

**CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES ANDINOS
BARTOLOME DE LAS CASAS**

**ESCUELA ANDINA DE POST-GRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO**

**CONFLICTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DEL SANTUARIO HISTORICO
DE MACHUPICCHU: EL CASO DE LA INSTALACIÓN Y MANEJO DE LA
CENTRAL HIDROELÉCTRICA MACHUPICCHU**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE
MASTER EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN
GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO**

ALUMNA: BLGA. MARIA DEL CARMEN GIUSTI HUNDSKOPF

CUSCO, SEPTIEMBRE 2005

**CENTRO DE ESTUDIOS REGIONALES ANDINOS
BARTOLOME DE LAS CASAS**

**ESCUELA ANDINA DE POST-GRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO**

**CONFLICTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DEL SANTUARIO HISTORICO
DE MACHUPICCHU: EL CASO DE LA INSTALACIÓN Y MANEJO DE LA
CENTRAL HIDROELÉCTRICA MACHUPICCHU**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE
MASTER EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN
GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO**

ALUMNA: BLGA. MARIA DEL CARMEN GIUSTI HUNDSKOPF

ASESOR DE TESIS: GUSTAVO RUIZ PEREYRA Ph. D.

CUSCO, SEPTIEMBRE 2005

**A mi esposo, Silvio Campana, por su impulso y apoyo incondicional
para iniciar, continuar y concluir esta maestría**

**A mis hijos, Silvio y Alejandro, por su comprensión y por las horas que
hemos dejado de compartir para concluir este trabajo**

**Mi agradecimiento al Dr. Gustavo Ruiz Ph. D. por sus comentarios,
sugerencias y críticas para la realización de esta investigación**

INDICE

	Pág
- Resumen	01
- Introducción	02
- Capítulo I: Marco Conceptual	14
○ I.1.- La importancia y alcances de la gestión ambiental	14
○ I.2.- Gestión en áreas naturales protegidas	22
○ I.3.- Gestión y conflictos	26
○ I.4.- Monitoreo ambiental	34
○ I.5.- Indicadores ambientales	39
- Capítulo II: Las Centrales Hidroeléctricas y la Central Hidroeléctrica Machupicchu	43
○ II.1.- Energía y desarrollo	43
○ II.2.- Las hidroeléctricas y su impacto ambiental	44
○ II.3.- La problemática de las represas y la toma de decisiones	48
○ II.4.- Algunos ejemplos de represas e hidroeléctricas en el mundo y sus impactos ambientales	49
II.4.1.- Centrales hidroeléctricas en el río Biobío – Chile	50
II.4.2.- Proyecto de Las Tres Gargantas – China	51
II.4.3.- La Represa de Asuán – Egipto	53
II.4.4.- Proyecto Sardar Sarovar – India	53
II.4.5.- Proyecto Alqueva – Portugal y España	54
II.4.6.- Proyecto de Bakum – Malasia	55
II.4.7.- Proyecto hidroeléctrico de Boruca – Costa Rica	55
II.4.8.- Presa de Urrá I – Colombia	56
○ II.5.- La energía hidroeléctrica en el Perú	58
○ II.6.- La Central Hidroeléctrica Machupicchu	60
- Capítulo III: El Santuario Histórico de Machupicchu, su Riqueza Ambiental y Problemática en Relación a la CHM	67
○ III.1.- El SHM y su riqueza ambiental	67
○ III.2.- Problemática ambiental del área	70
III.2.1.- Situación de la nutria neotropical (“mayupuma”)	73
III.2.2.- Situación del oso andino (oso de anteojos) en el SHM	75
III.2.3.- Situación del gallito de las rocas (“tunki”)	77
III.1.4.- Cobertura vegetal	80
○ III.3.- La cuenca del Vilcanota - Urubamba	84
○ III.4.- La cuenca del Aobamba	88

-	Capítulo IV: Componentes Sociales, Culturales y Marco Normativo en el SHM y su Relación con el Funcionamiento de la CHM	92
o	IV.1.- Dinámica poblacional	92
o	IV.2.- Sitios arqueológicos	96
o	IV.3.- Marco normativo	98
	IV.3.1.- Normas vinculadas a las áreas naturales protegidas en el Perú	100
	IV.3.2.- Normatividad de la protección del Patrimonio Cultural	107
	IV.3.3.- Normas legales vinculadas con la gestión ambiental de EGEMSA	112
	IV.3.4.- Normas específicas del Santuario Histórico de Machupicchu	114
-	Capítulo V: Problemática identificada en el Santuario Histórico de Machupicchu vinculada a la presencia de la CHM	118
o	V.1.- Problemática ambiental identificada	121
	V.1.1.- Modificación del paisaje	121
	V.1.2.- Inadecuado manejo de residuos sólidos	122
	V.1.3.- Empobrecimiento y contaminación de las aguas del río Vilcanota	126
	V.1.4.- Disminución del caudal del río Vilcanota	130
	V.1.5.- Deficiencia en el manejo de excretas	131
	V.1.6.- Riesgos de deslizamientos	131
	V.1.7.- Inestabilidad de taludes y necesidad de reforestación	132
	V.1.8.- Riesgo de incendios	133
	V.1.9.- Generación de campos magnéticos por las torres de alta tensión	134
	V.1.10.- Falta de conservación de sitios arqueológicos	135
	V.1.11.- Contaminación sonora	137
o	V.2.- Problemática de la gestión del Santuario Histórico de Machupicchu en lo referente al funcionamiento de la CHM	138
-	Capítulo VI: Propuesta de Indicadores y Plan de Monitoreo Ambiental para EGEMSA	149
o	VI.1.- Indicadores seleccionados	149
o	VI.2.- Propuesta de Plan de Monitoreo Ambiental de las Actividades de EGEMSA en el Santuario Histórico de Machupicchu	153
-	Conclusiones y Recomendaciones	167
-	Bibliografía	172
-	Anexos	174

RESUMEN

El Santuario Histórico de Machupicchu, ubicado en el departamento de Cusco, Perú, es conocido por su amplia riqueza cultural y natural y además reconocido mundialmente por ser Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad.

Al interior del santuario se ubica la Central Hidroeléctrica Machupicchu, construida en la década del sesenta, muchos años antes de que el lugar sea reconocido como área natural protegida. En la presente investigación se presenta un análisis de la riqueza natural y cultural que ha sido y/o viene siendo afectada de alguna u otra manera por el funcionamiento de esta central hidroeléctrica. Se presentan problemas como modificación del paisaje, mal manejo de residuos sólidos y líquidos, disminución del caudal y alteración de la calidad del agua del río Vilcanota, riesgos de deslizamientos, deforestación, entre otros. También se analiza cómo algunas especies, entre ellas el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*), pueden estar viéndose afectadas por las actividades de la central hidroeléctrica y se expone el caso de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) que se ve perturbada por la interrupción del caudal a la altura de la represa de la mencionada central.

En cuanto a la riqueza cultural en la zona, se expone que durante la etapa de construcción de la central hidroeléctrica, se han causado daños irreversibles al patrimonio arqueológico. Se desarrolla también el tema vinculado a los conflictos en la gestión del santuario, que se inician con la superposición de funciones de dos instituciones del Estado responsables de conducir dicha gestión: el Instituto Nacional de Cultura - INC y el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA. En lo referente al tema de gestión y el funcionamiento de la central hidroeléctrica, llama la atención que ni el INC ni el INRENA supervisen el accionar de esta empresa; es el Ministerio de Energía y Minas el que ejerce esta función, tema que se discute y analiza en el presente trabajo.

Finalmente se presenta una selección de indicadores y una propuesta de plan de monitoreo ambiental para las actividades de la Central Hidroeléctrica Machupicchu.

INTRODUCCION

El Santuario Histórico de Machupicchu (SHM) es reconocido mundialmente por su valiosa riqueza arqueológica y por su entorno natural, constituyéndose en Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad. En su interior se encuentra la Central Hidroeléctrica Machupicchu (CHM), la cual abastece de energía eléctrica a la región sur del Perú.

El SHM viene sufriendo desde muchos años atrás, problemas de gestión que repercuten negativamente en su conservación. Además de los problemas de gestión, se pueden constatar una serie de conflictos ambientales en su interior, entre ellos el impacto de las actividades agrícolas que aplican el roce y las quemas además del empleo de fertilizantes y agroquímicos; los incendios forestales periódicos con daños irreversibles a la flora y fauna silvestres; el mal manejo de residuos sólidos y líquidos, las vías de comunicación existentes en su interior, esto es: línea férrea Cusco – Machupicchu y carretera entre Machupicchu Pueblo y la Ciudadela Inca, la tugurización y el crecimiento desordenado de Machupicchu Pueblo (comúnmente llamado Aguas Calientes).

En el presente trabajo se analizan los problemas ambientales existentes en el SHM originados por la existencia de la Central Hidroeléctrica Machupicchu ubicada en su interior. La construcción de esta central hidroeléctrica se inició en el año 1958 é inició sus operaciones en 1964, es decir aproximadamente veinte años antes de que el área fuese catalogada como santuario histórico. El análisis de los problemas y conflictos es un tema que se presenta a lo largo de los diversos capítulos del presente trabajo.

En el primer capítulo se presenta el Marco Conceptual en el cual se revisan conceptos vinculados al tema de la gestión ambiental y la gestión en las áreas naturales protegidas. Se explican los diferentes niveles de gestión ambiental en nuestro país, esto es el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el Sistema Regional de Gestión Ambiental y el Sistema Local de Gestión Ambiental. Se expone que la problemática de la gestión en las áreas naturales protegidas no es ajena al surgimiento de conflictos por lo cual se presenta una revisión acerca de los conflictos ambientales y cómo enfrentar los conflictos. Otros temas

desarrollados en el primer capítulo son los referidos a los conceptos de monitoreo ambiental e indicadores ambientales.

Las centrales hidroeléctricas y la Central Hidroeléctrica Machupicchu son los temas desarrollados en el segundo capítulo. Durante mucho tiempo se ha señalado que la generación de energía hidroeléctrica no causa impactos ambientales negativos; sin embargo, en la actualidad si bien hay especialistas que defienden este tipo de generación de energía señalando que es “energía limpia”, por otro lado hay muchos que afirman que si existen impactos ambientales negativos por el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas. Se exponen en este capítulo diversos argumentos en pro y en contra de las hidroeléctricas; asimismo, se presenta una serie de ejemplos que muestran los diversos impactos negativos que algunas centrales hidroeléctricas y/o represas han causado en diversos lugares del mundo. Posteriormente se analiza el caso de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, su historia, características, ubicación y funcionamiento. Es interesante tomar en cuenta que esta central hidroeléctrica fue prácticamente destruida por un aluvión en el mes de febrero de 1998. Luego de intensos trabajos, fue reinaugurada en mayo del 2001.

El tercer capítulo está referido a la riqueza ambiental del Santuario Histórico de Machupicchu y la problemática existente en relación al funcionamiento de una central hidroeléctrica en su interior. La posición geográfica del SHM propicia la existencia de un ambiente especial, muy rico en flora y fauna diversa; algunas de estas especies se ven afectadas por el funcionamiento de la central hidroeléctrica en el Km 122 de la vía férrea Cusco - Machupicchu y por la presencia de la represa en el Km. 107. Se presentan los casos de la nutria de río, *Lutra longicaudis*, el oso andino, *Tremarctos ornatos*, y el gallito de las rocas, *Rupícola peruviana*. También se presenta una descripción de la cuenca del río Vilcanota, cuyas aguas son aprovechadas para la generación de energía; y también se describe la cuenca del río Aobamba, cuyas aguas causaron el aluvión que dejó completamente inoperativa la central en el año 1998.

El cuarto capítulo expone la dinámica poblacional en el santuario, mostrando las diferencias entre la población asentada en el ámbito rural y aquella asentada en el ámbito

urbano; luego se presenta una breve descripción de los sitios arqueológicos ubicados en las inmediaciones de la represa y de la central hidroeléctrica, y de qué manera éstos se han visto afectados por las labores de generación eléctrica. Finalmente en este capítulo se hace un análisis del marco normativo vinculado a las áreas naturales protegidas, a la protección del patrimonio cultural, al accionar de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. - EGEMSA en el santuario y algunas normas relacionadas con la creación y organización del santuario.

La problemática identificada en el Santuario Histórico de Machupicchu vinculada a la presencia de la CHM, es el tema desarrollado en el Capítulo V. Entre los problemas ambientales identificados se tiene la modificación del paisaje, tanto por las instalaciones propias de la central y la represa, como por las líneas de transmisión de energía que recorren prácticamente todo el santuario; el mal manejo de residuos sólidos y líquidos; la alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas del río Vilcanota, la interrupción de su cauce y disminución de caudal por la represa; la generación de campos magnéticos por las torres de alta tensión, contaminación sonora, deforestación y riesgos de deslizamientos. En la segunda parte de este capítulo, se presentan los conflictos existentes en la gestión del santuario. Podemos señalar que estos conflictos se inician al ser declarada esta área como santuario histórico; esta declaración trajo consigo que sean dos las instituciones estatales a cargo de su gestión: el Instituto Nacional de Cultura, responsable de velar por el patrimonio cultural; y el Instituto Nacional de Recursos Naturales, encargado de proteger la diversidad biológica. Desde ese momento surgieron los primeros conflictos y éstos se han ido incrementando con el correr de los años.

Finalmente, en el Capítulo VI se presenta una propuesta de plan de monitoreo para las actividades de EGEMSA al interior del santuario.

PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

La Central Hidroeléctrica Machupicchu, que produce 90MW y abastece de energía a la región sur del país, se encuentra ubicada dentro del Santuario Histórico de Machupicchu, provincia de Urubamba, departamento de Cusco, Perú.

El Santuario Histórico de Machupicchu protege valiosos vestigios de cultura que datan de la época pre-hispánica, los cuales se encuentran asociados a una variada e importante flora y fauna nativa, entre ellas el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*), la tanka (*Mazama chunyu*), entre otros.

La Central Hidroeléctrica Machupicchu (CHM) fue construida cuando el lugar donde se encuentra establecida, no había sido declarado como área natural protegida; sin embargo, la existencia de importantes restos arqueológicos, ya era bien conocida. Los trabajos de Hiram Bingham, con el respaldo de la Universidad de Yale y el National Geographic Society expusieron al país y al mundo la importancia del patrimonio de Machupicchu en el año 1911, pero en realidad se tenía muy poca conciencia a nivel de la población en general, de la importancia de la protección de los recursos tanto culturales como naturales.

Todo proyecto o actividad en un determinado espacio produce impactos; en este caso, la Central Hidroeléctrica Machupicchu produce impactos en un espacio que es reconocido en nuestro país como santuario histórico y a nivel mundial como Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad.

A pesar de que se han realizado muchos trabajos de investigación en el ámbito del Santuario Histórico de Machupicchu, muy pocos abordan el tema de la central hidroeléctrica y sus impactos en esta área natural protegida.

Para el desarrollo de sus actividades, la central hidroeléctrica utiliza las aguas del río Vilcanota, ubicándose la represa a la altura del Km. 107 de la vía férrea Cusco – Machupicchu. La interrupción del caudal y el represamiento de las aguas generan impactos que necesitan ser evaluados; hay modificaciones en las características físicas, químicas y

biológicas de las aguas cuando éstas son represadas y estas modificaciones a su vez, pueden tener impactos sobre la fauna asociada. En algunas ocasiones la disminución del caudal en el río Vilcanota, por las actividades hidroeléctricas, habría permitido que se pueda cruzar caminando sobre el lecho del río. Por otro lado, las operaciones mismas de la represa que implican entre otros aspectos tener iluminación las 24 horas del día y la presencia de instalaciones y campamentos son temas que merecen una reflexión, fundamentalmente porque están ubicados dentro de un área natural protegida.

La planta de generación eléctrica, propiamente dicha, se encuentra ubicada a la altura del Km. 122 de la mencionada vía férrea, también al interior del santuario. La central cuenta con una casa de máquinas en caverna con cinco niveles; el patio de llaves y el centro de control están al exterior. La descarga del canal de demasía es al río Aobamba. En este lugar se encuentra también un campamento con viviendas y construcciones de almacenes, depósitos y diversas instalaciones. Toda esta infraestructura origina impactos, en primer lugar vinculados a la modificación del paisaje, emisión de ruidos, iluminación, desplazamiento de personal, generación de residuos sólidos y líquidos, entre otros, que repercuten negativamente en el área y pueden afectar a las especies que están protegidas en el santuario.

Otro aspecto de la problemática vinculada a la actividad hidroeléctrica son las torres de alta tensión y las líneas de transmisión que pueden observarse fácilmente a todo lo largo de la vía del tren al interior del santuario. Además del impacto visual, es necesario analizar en qué medida estas líneas de transmisión pueden afectar a la flora y la fauna del lugar; y por otro lado su rol en la problemática de incendios que se han presentado repetidamente en la zona.

Como se ha señalado líneas arriba, en el año 1998, un aluvión cubrió totalmente las instalaciones de la central hidroeléctrica dejándola completamente inoperativa. Luego de una inversión aproximada de 62 millones de dólares la hidroeléctrica fue reinaugurada el 24 de mayo del 2001. La zona es reconocida como propensa a deslizamientos y aluviones; el ocurrido en el año 1998 no ha sido un caso aislado, han ocurrido varios otros en años

anteriores, e incluso algunos otros, años después. Esto también es parte del problema a analizar.

Como parte de los trabajos realizados para la rehabilitación antes mencionada, se construyó un túnel de 3 kilómetros de largo para lo cual se empleó material explosivo. Llama la atención el uso de explosivos al interior de un área natural protegida con las características del Santuario Histórico de Machupicchu; para estos trabajos de rehabilitación se elaboró un estudio de impacto ambiental que fue aprobado únicamente por la autoridad sectorial, es decir el Ministerio de Energía y Minas.

Al respecto cabe señalar que desde la creación del Santuario Histórico de Machupicchu en 1981, tanto el Ministerio de Agricultura como el Ministerio de Educación tienen a su cargo la gestión del mismo. La Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834, en su artículo ocho establece que el Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA, es la autoridad competente en las áreas naturales protegidas; y por otro lado la Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación, Ley N° 24047, establece que el Instituto Nacional de Cultura – INC, es la autoridad nacional competente para la conservación del Patrimonio Cultural de la Nación; por lo tanto ambas instituciones deben velar por la integridad del Santuario, sin embargo, ninguna de ellas supervisa o fiscaliza los trabajos que se realizan en la Central Hidroeléctrica Machupicchu.

Lo que viene ocurriendo es que la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. – EGEMSA, que es la que tiene a su cargo la generación de energía de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, sólo es supervisada por el Ministerio de Energía y Minas, a través de dos instancias: la Dirección de Asuntos Ambientales Energéticos y el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía – OSINERG. Esta situación nos muestra otro aspecto de la problemática en esta investigación, referida a la gestión dentro del santuario.

El presente trabajo pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes:

¿En qué medida la central hidroeléctrica ubicada al interior del Santuario Histórico de Machupicchu produce impactos en dicha área natural protegida?

¿Cómo mitigar los impactos de la central hidroeléctrica en el Santuario Histórico de Machupicchu?

JUSTIFICACION

Como punto de partida, la presente investigación pretende contribuir en un aspecto puntual vinculado a la protección del Santuario Histórico de Macchupicchu: conocer los impactos que la central hidroeléctrica ubicada en su interior viene generando en el área natural protegida. Poco se sabe al respecto, sin embargo, a nivel mundial se tiene conocimiento que la generación hidroeléctrica en general, ocasiona impactos negativos; y en esta investigación en particular, estamos viendo el caso de una central hidroeléctrica ubicada al interior de un área protegida, que tiene el doble carácter de proteger tanto riqueza cultural como natural.

En los últimos años, representantes de UNESCO en visitas al Cusco, han manifestado su preocupación por la gestión del Santuario Histórico de Machupicchu y se ha señalado la posibilidad de incluir a Machupicchu en la “Lista de Patrimonio Mundial en Peligro”.

Los problemas al interior del santuario son múltiples, muchos de ellos bastante conocidos, como los conflictos entre el INC y el INRENA, el mal manejo de los residuos, el crecimiento desordenado de Machupicchu Pueblo, los problemas en la carretera que une la estación del tren con la Ciudadela, entre otros. El tema de la presente investigación, esto es, los conflictos ambientales por el funcionamiento de la central hidroeléctrica, son poco conocidos y discutidos.

No existen trabajos que analicen este tema en forma explícita; Sólo pocos autores, entre ellos Gil Mora¹ y Paredes² han mencionado algunos aspectos de la problemática vinculada

¹ GIL MORA, Juan E.; CAPARO C., Arturo (1993), “Impacto ambiental en el Santuario Histórico de Machupicchu”, UNSAAC – Instituto Andino de Ecología y Desarrollo, Cusco, Perú.

al funcionamiento de la central hidroeléctrica al interior del Santuario Histórico de Machupicchu. Se hace necesario pues, investigar y analizar este tema.

Actualmente, tanto el Gobierno Regional Cusco, como la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. – EGEMSA, vienen haciendo declaraciones sobre la próxima ampliación de la central hidroeléctrica. En efecto, el “Proyecto de Recuperación de la Central Hidroeléctrica – 2da Etapa”, cuenta con estudio a nivel definitivo y se encuentra en el Ministerio de Economía y Finanzas a la espera de su aprobación correspondiente³. Estos trabajos permitirían ampliar la potencia instalada de la central de 90 a 172MW. Cuando se plantea este tema, los factores que se mencionan principalmente son kilowatts/hora, rendimiento, producción, crecimiento económico de la región, desarrollo, etc.; sin embargo, no se analiza el tema del área protegida y de los cuidados que se debe tener para realizar cualquier trabajo en la zona.

Como se ha señalado ni el INRENA ni el INC supervisan el trabajo de la empresa de generación eléctrica. Cualquier proyecto o actividad genera impactos en el lugar que se realice, más aún en un área protegida. Los trabajos de ampliación requieren el visto bueno del INRENA, sin embargo por los antecedentes de obras anteriores, se corre el riesgo de que estos se realicen sin intervención de dicha institución que es la encargada de conducir la gestión del área. El INC tampoco debe quedar al margen de estos trabajos, ya que existen sitios arqueológicos en las inmediaciones de la central hidroeléctrica que, por el traslado de materiales, desplazamiento de personal, ingreso de nuevos trabajadores en el lugar, entre otros factores, puedan sufrir algún deterioro. Existe el antecedente en el santuario que para la grabación de un comercial de una marca de cerveza, se dañó de manera irreparable el Intihuatana de la Ciudadela; en la zona de la central hidroeléctrica se tiene otro Intihuatana que debe protegerse, por lo tanto el INC no puede estar al margen.

² PAREDES PANDO, Oscar (1999), “Machupijchu: Retos en la gestión del Santuario Histórico”, Revista Andes N° 3, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Cusco, Perú.

³ SNIP, Proyecto N° 391.

El presente trabajo pretende proporcionar información que sea útil al INC y al INRENA a fin de que puedan iniciar acciones de supervisión del accionar de EGEMSA con la finalidad de proteger adecuadamente la riqueza cultural y natural de la zona.

El desarrollo de indicadores y la propuesta de un plan de monitoreo ambiental para las actividades de la empresa de generación eléctrica al interior del santuario, serán de utilidad para tener una idea más clara sobre los impactos que se vienen dando o puedan presentarse, constituyéndose de esta manera en una herramienta para la gestión del santuario.

El Santuario Histórico de Machupicchu, a pesar de ser un área natural protegida de singular importancia nacional y mundial y asimismo, ser el primer lugar de destino turístico en el Perú, no cuenta con un plan de monitoreo ambiental. Los alcances del presente trabajo, al presentar una propuesta de plan de monitoreo para las actividades de la central hidroeléctrica, pueden constituirse en el punto de partida para el desarrollo de un plan de monitoreo más amplio que abarque la problemática integral del santuario.

Finalmente, en el presente trabajo se desarrollarán temas dirigidos a lograr que las labores que realice la Central Hidroeléctrica Machupicchu se adecuen a las exigencias del área natural y cultural protegida, Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Contribuir, mediante el análisis, estudio y desarrollo de propuestas, al mejoramiento de la calidad ambiental en el Santuario Histórico de Machupicchu y a la reducción de los impactos ambientales por el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.- Determinar los puntos críticos en el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu que tienen repercusiones ambientales en el santuario.

2.- Proponer un conjunto de indicadores y un plan de monitoreo ambiental de EGEMSA al interior del santuario.

HIPOTESIS

- La Central Hidroeléctrica Machupicchu ubicada al interior del Santuario Histórico de Machupicchu genera impactos ambientales sobre el paisaje, flora, fauna y recursos hídricos, en esta área natural protegida.

- Es factible, mediante el diseño de una metodología apropiada disminuir y/o prevenir impactos ambientales en el SHM por el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu.

- Los conflictos de gestión existentes en el SHM impiden una supervisión adecuada de las labores de la Empresa de Generación Eléctrica de Machupicchu S.A., trayendo como consecuencia la posibilidad de impactos en esta área natural protegida.

METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente trabajo se han considerado los siguientes aspectos:

1) Revisión y análisis de información primaria y secundaria

- El principal sustento del presente trabajo está en la revisión de información bibliográfica existente vinculada al Santuario Histórico de Machupicchu, a las centrales hidroeléctricas en general, a la Central Hidroeléctrica Machupicchu, a aspectos referentes a gestión ambiental, conflictos ambientales, indicadores y planes de monitoreo ambiental.

- Se ha obtenido información vía el portal de transparencia de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A.; mediante el recojo directo de información y mediante consultas vía internet con el funcionario encargado de dicho portal.

- Se ha revisado la normatividad legal vinculada al patrimonio cultural, patrimonio natural y gestión de áreas naturales protegidas. Asimismo normas vinculadas al accionar de las empresas de generación eléctrica.
- Se realizaron entrevistas con actores claves: directivos y personal de EGEMSA, tanto en la sede de Cusco (Dolorespata), como en los campamentos asentados en el Santuario Histórico de Machupicchu; funcionarios del Instituto Nacional de Cultura (INC), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Unidad de Gestión de Machupicchu (UGM), Ministerio de Energía y Minas y pobladores del SHM.

Las entrevistas se realizaron a manera de conversación. Se prepararon algunas preguntas abiertas a fin de orientar el diálogo. Fundamentalmente se han entablado conversaciones con profesionales directivos de las empresas y /o instituciones antes mencionadas.

Adicionalmente, en el trabajo de campo se sostuvo entrevistas con algunos trabajadores de EGEMSA y con pobladores de la zona; fruto de estas conversaciones se ha obtenido alguna información útil para la presente investigación.

Todas las entrevistas han sido grabadas y transcritas.

Cumpliendo con las normas éticas universalmente aceptadas, se adjunta al presente trabajo – en sobre cerrado – la relación de personas entrevistadas codificadas. En el desarrollo del trabajo, las entrevistas son mencionadas con códigos.

2) Trabajo de campo en el SHM

Se realizaron dos viajes de estudio al SHM, en agosto del 2002 y en junio del 2005, en los cuales se trabajó en las zonas de la represa o bocatoma de aguas (Km. 107), campamento de la central hidroeléctrica (Km. 122) y zonas de influencia de las operaciones de la hidroeléctrica.

Se tuvo una visita guiada por parte de EGEMSA a las diferentes instalaciones ubicadas a la altura del Km. 122, contando con el apoyo permanente de un profesional de la empresa.

Bajo la guía de un poblador de la zona, se hizo un reconocimiento de los sitios arqueológicos ubicados en las inmediaciones del campamento principal de EGEMSA a la altura del Km. 122 de la vía férrea Cusco – Machupicchu.

Asimismo, en agosto del 2002, se visitó la ciudadela con el fin de obtener registros fotográficos de las zonas desde las cuales se divisan las instalaciones de EGEMSA.

Los trabajos en los diferentes lugares visitados incluyeron fundamentalmente la observación directa de los diversos factores ambientales, entrevistas con trabajadores de los diversos campamentos y pobladores de zonas aledañas y relevamiento fotográfico del área en estudio.

3) Sistematización de la Información

A partir de la información bibliográfica revisada, las observaciones realizadas en el trabajo de campo, y las diversas entrevistas con actores claves, se procedió a organizar la información, mediante trabajos de síntesis, comparaciones, y contrastaciones.

Se elaboró un esquema lógico que partiendo de un marco conceptual, revise luego los aspectos vinculados a centrales hidroeléctricas, introduciéndonos luego en el campo específico de la Central Hidroeléctrica Machupicchu y el Santuario Histórico de Machupicchu. Con este trabajo preliminar se pudo realizar el análisis de los conflictos ambientales vinculados al funcionamiento de la central hidroeléctrica; luego de identificar una serie de problemas ambientales, se ha podido desarrollar un conjunto de indicadores y se presenta finalmente una propuesta de plan de monitoreo para las actividades de EGEMSA en el santuario.

CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL

I.1.- La importancia y alcances de la gestión ambiental

La presente investigación tiene como eje central la existencia de una central hidroeléctrica al interior de un área protegida que cuenta con el doble carácter de ser tanto patrimonio cultural y natural.

El SHM es un área natural protegida catalogada dentro de la normatividad peruana como santuario histórico y en el ámbito internacional es reconocido por ser patrimonio cultural y natural de la humanidad.

En lo referente al patrimonio cultural cabe señalar que la Ley N° 28296 - Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación - promulgada el veintiuno de julio del 2004, lo define de la siguiente manera:

“Se entiende por bien integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, toda manifestación del quehacer humano – material o inmaterial – que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual, sea expresamente declarado como tal o sobre el que exista la presunción legal de serlo. Dichos bienes tienen la condición de propiedad pública o privada con las limitaciones que establece la presente Ley”.

La misma ley establece que el Instituto Nacional de Cultura, está encargado de la protección, conservación, difusión y promoción de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

En lo referente al patrimonio natural, la Ley de Áreas Naturales Protegidas - Ley N° 26834- promulgada el cuatro de julio de 1997, establece que las áreas naturales protegidas son patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos. Es el INRENA, el ente encargado de proteger el patrimonio natural de la nación.

Se requiere por lo tanto, revisar y analizar aspectos vinculados a la gestión y de manera particular a la gestión en áreas naturales protegidas.

Gómez¹ define el término gestión de una manera general señalando que ésta se refiere a la realización de diligencias para conseguir un objetivo.

Faustino² enmarca de mejor manera el término y lo amplía señalando que la gestión es toda acción o intervención directa o indirecta que hace posible el alcance de objetivos concretos. Es la forma establecida para lograr la realización de acciones, incluye entre otros aspectos: la coordinación, concertación, búsqueda de recursos, participación integral, organización, administración, etc. También la define como “la creatividad para alcanzar nuestros objetivos y propósitos”.

Ambos autores coinciden en que la gestión está orientada al logro de objetivos, y Faustino detalla aspectos importantes que se requiere poner en práctica en la gestión, tales como: coordinar, concertar, administrar, buscar recursos, etc.; otro aspecto importante mencionado por Faustino es la necesidad de ser creativos, esto es, poder buscar soluciones nuevas, no habituales pero que ayuden al logro de los objetivos trazados.

El término gestión se aplica en múltiples campos del accionar humano. En la presente investigación, sin embargo, nos interesa enmarcarnos en el campo de la gestión ambiental.

Al referirse a la gestión ambiental Faustino señala que

“La gestión ambiental está relacionada a las acciones que ejecuta el hombre a favor o en pro de determinado ambiente”³.

La gestión ambiental, según lo planteado por Faustino, debe integrar aspectos productivos, de crecimiento económico, de calidad de vida, de bienestar, de sostenibilidad y equidad, y

¹ GOMEZ OREA, Domingo (1999), “Evaluación del Impacto Ambiental”, Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, Madrid. pág. 137.

² FAUSTINO, Jorge (2000), “Gestión y manejo de cuencas – Material para un curso intensivo”, Cuzco. Págs.1 y 2.

³ FAUSTINO (2000), pág.1

distingue dos grupos de acciones complementarias, las técnicas o directas y las gerenciales o indirectas.

Entre las *acciones directas* consideradas en la gestión, se considera a las diferentes técnicas y prácticas en silvicultura, agroforestería, conservación de suelos, conservación de agua y riego, control de inundaciones, control de la contaminación, manejo de áreas protegidas, uso de la tierra; que son múltiples y específicas en la sostenibilidad de los recursos naturales, principalmente, agua, suelo, bosque, biodiversidad, etc.

Entre las *acciones indirectas o gerenciales* se considera la formulación de políticas públicas, la planificación sectorial y multisectorial, educación e investigación, formulación de presupuestos, entre otras.

La gestión ambiental se propone garantizar y desarrollar acciones directas o indirectas para asegurar la calidad del ambiente, de manera que se puedan mantener o recuperar las condiciones naturales para una adecuada calidad de vida de las poblaciones humanas y todo elemento relacionado a su bienestar.

Ruiz⁴ señala que:

“La gestión ambiental consiste en promover, orientar y dinamizar el proceso de desarrollo hacia la satisfacción de las necesidades humanas, en armonía con las potencialidades y los límites del medio natural, con las características del medio social, con la tecnología más apropiada y con las aspiraciones de calidad de vida que expresan los valores y los estilos culturales específicos de cada país o región”.

En esta definición se incorpora de manera explícita la importancia de considerar las características del medio social en la gestión ambiental, así como también se da importancia a la consideración de los valores y estilos culturales de cada país o región. En países como el nuestro, con una amplia diversidad de culturas, este aspecto es de suma importancia.

⁴ RUIZ PEREYRA, Gustavo (2000b) “Taller de homogenización de criterios, conceptos y definiciones – Proyecto Pro-Manu”, Reporte Final, Cusco, pág. 6.

Para Faustino⁵, la problemática ambiental,

“Está en razón directa a:

- Falta de directrices, guías, lineamientos y políticas para manejar el ambiente.
- Insuficiente capacidad gerencial en el contexto ambiental.
- Limitados recursos dirigidos a favorecer el manejo ambiental.
- Pocas iniciativas efectivas para obtener financiamiento que permita el manejo ambiental.
- Métodos y técnicas que no incorporan la dimensión ambiental en la formulación de proyectos.
- Procesos de corto plazo en la gestión de proyectos que se contraponen a la necesidad de proyectos de largo plazo que requiere el ambiente.
- Falta de valoración de la función ambiental en proyectos y programas que promueven el desarrollo sostenible.
- Ausencia o limitado liderazgo para promover e implantar acciones que incorporen la variable ambiental.
- Falta de sensibilidad y concientización ante la importancia ambiental.
- Limitada acción participativa en la formulación, implementación y evaluación de proyectos relacionados con el manejo del medio ambiente”.

El Consejo Nacional del Ambiente – CONAM, es el órgano rector de la política nacional ambiental. Este organismo descentralizado explica la gestión ambiental de la siguiente manera:

“La gestión ambiental es un proceso permanente, y de aproximaciones sucesivas, para poner en marcha acciones relacionadas con el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, con el mejoramiento de la calidad de vida y con las políticas de protección del medio ambiente.

La gestión ambiental reconoce las interrelaciones que existen entre los aspectos físicos, químicos y biológicos, con los aspectos económicos, sociales, culturales e institucionales. Requiere, por lo tanto, de un tratamiento interdisciplinario y transectorial...

La gestión ambiental busca asegurar y poner en práctica una toma de decisiones sostenidas y ambientalmente racionales, permitiendo así que el proceso de desarrollo económico y social continúe en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Por lo tanto, se trata de fijar metas, planificar acciones y establecer mecanismos para regular las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente. En definitiva, se trata de realizar acciones para ordenar, disponer y organizar los asuntos humanos de forma que se pueda vivir en mayor concordancia con el ambiente, de acuerdo con ciertos objetivos establecidos previamente.

⁵ FAUSTINO (2000), págs. 3 y 4.

La gestión ambiental requiere actuar como un sistema, entendiendo a éste como un conjunto de reglas o principios sobre una materia, racionalmente entrelazados entre sí y que contribuyen a determinado objetivo”⁶.

Lo planteado por el CONAM concuerda con las ideas expuestas en torno a que la gestión ambiental debe abarcar acciones directas – adecuado aprovechamiento de recursos por ejemplo - e indirectas, como el desarrollo de políticas de protección del medio ambiente.

Gómez⁷, al hablar de la gestión ambiental señala que en ésta el objetivo consiste en que la sociedad disponga de una elevada calidad ambiental; esto tiene consecuencias notables en el estilo de desarrollo y en las actividades que lo soportan. La gestión ambiental afectará, por tanto, a los dos elementos implicados en los problemas ambientales: al elemento activo, es decir, las actividades que están en la causa y que son el vehículo de desarrollo, y al elemento pasivo, es decir los factores ambientales que reciben los efectos, y a las relaciones e influjos mutuos.

El objetivo general de la gestión ambiental sugiere, en la línea de lo planteado por Gómez, una partición en cinco objetivos más concretos o líneas de acción que se complementan y refuerzan de forma sinérgica:

- Prevenir degradaciones ambientales.
- Corregir actividades que generan o puedan generar degradaciones.
- Curar degradaciones: recuperar, restaurar, reformar, rehabilitar espacios y factores ambientales degradados.
- Potenciar la fortaleza del ambiente y de los factores que lo forman.
- Poner en valor recursos ambientales ociosos.

De lo expuesto líneas arriba podemos señalar que en la gestión del SHM se requiere una gestión que desarrolle acciones que prevengan degradaciones ambientales, que corrijan degradaciones existentes, que ayuden a recuperar, restaurar y rehabilitar espacios

⁶ CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (1999), “Marco Estructural de la Gestión Ambiental”, Perú, págs. 17,18.

⁷ GOMEZ (1999), págs. 137 y 138.

ambientales degradados, que potencien los factores y fortalezas de ese entorno y que pongan en valor recursos ambientales ociosos. Todo esto, tomando en cuenta los valores culturales locales y en concordancia con los objetivos del área natural protegida que se verán más adelante.

Leal⁸, señala que existen las siguientes tres grandes categorías de gestión ambiental:

a) **Gestión ambiental correctiva**

Consiste en remediar o corregir ciertos comportamientos de los agentes que, como consecuencia de sus propias actividades económicas (producción, consumo, transporte, distribución, etc.) repercuten negativamente en la calidad del ambiente. Aquí se tienen las normas de emisión o de calidad ambiental, las multas o cargos a aquellos que transgreden las normas, las medidas de restricción, prohibición o clausura a actividades degradantes, el promover incentivos económicos para que las empresas sean menos contaminantes o los consumidores menos proclives a preferir productos degradantes al medio, y otras medidas similares.

b) **Gestión ambiental restauradora**

Consiste en intentar componer o recuperar ciertas degradaciones ambientales históricas, sobre todo cuando ponen en peligro de manera significativa la salud y el bienestar de las personas, o el desarrollo de ciertas actividades productivas o de servicios (como el turismo). Se trata de volver a poner ciertos recursos o aptitudes del ambiente en condiciones de ser utilizados para el desarrollo. Aquí encajan los planes de descontaminación o planes de restauración ambiental, normalmente de alta incidencia en términos de uso de recursos financieros, técnicos y humanos.

c) **Gestión ambiental preventiva**

En este caso la gestión no busca resolver un problema ambiental actual, sino que se orienta a evitar que en el futuro se produzcan situaciones perjudiciales para el entorno. El objetivo es no cometer de nuevo los errores del pasado, a fin de evitar los gastos de recursos que normalmente significa revertir condiciones críticas. Entre las herramientas más importantes de la gestión ambiental preventiva se halla la evaluación del impacto ambiental de proyectos, los planes de prevención y las evaluaciones ambientales

estratégicas, aplicadas a políticas, planes y programas de desarrollo. Es importante señalar que las normas ambientales, al ser aplicadas, cumplen también un rol preventivo.

Ciertos instrumentos de la gestión del Estado, como la legislación, el marco institucional o la educación, operan a modo de contexto para las categorías de gestión ambiental descritas.

En el Perú, se cuenta con diversas herramientas normativas para la gestión ambiental; podríamos señalar que como punto de partida se cuenta – a nivel nacional - con el Marco Estructural de Gestión Ambiental - MEGA, que fue aprobado mediante Decreto del Consejo Directivo del CONAM No. 001-97-CD/CONAM. En este documento se reconoce que existen diferentes niveles de gestión que deben ser coherentes y complementarios entre sí; Asimismo, se reconoce la existencia de una serie de problemas para la gestión ambiental, entre ellos por ejemplo:

“La existencia de conflictos de competencia entre diferentes instituciones, las que se expresan en duplicidades, contradicciones, y vacíos en el ordenamiento jurídico relacionado con el tema ambiental”⁹.

El cuatro de junio del 2004, se promulgó en nuestro país la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245, la cual establece que la gestión ambiental a nivel nacional se encuentra organizada a través del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA.

“El SNGA se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil. Además, organiza el ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas”¹⁰

⁸ LEAL, José; RODRIGUEZ FLUXIA, Enrique (1998) “Guías para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local”, Centro Bartolomé de las Casas, Cusco, pág. 8.

⁹ CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (1999), pág.23.

¹⁰ CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (2004) “Guía Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA)” Serie Normas Ambientales N° 9, Lima, Perú, pág. 8.

En agosto del 2003, casi un año antes de la promulgación de la Ley N° 28245, antes mencionada, el CONAM aprobó y publicó la Guía para el Sistema Regional de Gestión Ambiental – SRGA. El SRGA tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinado a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en las regiones. La guía publicada establece los criterios metodológicos para el establecimiento de sistemas regionales de gestión ambiental.

Por otro lado, el CONAM también ha elaborado y publicado en mayo del 2004 la Guía para el Sistema Local de Gestión Ambiental – SLGA. El SLGA constituye una forma de organización que articula, complementa y moviliza los recursos y los actores, para el cumplimiento de los objetivos y metas fijadas en la política ambiental local. Mediante este sistema se busca fortalecer la participación de las municipalidades, los vecinos y demás gestores de desarrollo local en la gestión ambiental.

En la Región Cusco, según el documento “Indicadores Ambientales – Cusco”¹¹ publicado por el CONAM, el Sistema Regional de Gestión Ambiental, fue creado mediante Ordenanza No. 020-2004-CRC/GRC. Este sistema plantea un conjunto de propuestas destinadas a consolidar los mecanismos de coordinación intersectorial existentes y, en particular define los objetivos, políticas, estrategias y resultados ambientales que se esperan alcanzar a nivel de la Región Cusco. La mencionada ordenanza precisa la jerarquía del Gobierno Regional Cusco como autoridad ambiental regional.

En la Municipalidad Provincial de Cusco, según lo señalado por el documento de indicadores ambientales publicado por el CONAM, se ha venido trabajando con miras a la aprobación del sistema de gestión ambiental local, pero hasta la fecha no se ha concluido con dicho trabajo, y se viene trabajando en la conformación de la Comisión Ambiental Municipal – CAM.¹²

¹¹ CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (2005), “Indicadores Ambientales – Cusco”, Serie Indicadores Ambientales N° 1, Perú, pág. 41.

¹² CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (2005), Pág.41.

De lo expuesto se puede afirmar que existen diversos instrumentos y herramientas elaborados y otros en elaboración con fines de mejorar la gestión ambiental tanto a nivel nacional como a nivel regional y local. Esto es importante porque demuestra un interés en el tema; sin embargo, no se logran identificar los avances.

I.2.- Gestión en áreas naturales protegidas

La Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834), en su Artículo 1°, nos presenta la definición de áreas naturales protegidas:

“...Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos”.

La definición antes expuesta coincide con la definición propuesta por la UICN¹³ que establece que un área protegida es una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces.

Barborak¹⁴, en su artículo “Eliminando mitos, clarificando conceptos complementarios”, presenta y discute algunos mitos vinculados al tema de las áreas naturales protegidas. Uno de los mitos que él menciona es el que señala que “el único o primordial objetivo de las áreas protegidas es la conservación de la biodiversidad”; al respecto él explica que la conservación de la biodiversidad no es ni el único ni el primordial objetivo de manejo de muchas de las áreas protegidas de América Latina. Existen otros objetivos de las áreas

¹³ UICN (1994), “Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas”. CPNAP con la ayuda de WCMC. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido., pág. 185.

¹⁴ BARBORAK; James (1994), “Áreas protegidas y corredores: eliminando mitos, clarificando conceptos complementarios”. En: Directrices para las categorías de manejo de áreas protegidas – UICN, pág. 3.

protegidas, tales como la protección de cuencas y fuentes de agua, el fomento de la recreación y el turismo al aire libre, la provisión de bienes forestales, fauna y pesca, la conservación de sitios históricos y culturales, la prevención de desastres naturales, la educación ambiental y la conservación de rasgos geomorfológicos únicos.

En el caso del Santuario Histórico de Machupicchu está muy claro que además de un objetivo de conservación de biodiversidad, se tiene el objetivo de conservación de sitios históricos y culturales. Tanto la riqueza natural como la riqueza cultural existentes, están al alcance del sector turismo. Sin embargo, es necesario tener claro que ni las actividades turísticas ni el aprovechamiento del recurso hídrico – en el caso de la central hidroeléctrica ubicada al interior del santuario - debieran dejar de lado o poner en riesgo la protección del patrimonio natural y cultural.

En el Perú contamos con un total de 61 áreas naturales protegidas entre las diferentes categorías existentes, es decir:

- Áreas de uso indirecto, aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas áreas no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural. Son áreas de uso indirecto los parques nacionales, santuarios nacionales y los santuarios históricos.

- Áreas de uso directo, aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales; pero sólo determinados recursos en zonas y lugares definidos por el plan de manejo del área. Otros usos y actividades que se desarrollen deberán ser compatibles con los objetivos del área. Son áreas de uso directo las reservas nacionales, reservas paisajísticas, refugios de vida silvestre, reservas comunales, bosques de protección, cotos de caza y áreas de conservación regionales.

Machupicchu es catalogado como santuario histórico; por lo tanto es un área de uso indirecto; el artículo 52 del Decreto Supremo N° 038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, establece que los santuarios históricos:

“Son áreas que protegen con carácter de intangible espacios que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno natural de ámbitos con especial significación nacional, por contener muestras del patrimonio monumental y arqueológico o porque en ellos se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia nacional”.

No se encuentra permitido en los santuarios históricos el asentamiento de nuevos grupos humanos ni el aprovechamiento de los recursos naturales. Se permiten las actividades científicas y turísticas, estrictamente reguladas, acordes con los objetivos del área.

Son cuatro los santuarios históricos en el Perú, dos establecidos por su significación histórica:

- Chacamarca (Junín, batalla de Junín, agosto 1824), establecido como tal el siete de agosto de 1974.
- Pampas de Ayacucho (Ayacucho, batalla de Ayacucho, diciembre 1824), establecido como tal el catorce de agosto de 1980.

El tercer santuario histórico es Machupicchu, creado como tal el ocho de enero de 1981, con el objetivo de proteger los recursos arqueológicos existentes que están asociados a una variada e importante fauna nativa, algunas en vías de extinción como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), gallito de las rocas (*Rupícola peruviana*) y tanka (*Mazama chunyi*).

El cuarto y último santuario histórico establecido en nuestro país es el Bosque de Pómac, creado como tal el tres de julio del 2001, con el objetivo de conservar la unidad paisajístico-cultural que conforma el Bosque de Pómac con el complejo arqueológico de Sicán en Lambayeque.

En cuanto a la gestión en las áreas naturales protegidas, la Ley N° 26834, establece en su artículo 6° que las áreas naturales protegidas, conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE, a cuya gestión se integran las instituciones públicas del Gobierno Central, gobiernos regionales,

municipalidades, instituciones privadas y las poblaciones locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente en la gestión y desarrollo de estas áreas.

Asimismo, la mencionada ley en su artículo 15°, establece que cada área natural protegida contará con el apoyo de un comité de gestión integrado por representantes del sector público y privado que a nivel local, tengan interés o injerencia en el área protegida; éste debe ser aprobado por el INRENA.

En el Santuario Histórico de Machupicchu el comité de gestión se constituyó formalmente en junio del 2001¹⁵, bajo la presidencia del entonces CTAR Cusco (Consejo Transitorio de Administración Regional), y conformado por la Unidad de Gestión de Machupicchu-UGM, el INRENA, el INC, la Municipalidad Provincial de Urubamba, la Municipalidad Distrital de Machupicchu, la Dirección Regional de Industria y Turismo, la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, la Asociación Peruana de Turismo de Aventura - APTAE y el Consorcio de Empresas de Transporte Turístico - CONSETTUR. En la práctica no llegó a funcionar efectivamente como comité de gestión, sólo se realizaron trabajos encaminados a su propia organización.

En octubre del 2003 se eligió una nueva Comisión Ejecutiva, se integraron nuevos miembros y se aprobó el reglamento del comité de gestión.

En la actualidad el comité de gestión está conformado por: Gobierno Regional Cusco (Presidente), Colegio de Licenciados en Turismo - COLITUR (Vice-presidente), Municipalidad Distrital de Machupicchu, Asociación de Guías Oficiales de Turismo (AGOTUR), INC, CONAM, Gobernatura de Machupicchu, PeruRail, Asociación de Guías Residentes en Machupicchu, Centro Bartolomé de las Casas e INRENA. Según Giraud¹⁶, existen fuertes críticas a este comité, referidas principalmente al predominio de entidades estatales y al hecho de que la mayoría ya forman parte de otras instancias de gestión. Se señala que falta mayor representación de gremios y otros representantes de la sociedad civil. Es preciso señalar que este comité no está reconocido por el INRENA.

¹⁵ GIRAUD, Christine (2004) "Evaluación de los servicios turísticos en el Santuario Histórico de Machupicchu", INRENA.

¹⁶ GIRAUD (2004).

El Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas publicado el once de abril de 1999 (Decreto Supremo N° 010-99-AG), señala:

“La participación de los diversos actores de la sociedad involucrados con las ANP y con el Sistema en general, es indispensable para la adecuada gestión de las mismas.”

En el caso del SHM son sumamente numerosos los actores involucrados; Ruiz¹⁷, en su trabajo sobre “Desarrollo Institucional Estratégico para la Sustentabilidad del Manejo del Santuario Histórico de Machu Picchu” señala que el número de organizaciones con una participación activa en el santuario se ha incrementado significativamente, y selecciona 20 instituciones como conformantes del sistema organizacional del santuario.

Además del comité de gestión antes descrito, existe otra instancia que es la Unidad de Gestión de Machupicchu – UGM, constituida mediante Decreto Supremo N° 023-99-AG, del nueve de julio de 1999. La UGM está “encargada de la gestión integral del Santuario Histórico de Machupicchu y de dirigir la puesta en marcha de las estrategias contenidas en el Plan Maestro de dicho Santuario” (Art.1°, D.S. 023-99-AG).

En la práctica, no se viene canalizando de manera efectiva y coordinada la participación de los diferentes actores del santuario lo cual se evidencia por los diversos conflictos de gestión existentes que merecerán un análisis posterior en otra sección de la presente investigación.

I.3.- Gestión y conflictos

Se ha mencionado que en la gestión del SHM existen numerosos conflictos; la presencia de conflictos no es un hecho aislado que se presenta solamente en esta área natural protegida. En los diversos trabajos de gestión, así como en los distintos campos del accionar del ser humano, surgen una serie de conflictos. La gestión ambiental y más específicamente la gestión en las áreas naturales protegidas no es ajena al surgimiento y desarrollo de conflictos.

¹⁷ RUIZ PEREYRA, Gustavo (2000a) “Desarrollo Institucional Estratégico para la Sustentabilidad del Manejo del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Programa Machu Picchu – Documento de Asistencia Técnica N°5, págs. 16 y 17.

Orellana¹⁸ lo señala claramente:

“La gestión ambiental no puede obviar el tratamiento de conflictos, al contrario, debe incorporarla como uno de sus capítulos, considerando, como principio político, a lo largo del proceso de planificación, a las poblaciones como actores que desarrollan procesos de acceso, de control, de manejo, de creación y recreación de sus espacios, como constructores de su entorno”.

En lo señalado por Orellana es de destacar la importancia de la participación de las poblaciones en los procesos de planificación; éste es un aspecto fundamental a tener en cuenta en la gestión ambiental.

Es necesario definir qué es un conflicto; la definición más simple es aquella que señala que el conflicto es la situación en la cual dos o más partes perciben tener objetivos mutuamente incompatibles¹⁹.

Para Ortiz:

“El conflicto lo entendemos como una situación social, como un proceso en el cual un mínimo de dos partes pugnan al mismo tiempo por obtener el mismo conjunto de recursos escasos”²⁰.

Es interesante en esta definición el remarcar que todo conflicto es un proceso, no es algo estático.

El conflicto aparece cuando los valores y los intereses entran en competencia y no hay una adecuada coordinación y manejo. Cualquiera sea la razón, y cualquiera sea la forma que ésta tome, la fuente del conflicto descansa en una divergencia de intereses real o percibida como tal.

¹⁸ ORELLANA HALKYER, René (1999), “Conflictos...¿sociales?¿ambientales?¿socioambientales?... Conflictos y controversias en la definición de conceptos”. En: Ortiz-T (Editor), Comunidades y Conflictos Socioambientales; experiencias y desafíos en América Latina, FAO-FITPP, Quito, págs. 339-340.

¹⁹ Ross Stagner, citado por: ORMACHEA CHOQUE, Iván (2004) “Mecanismos de prevención y resolución de conflictos para la Defensoría del Pueblo en el Proyecto Camisea”, Programa de Fortalecimiento Institucional y Apoyo a la Gestión Ambiental y Social del Proyecto Camisea, Lima, pág.7.

²⁰ ORTIZ, Pablo (1996), “Apuntes teórico-conceptuales para el diseño de una Propuesta Metodológica de Manejo de Conflictos Socio-Ambientales a través de la Forestería Comunitaria. Seminario Taller “Retos para

Los conceptos alrededor del tema de conflictos han ido evolucionando; antiguamente se veía a los conflictos como algo negativo, que debía evitarse. Posteriormente se sostiene que los conflictos son inevitables y que hay que aprender a convivir con ellos, y actualmente se sostiene que los conflictos no solamente no son negativos, sino que inclusive son necesarios.

Ortiz lo explica claramente:

“La visión que tiende a consolidarse en el campo de manejo de conflictos promueve una concepción alternativa, entendiendo entonces al conflicto como una situación que combina elementos positivos y negativos; como algo que no solo es inevitable y consustancial a las relaciones interpersonales, organizacionales y sociales, sino también un componente clave de la vida y una necesidad fundamental de las personas y las sociedades. Conflicto puede equivaler a oportunidad y cambio. No se trata de negar las posibles consecuencias negativas de los conflictos, como por ejemplo, el costo personal y social, la frustración, la hostilidad, el gasto de energía, la destrucción de relaciones, el debilitamiento o división de las organizaciones populares, etc., sino de aprender a participar en los conflictos con vías a su transformación”²¹.

Además señala que otro reto importante en esta propuesta es el de entender a los conflictos como la oportunidad para el cambio y la transformación de muchos aspectos de la vida de una sociedad en general y de una comunidad en particular. Se plantea que se debe entender a los conflictos en sus múltiples dimensiones positivas y negativas; no solo como desgaste, desunión, tensión, ruptura, pelea, incomunicación, arbitrariedad, etc., sino y fundamentalmente mirarlos como posibilidades para el cambio, momentos para el reconocimiento, experiencias de aprendizaje y fortalecimiento de la identidad y la autoestima.²²

El conflicto, pues, es necesario en la sociedad; es un derecho de los actores sociales. Sin conflicto no hay avance y cada actor tiene una perspectiva válida y legítima, por lo tanto debe ser reconocida.

en análisis y manejo de Conflictos Socioambientales”, organizado por FLACSO-PONSACS-FTTP/FAO, Quito, pág. 4.

²¹ ORTIZ, Pablo (1998), “Guía metodológica para una gestión participativa de conflictos socioambientales”, FAO, pág. 13.

“Es importante, por consiguiente, reconocer los conflictos en lugar de negarlos o intentar ocultarlos, ya que así no podrían ser regulados y su expresión puede terminar afectando severamente las relaciones interorganizacionales”.²³

Algunos autores plantean que existen conflictos socio-ambientales y los diferencian de los conflictos ambientales.

Entre estos autores tenemos a Sabatini²⁴, según su propuesta existirían dos diferentes tipos de conflictos, uno es el que está relacionado específicamente con el control de los recursos ambientales, entendidos éstos como recursos naturales, y otro es el que está motivado o generado por externalidades.

Sabatini sugiere los siguientes conceptos: conflictos ambientales son aquellos que se dan en torno a la distribución de las externalidades o efectos externos emergentes de cambios producidos en los usos del suelo y de actividades nuevas; conflictos socio-ambientales son, en cambio, aquellos generados por el acceso y el control de los recursos ambientales, particularmente de la tierra, pero también de aguas, minerales y otros.

En todo caso, la diferencia entre conflicto ambiental y conflicto socioambiental es muy sutil. En el presente trabajo al hablar de conflictos ambientales nos referiremos a un concepto amplio que incluya tanto los conflictos referidos al acceso de recursos como aquellos referidos a externalidades.

Centrándonos en el tema, podemos señalar que el concepto de conflicto ambiental alude básicamente a que ciertas prácticas de uso y explotación de los recursos de la naturaleza, al degradar los ecosistemas, pueden conducir a movimientos, modificaciones, cambios y/o desarticulación en la estructura de las relaciones entre diversos actores al interior de las sociedades.²⁵

²² ORTIZ (1998), pág.14.

²³ MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004), “Documento Base Actualizado para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Perú, pág. 16.

²⁴ SABATINI, Francisco (1996), “Conflictos por externalidades y conflictos por el control de recursos ambientales”. Mimeo, Santiago, Chile, pág. 2 y ss.

²⁵ ORTIZ (1998), pág. 49.

Los conflictos en torno a los recursos naturales son fenómenos sociales que involucran condiciones mínimas tales como: la escasez, el deterioro, la privación.

La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, señala las siguientes características propias del conflicto ambiental:²⁶

- En primer lugar su carácter multisectorial: involucra a todos los sectores; ni la Iglesia se puede mantener al margen del conflicto ambiental.
- En segundo lugar, su naturaleza multidisciplinaria: convoca el interés de científicos naturales y también científicos sociales.
- En tercer lugar, su carácter multiregional: la preocupación ambiental trasciende lo local, para saltar a lo regional, nacional e internacional.
- En cuarto lugar, el carácter multiétnico y multicultural del conflicto ambiental: en países como el Perú, distintas culturas, moldeadas por distintos ambientes, participan de una misma nación.
- En quinto lugar, la complejidad del fenómeno ambiental.

Es interesante reconocer que los conflictos pasan por diferentes etapas o fases; Ortiz²⁷, nos plantea que existen cinco fases en los conflictos socioambientales:

- Una primera fase que él denomina latente o pre-conflicto; en esta etapa se reconoce la existencia de un problema, vinculado al aprovechamiento de algún recurso.
- Una segunda fase, conocida como génesis de conflicto, es cuando los grupos afectados, además de reconocer la existencia del problema, se deciden a actuar frente al mismo. Para que se desencadene el conflicto deben existir por lo menos dos partes que crean o sientan que el otro ha afectado o afectará sus intereses.
- Una tercera fase, denominada de maduración; en esta fase las diferentes partes van definiendo sus posiciones o intereses. Se definen también las estrategias y las acciones a desarrollar.

²⁶ SOCIEDAD PERUANA DE DERECHO AMBIENTAL (1996), "Perspectivas sobre el Conflicto Socio-ambiental", Taller sobre Resolución de Conflictos; Huancayo, 19 y 20 de junio 1996.

²⁷ ORTIZ (1998), págs. 23 y 24.

- Una cuarta fase, de escalamiento o de ampliación; en esta fase se acentúan las posiciones, se rompe el diálogo, las posibilidades para dialogar o negociar se han quebrado. Las partes buscan imponer su voluntad acumulando fuerza y poder. Se buscan alianzas.
- Una quinta y última fase, es la de transformación del conflicto, cuando las partes involucradas aceptan una salida, por medio de una negociación, o por la intervención de un tercero, por acuerdo o por imposición. Es importante señalar que esta etapa no evita ni excluye la posibilidad de que un conflicto resuelto en un determinado contexto o entre determinados actores, sea el antecedente de otros conflictos.

Esta secuencia de fases no es rígida, existen etapas de “escaladas” y “desescaladas”; etapas en las cuales las posiciones se radicalizan y los enfrentamientos se agudizan y etapas en las cuales se encuentran posibilidades de acercamientos y la tensión disminuye. Por otro lado existen los “conflictos latentes”, es decir, aparentemente inactivos. Lo importante es tratar de enfrentar los conflictos en su fase inicial o de génesis, caso contrario la situación tiende a hacerse cada vez más compleja.

En referencia al Santuario Histórico de Machupicchu, y los conflictos en su gestión es interesante mencionar el trabajo de Ruiz:

“El factor más crítico para la resolución de conflictos en el sistema organizacional del SHMP, es la falta de un decidido interés o posibilidades de las organizaciones que pueden hacer algo acerca de este asunto, como es el caso de las entidades gubernamentales y de las ONG con mayores recursos. Hay que tener presente que la acción oportuna es la mejor solución a un problema, y que se requiere menor energía y esfuerzo para revertir una situación crítica en su fase inicial. Sin embargo, también es necesario tener en cuenta que es mejor cierta espera, que actuar sin conocer la situación en profundidad y sin contar con los suficientes recursos socio-culturales”²⁸.

En el tema que tenemos entre manos, resulta interesante lo señalado por Sabatini²⁹:

²⁸ RUIZ (2000^a), pág. 49

²⁹ SABATINI, Francisco (1995), “Qué hacer frente a los conflictos ambientales?”, En: Ambiente y Desarrollo, CIPMA, Santiago de Chile, pág.22.

“La debilidad de la gestión ambiental del Estado es un factor de resolución inadecuada de problemas ambientales y de multiplicación innecesaria de conflictos”.

En consecuencia, él señala que la debilidad de la gestión ambiental del Estado afecta a la comunidad local y sus organizaciones.

¿Cómo enfrentar los conflictos?

Es importante partir de la premisa que los conflictos no se resuelven de manera definitiva. Siempre son transitorios y están en constante transformación. Luego de un acuerdo, por ejemplo, pueden surgir nuevos argumentos, nuevos intentos de renegociación. De allí es que se debe entender los conflictos como movimiento, como un proceso altamente dinámico y complejo. Por eso, tampoco es posible hablar de una salida simple y/o estática a un fenómeno cambiante.

Ormachea³⁰, plantea que cuando dos o más actores se encuentran en conflicto y deciden buscar una solución a esta situación conflictiva pueden optar entre tres alternativas:

- En primer lugar, los conflictos pueden hallar solución a través del **poder**; en este caso la “solución” es impuesta por una de las partes, es una decisión unilateral. Lo que puede ocurrir es una reacción de la otra parte y generar más tensión entre los involucrados; de esta manera podría iniciarse un espiral del conflicto a causa de una serie de acciones y reacciones.
- En segundo lugar los conflictos pueden hallar solución mediante la **aplicación de criterios normativos**: las leyes, los criterios morales, las costumbres, los estándares de conducta. Se trata de criterios que deben ser objetivos y pre-existentes al conflicto. Sin embargo, lo que suele ocurrir es que en algunos casos estos criterios son sujetos a diferentes interpretaciones lo cual genera debates que pueden impedir la solución buscada.
- En tercer lugar los conflictos pueden hallar solución **buscando el satisfacer las necesidades e intereses de las partes involucradas**. Son las soluciones más

favorables, pero requieren tiempo, conocimiento y una serie de habilidades para poder identificar y articular adecuadamente los intereses de los diversos actores.

En el manejo de conflictos se requiere identificar los intereses que se encuentran ocultos o escondidos detrás de cada una de las posiciones de las partes; por otro lado es necesario buscar si existe algún interés que sea común entre las partes lo cual puede ayudar en la búsqueda de soluciones.

Otro aspecto muy importante a considerar en el manejo de conflictos son los diferentes estilos de comportamiento utilizados por las partes en un conflicto. Lederach³¹, señala que existen cinco estilos de comportamiento diferentes en función al enfoque que se tenga frente al conflicto, es decir si prima el interés por uno mismo o prima la preocupación por el otro; según esto tenemos los siguientes estilos:

- **Competir**, cuando prevalece el interés por los deseos propios. El principal objetivo es obtener lo que se quiere y no interesa lo que quieran los demás.
- **Evitar**, cuando no interesa lo que uno quiere ni lo que quiere el otro. Se evita el conflicto a toda costa y no se afronta el problema.
- **Convenir o negociar**, en este caso uno no deja de preocuparse por sus intereses pero da margen a considerar los intereses del otro. En este caso la solución exige que ambas partes cedan un poco para poder llegar a un punto medio.
- **Acomodamiento**, cuando uno no se preocupa por sus propios intereses y sólo busca satisfacer al otro, y cede en todo aceptando los requerimientos de la otra parte.
- **Colaboración**, cuando se trata de cumplir con los objetivos y deseos propios y a la vez cumplir con los deseos y objetivos de la otra parte. Es tratar de buscar una solución en que ambos satisfagan todos sus objetivos.

Según lo señalado por Lederach³² los diferentes estilos son válidos ya que pueden aplicarse según las circunstancias; en aquellos conflictos cuya causa sea irrelevante bien podría

³⁰ ORMACHEA CHOQUE, Iván (1999), “Manual de Conciliación”, Instituto Peruano de Resolución de Conflictos, Negociación y Mediación – IPRECON, Lima, Perú, pág. 26.

³¹ LEDERACH, Juan Pablo (1992), “Enredos, Pleitos y Problemas – Una guía práctica para ayudar a resolver conflictos”, Ediciones Clara – Semilla, Colombia, págs. 47-49.

³² LEDERACH (1992), pág.49.

asumirse la actitud de evitar, pero “cuanto más importante sea la relación, más importante será aprender a colaborar y a preocuparse por uno mismo y por el otro”.

En el caso de la presente investigación, en lo referente a los conflictos por el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu al interior del santuario lo ideal sería poder llegar a una actitud de colaboración entre los diferentes actores principales, esto es: la Empresa de Generación Eléctrica, EGEMSA, y las instituciones encargadas de la gestión del santuario, es decir, el INC y el INRENA.

I.4.- Monitoreo ambiental

En un área protegida el monitoreo ambiental permite establecer en qué medida se están logrando los objetivos del área. En el SHM, un monitoreo adecuado y permanente permitirá, en el mediano y largo plazo determinar en qué medida se están protegiendo los recursos del área.

El monitoreo de los recursos naturales consiste en el seguimiento de su situación, mediante la observación sistemática y programada del ambiente; se requiere un plan detallado. Se diferencia de la investigación, ya que ésta última normalmente es una actividad esporádica, realizada cuando algún científico se interesa por un tema específico y consigue el financiamiento necesario. Por el contrario, el monitoreo, es una actividad permanente, realizado o por científicos o por el personal del área bajo la supervisión periódica de gente especializada. Esta idea debe ser el punto de partida.

“El monitoreo, la vigilancia o el seguimiento de la biodiversidad es el registro de datos en el tiempo que nos permiten observar cambios en las especies y en la naturaleza”³³.

La principal razón para conducir el monitoreo biológico es asegurar que las metas de conservación y/o manejo del ANP se cumplen de acuerdo a lo dispuesto en los documentos de gestión de la misma.

³³ MINISTERIO DE AGRICULTURA – INRENA (2002), “Curso Inicial de Monitoreo de Biodiversidad”, Lima, pág. 5.

El monitoreo es la actividad llevada a cabo para proporcionar información específica sobre las características y funcionamiento no sólo de las variables ambientales, sino también de las variables sociales en el tiempo y en el espacio. Es el seguimiento de los cambios en una situación a través del tiempo y el espacio con respecto a un estándar determinado.

El Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu (sureste del Perú), se refiere a los estándares de la siguiente manera:

“El estándar da el punto de referencia que permite entender los resultados del monitoreo, y se puede determinar de diferentes maneras:

- Con referencia a condiciones normales en el mundo natural conocidos por experiencia e investigación científica; por ejemplo la temperatura normal de 37°C del cuerpo humano. En este caso el monitoreo indica conformidad o desviación de las condiciones normales.
- Con referencia a una hipótesis científica, en este caso el monitoreo sirve para confirmar o rechazar la hipótesis.
- Con referencia a objetivos o metas; por ejemplo una institución educativa puede tener como meta capacitar 500 docentes en cinco años. En este caso el monitoreo sirve para conocer el progreso logrado hacia la meta trazada”³⁴.

En el caso de cualquier sistema socioambiental los estándares se definen subjetivamente. No existe un estado “normal” de un sistema ecológico o población humana; todo depende de lo que queremos y de los criterios que tengamos en cuenta.

El tiempo (plazo) y el espacio (lugar) son las variables básicas para el diseño de todo programa de monitoreo; es decir, dónde se efectuarán las correspondientes muestras y con qué frecuencia. El carácter repetitivo, la frecuencia de las observaciones debe ser también señalado.

Leal³⁵, señala que un programa de monitoreo, deberá responder a las siguientes preguntas:

- ¿QUÉ se va a monitorear?
- ¿DONDE se van a realizar las mediciones?
- ¿CUÁNDO se van a realizar las mediciones?

³⁴ PROYECTO PRO-MANU – INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (2002), “Parque Nacional del Manu – Plan de Monitoreo”, Convenio Perú – Unión Europea, pág. 4.

³⁵ LEAL (1998), pág. 60.

- ¿CUAL método se va a utilizar?
- ¿COMO se va a manejar la información?

En realidad, en el plan de monitoreo, el responder a estas preguntas resulta clave: en primer lugar: ¿qué se va a monitorear?, es decir, tenemos que seleccionar los indicadores más relevantes, y en este caso se requiere trabajar con los actores claves; luego ¿dónde se van a realizar las mediciones?, esto es tenemos que seleccionar los puntos de muestreo o de observación de los indicadores seleccionados; ¿cuándo se van a realizar las mediciones?, es importante definir la frecuencia del monitoreo y también definir para cada indicador la hora del día en las cuál se deben realizar las observaciones o mediciones; ¿cuál método se va a utilizar? En este caso lo ideal es tener un protocolo establecido, escrito de manera detallada y con un lenguaje sencillo; finalmente ¿cómo se va a manejar la información? Lo ideal es contar con fichas de registro de datos lo suficientemente claras y sencillas. Adicionalmente se debe tener claro a quien se entrega la información recogida.

Además de estos aspectos, Rodríguez³⁶, señala que es importante tener claramente identificados los objetivos, esto es, por qué y para qué se va a monitorear determinado indicador. Otro asunto importante es definir responsabilidades, esto es, se debe determinar quién monitorea y quien supervisa.

Para la puesta en marcha del plan de monitoreo se requiere contar con una línea base, sobre la cual se podrán comparar los resultados que se vayan recogiendo en campo; los datos de monitoreo serán útiles para descubrir cambios ambientales en el mediano o largo plazo; lo cual ayudará a las instituciones responsables en la toma de decisiones.

Como se ha señalado no sólo se miden cambios ambientales, también es necesario hacer seguimiento de procesos sociales y económicos, pues ellos están directamente involucrados al uso de la naturaleza y el desarrollo sostenible. De esta manera el monitoreo es una forma de evaluar la sostenibilidad de los modelos de uso y conservación de los recursos.

Tipos de Monitoreo

1.- El monitoreo de la realidad o del sistema

Mide la situación actual del ambiente y de la gente que vive en él.

2.- El monitoreo de una organización

Mide hasta que punto una organización esta cumpliendo con su misión, mide la eficacia de sus operaciones y su capacidad institucional, esto con el fin de mejorar su capacidad de acción e impacto.

3.- El monitoreo de un proyecto

Mide la eficiencia, eficacia e impactos directos de las acciones y operaciones realizadas por un proyecto con relación al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Objetivos y metas del plan de monitoreo

El plan de monitoreo es aquel que permite a la administración de un área protegida, conocer la efectividad de su gestión en el cumplimiento de los objetivos de creación del área y en la conservación de la biodiversidad que mantiene.

En el caso del Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu, se identificaron los siguientes objetivos³⁷:

1. Contar con información confiable para verificar el cumplimiento de las funciones de conservación, desarrollo y logística (que son las tres funciones que debe cumplir toda reserva de biosfera) de la Reserva de Biosfera del Manu.
2. Que la información generada por el monitoreo sirva para orientar la formulación y aplicación de instrumentos de gestión de la reserva y para evaluar su efectividad.
3. Que la información generada por el monitoreo contribuya al desarrollo de las estrategias globales para la integración de la conservación y del desarrollo (esto por tratarse de una reserva de biosfera)

³⁶ RODRIGUEZ, Lily O. (2000), “Una propuesta para el Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu”. Convenio Perú – Unión Europea, Cusco.

³⁷ PROYECTO PRO-MANU – INRENA (2002), pág.5.

4. Contribuir a la consolidación social y política de la reserva de biosfera, a través de la participación de la población local en acciones de monitoreo.

En el caso del Santuario Histórico de Machupicchu – según la información alcanzada por los funcionarios de INRENA – hasta la fecha no se cuenta con un plan de monitoreo de esta área natural protegida³⁸. Se puede afirmar que esta situación dificulta la toma de decisiones ya que no se cuenta con información objetiva y sistematizada que permita alertar a los diversos actores sobre cualquier alteración de las condiciones sociales o ambientales que se presente en el área.

Un plan de monitoreo, además de brindar información periódica sobre las condiciones ambientales y socioeconómicas, capacidad de gestión y logística del ANP, proporcionará también información acerca del comportamiento de las distintas instituciones que trabajan en ellas.

El Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas - SINANPE, tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad. El monitoreo es una herramienta importante que permite detectar cambios naturales y aquellos provocados por el hombre sobre dicha biodiversidad. Entonces, la principal razón para conducir un monitoreo ambiental es asegurar el cumplimiento de las metas de conservación y/o manejo del ANP.

En el caso de la presente investigación, se propone un plan de monitoreo para las actividades de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, con el objetivo de que se puedan prevenir impactos ambientales en el Santuario Histórico de Machupicchu como producto de las labores de generación hidroeléctrica; sin embargo no se puede dejar de mencionar que es necesario que el área natural protegida cuente con este importante instrumento de gestión para todo el ámbito del santuario.

³⁸ Entrevista CHM11. Ocho de junio del 2005.

I.5.- Indicadores ambientales

Los indicadores son instrumentos destinados a simplificar, medir y comunicar acontecimientos complejos o tendencias. El vocablo indicador proviene del latín *indicare* que significa señalar, dar aviso o estimar.

Existen diversas definiciones de indicadores presentadas por diferentes autores, a continuación presentamos algunas de ellas:

Según lo señalado por Canter, los indicadores ambientales:

“Se refieren a medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema biofísico o socioeconómico”³⁹.

En esta definición lo importante es que los indicadores deben ser medidas simples, es decir no se deben seleccionar indicadores que requieran técnicas sofisticadas o equipos inaccesibles para nuestro medio.

Ruiz, señala que:

“Los indicadores son variables que pueden reflejar mejor el estado del ecosistema, de las especies y sus genes. Son los que definen qué monitorear”⁴⁰.

En este caso lo importante de destacar es que el indicador – como su nombre lo señala – debe reflejar el estado en que se encuentra la situación específica a evaluar.

Según Leal:

“Un indicador ambiental es, un número derivado de la información estadística destinado a medir cuantitativamente –o estimar cualitativamente- el estado del medio ambiente en sus dimensiones física, biológica y socioeconómica. Sus usos tienen que ver con distintas dimensiones de la política y la gestión ambientales”⁴¹.

³⁹ CANTER, Larry W. (2000) “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Técnicas para la elaboración de estudios de impacto”, Mac Graw Hill, Colombia, pág. 150.

⁴⁰ RUIZ (2000b), pág. 9.

⁴¹ LEAL(1998), pág. 34.

En el documento “Implementación del Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu”, encontramos una definición bastante completa respecto al término indicador aplicado a un programa de monitoreo en un área protegida:

“En el contexto del Programa de Monitoreo de la RBM, un indicador es un elemento o componente biológico, físico, químico, socioeconómico, de gestión y de administración, e incluso del comportamiento de instituciones e investigadores, los cuales por su naturaleza tienden a cambiar con el tiempo y que están asociados directa o indirectamente con un proceso o situación de interés”⁴².

Esta definición incluye no sólo a los aspectos biológicos, físicos, químicos y socioeconómicos; sino también algo muy importante como son los aspectos de gestión y de administración. Adicionalmente considera algo novedoso pero significativo que es el comportamiento de instituciones e investigadores. En diversas áreas protegidas de nuestro país, se puede constatar la presencia de diversos investigadores e instituciones - como ONGS ó Universidades - que realizan trabajos en el área protegida, el incluirlos en los programas de monitoreo brindará información de interés.

Gómez,⁴³ refiere que no debe confundirse el concepto de indicador de impacto ambiental con el de indicador ambiental, aunque ambos están relacionados. El indicador ambiental es una variable o estimación ambiental que ha sido dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al ambiente e insertada coherentemente en el proceso de toma de decisiones. Se trata de un dato que provee información sintética respecto a un factor ambiental de relevancia social. Ejemplo: consumo de energía, consumo de agua, emisiones de un determinado contaminante, producción de residuos, etc.

En el proceso de formular indicadores debe considerarse prioritariamente el definir los asuntos que son objeto de mayor preocupación e interés de los diversos actores involucrados en el proyecto o actividad en estudio. Una vez obtenida la lista de temas que

⁴² PROYECTO PRO-MANU (2004), “Implementación del Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu”, Convenio Perú – Unión Europea, pág. 12.

⁴³ GOMEZ (1999), pág. 190.

son de interés común, debe tratarse de identificar alguna o algunas ideas sobre indicadores por cada tema.

Pescador,⁴⁴ señala tres aspectos importantes a tomar en cuenta en relación a los criterios de selección de indicadores:

- Confiabilidad de los datos
- Relación con los problemas y temas prioritarios
- Utilidad para el usuario

Según el World Wide Fund for Nature⁴⁵, los mejores indicadores tienen alguna de las siguientes cualidades o todas ellas:

- Están disponibles o son fácilmente accesibles
- Son medibles (la información se debe poder recoger y analizar de manera cuantitativa o cualitativa) y significativos.
- Tienen resonancia y son fáciles de comprender
- Están actualizados y son repetibles (para que puedan hacerse comparaciones a lo largo del tiempo y de un lugar a otro).
- Son eficientes en términos de costos

Adicionalmente podemos señalar que los indicadores deben ser:

- Precisos: es decir deben ser definidos de la misma manera por cualquier persona.
- Consistentes: La unidad de referencia no debe cambiar a través del tiempo. Se debe estar midiendo lo mismo.

Pescador presenta un cuadro resumen de los requisitos para seleccionar y elaborar indicadores:

⁴⁴ PESCADOR R., Alvaro H. (1997), "Hacia un sistema de indicadores de seguimiento de los recursos naturales y la gestión ambiental en Colombia", en: Ambiente y Desarrollo, Año 4, N° 6 y 7, mayo 1996-diciembre 1997, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, pág.157.

Principales criterios de selección y requerimientos para la elaboración de indicadores

Confiabilidad de los datos	Relación con los problemas	Utilidad para el usuario
<ul style="list-style-type: none"> • Validez científica • Medición • Disponibilidad • Calidad • Costo-eficiencia de obtención • Series temporales – Accesibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Representatividad • Conveniencia de escalas • Cobertura geográfica • Sensibilidad a los cambios • Especificidad • Conexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicabilidad - No redundancia - Comprensibilidad e interpretabilidad - Valor de referencia - Retrospectivo-predictivo - Comparabilidad – Oportunidad

EPA, 1995⁴⁶

⁴⁵ WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF (2001), “Señales de éxito, Guía del usuario de indicadores”, Traducido por Orlando García Valverde, Interidiom S.A., Costa Rica.

⁴⁶ PESCADOR (1997), pág. 157.

CAPITULO II: LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y LA CENTRAL HIDROELECTRICA MACHUPICCHU

II.1.- Energía y desarrollo

La generación de energía es preocupación de todos los países a nivel mundial; en este sentido las centrales hidroeléctricas cumplen un rol de suma importancia.

La primera central hidroeléctrica del mundo se construyó hace más de cien años, en 1880 en Northumberland, Gran Bretaña. En las últimas décadas del siglo XX se intensificó la construcción de grandes represas con el objetivo de generar más energía, prevenir inundaciones y redistribuir el agua para el regadío de grandes extensiones cultivadas.

A inicios de este nuevo siglo un tercio de los países del mundo depende de la energía hidráulica para satisfacer más de la mitad de su suministro eléctrico, y las grandes represas generan el 19% de la electricidad mundial total¹.

En términos generales, se suele asociar el aumento en la producción de energía con el desarrollo, el crecimiento de la economía y el bienestar social. Al respecto, Honty² señala que se debe distinguir entre dos diferentes aspectos de la energía: por un lado es un “bien de uso” capaz de mejorar la calidad de vida de las personas; por otro es un “insumo” para la producción, del que dependen el trabajo y la riqueza de los países; en esta línea, Honty sostiene que la experiencia revela que el crecimiento energético que se ha producido en los últimos años no parece estar orientado a la población que carece de energía o que tiene energía de baja calidad, sino al consumo superfluo que se expande en los sectores altos y medios de las ciudades.

Por otro lado, visto como insumo productivo, no parece que la curva del empleo vaya acompañada con el aumento del consumo de energía; se ha visto en los últimos años un

¹ COMISION MUNDIAL DE REPRESAS – CMR (2000), “Represas y Desarrollo: Un Nuevo Marco para la Toma de Decisiones”, Informe de la Comisión Mundial de Represas, London.

aumento “vertiginoso” del consumo de energía y el empleo falta cada vez más en nuestros países. El aumento del consumo de energía puede estar orientado a sectores no productivos o que no generan fuentes laborales y, por lo tanto, no contribuye a solucionar problemas de pobreza. El aumento puede también deberse a equipos ineficientes, al desperdicio o a un consumo inducido con fines comerciales. Esto quiere decir, que no hay relación directa entre crecimiento del consumo energético y la mejora de la calidad de vida.

“El aumento del consumo energético *per se* no trae aparejado el desarrollo y, por consiguiente, nuestro problema no es el aumento de la oferta sino la eficiencia y mejor distribución social del uso de la energía”³.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta, es que no se puede pensar en aumentar el consumo energético infinitamente en un mundo que tiene recursos finitos y un ecosistema que no puede absorber todos los residuos que arrojamamos como lo demuestra el problema del cambio climático.

Rodríguez, investigador brasilero, señala:

“Falta un “pensamiento estratégico” que defina para quiénes y para qué sectores se generará más electricidad, es decir qué industrias se quiere desarrollar y abastecer con energía más barata”⁴.

II.2.- Las hidroeléctricas y su impacto ambiental

Las centrales hidroeléctricas a nivel mundial se han multiplicado enormemente en las últimas décadas; muchos sostienen que la generación hidráulica es “limpia” y no genera impactos en el entorno; sin embargo en la actualidad muchos investigadores sostienen lo contrario. Honty señala:

“Las centrales hidroeléctricas tienen altos impactos a nivel regional y local, por las modificaciones que producen en su medio físico, biótico y socioeconómico. Los embalses acarrearán pérdidas significativas de biodiversidad y alteran los ecosistemas, desplazan personas con sus consecuentes problemas sociales, ocasionan pérdidas de yacimientos arqueológicos o de interés cultural y acrecientan la incidencia de enfermedades de origen hídrico”⁵.

² HONTY, Gerardo (2001), “El valor de la energía eólica en Uruguay”, Centro de Estudios Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA), Uruguay, pág. 1

³ HONTY (2001), pág. 2.

⁴ Rodrigues, citado por OSAVA, Mario (2005), “Energía en aguas turbulentas”, Tierramérica, Brasil.

⁵ HONTY (2001), pág. 2.

El impacto se define como el resultado de un proyecto⁶; entonces lo que nos interesa discutir en esta sección es hasta qué punto los proyectos hidroeléctricos generan o no impactos en el ambiente - de manera específica el caso de un proyecto hidroeléctrico en un área natural protegida - y lo que es más importante si estos impactos son positivos o negativos en el entorno.

Gómez, señala que el término impacto se refiere a la alteración que las actividades humanas introducen en el medio y afirma además que los impactos ambientales dependen de la naturaleza, localización y tamaño de las actividades. Por otro lado, sostiene que:

“Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, reversibles o irreversibles, directos o inducidos, permanentes o temporales, simples o acumulativos, sinérgicos o no, a corto, medio o largo plazo, etc.”⁷.

Entonces se debe tener presente que en el análisis de impactos es necesario tomar en cuenta, además de la naturaleza y tamaño de las actividades de generación hidroeléctrica, la localización de la central hidroeléctrica motivo del presente estudio.

Existen dos corrientes de opinión opuestas frente a las centrales hidroeléctricas; por un lado hay quienes señalan que la energía hidroeléctrica es sumamente limpia y no genera impactos negativos en el entorno; por otro lado hay quienes sostienen que si existen impactos ambientales serios.

En la segunda corriente, podemos citar nuevamente a Honty quien afirma lo siguiente:

“Se ha sostenido que la generación hidráulica es “limpia” pues no genera dióxido de carbono derivado de la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, algunos estudios han señalado que la descomposición orgánica de la biomasa sumergida en los lagos de las represas produce una emisión de CO₂ y CH₄ considerable.

Todas las fuentes de generación de electricidad tienen impactos ambientales. Por lo tanto, el único kilovatio realmente limpio es aquel que no se genera”⁸.

⁶ LEGUIZAMON, Hugo R. (2004), “Impacto socio-ambiental de las intervenciones urbanas”, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño – FAUD, Universidad Nacional de Mar de Plata – UNMP, Argentina, pág.1.

⁷ GOMEZ (1999), págs. 139,140.

Entre los defensores de las hidroeléctricas se presentan los siguientes argumentos:

- El ciclo del agua hace que este recurso no se agote, y por lo tanto esté disponible.
- La energía producida en una hidroeléctrica es “energía limpia”, ya que no emite gases “invernadero”, no provoca lluvia ácida, no produce emisiones tóxicas.
- El costo de producción es menor frente a otras formas de producción de energía (eólica, termoeléctrica).
- Se trabaja a temperatura ambiente; no se necesitan sistemas de refrigeración o calderas que consumen energía y, en muchos casos, contaminan.
- El almacenamiento de agua permite el suministro para regadíos o la realización de actividades de recreo.

Por otro lado, quienes critican las hidroeléctricas, esgrimen los siguientes argumentos:

- Su construcción y puesta en marcha requieren inversiones millonarias. Además, los lugares donde se pueden construir centrales hidroeléctricas rentables son limitados.
- Las presas se convierten en obstáculos insalvables para peces, como los salmones, que deben remontar el río para desovar. Los embalses afectan a los cauces, provocan erosión e inciden sobre el ecosistema del lugar.
- Empobrecimiento del agua; el agua embalsada no tiene las condiciones de salinidad, gases disueltos, temperatura, nutrientes, y otras propiedades del agua que fluye por el río. Los sedimentos se acumulan en el embalse, por lo que el resto del río hasta la desembocadura acaba empobreciéndose de nutrientes. Asimismo, puede dejar sin caudal el tramo final de los ríos, especialmente en épocas secas.
- Los emplazamientos hidráulicos suelen encontrarse lejos de grandes poblaciones, por ello es necesario transportar a través de costosas redes la energía eléctrica producida.

Entre los daños generados se encuentran los cambios climáticos y ecológicos, el anegamiento de grandes extensiones de terreno, la aparición de enfermedades cuyos

⁸ HONTY (2001). págs. 2,3.

gérmenes se desarrollan en las aguas embalsadas, el desalojo de miles de pobladores y el estancamiento de sedimentos que perturban la fertilización natural de suelos.

Hernández y Pizarro sostienen:

“Las centrales hidroeléctricas producen un impacto negativo a la biodiversidad de bosques y ríos... En términos generales el impacto ambiental de los proyectos hidroeléctricos puede clasificarse en dos categorías: impacto sobre el medio ambiente físico y el impacto sobre el ambiente socioeconómico del entorno. El primero está relacionado con el uso de la tierra y los recursos naturales como el agua, la flora y la fauna. El segundo se refiere al impacto sobre las poblaciones, vías de comunicación (terrestres y lacustres), agricultura y otras actividades económicas del entorno. También comprende cuestiones culturales como la existencia de zonas de valor arqueológico”⁹.

Orrego, afirma lo siguiente:

“Por décadas los ejecutivos del sector, a través de su discurso corporativo, han hecho todo lo posible para convencer a los incautos de que genéricamente las centrales hidroeléctricas son una fuente de energía limpia y renovable por el simple hecho de utilizar agua para generar electricidad... el calificativo de “renovable” también es altamente cuestionable, porque lo que usan y destruyen las centrales hidroeléctricas no es agua, sino ríos y cuencas. Si, destruyen, porque todo lo inundado obviamente deja de existir y los ríos represados sufren severos procesos de degradación y, en muchos casos, largos tramos, aguas abajo de las represas simplemente “mueren” en términos biológicos”¹⁰.

De todo lo expuesto se puede afirmar que si bien la energía es un recurso del cual no se puede prescindir, las centrales hidroeléctricas si generan impactos negativos en el ambiente. Sin embargo, también se puede afirmar que los impactos generados por las centrales hidroeléctricas son menores que en el caso de las centrales termoeléctricas.

En el caso de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, hay que tomar en cuenta que ésta se encuentra al interior de un área natural protegida, Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad; que tiene como objetivo proteger los valiosos monumentos arqueológicos presentes, así como el marco paisajístico y las especies de flora y fauna nativa asociadas a

⁹ HERNANDEZ, Andrés y PIZARRO, Nelson (1997), “Costos de exigencias ambientales”, Pontificia Universidad Católica de Chile – Escuela de Ingeniería Eléctrica, pág.1.

la región; en forma particular aquellas que se encuentran en peligro de extinción, como el oso de anteojos, el gallito de las rocas, diversas orquídeas, entre otras. Por lo tanto, debe prestarse especial atención a los impactos que se vienen generando y además, se requiere llevar a cabo acciones preventivas que impidan se generen mayores impactos y acciones restauradoras que permitan recuperar espacios que ya han sido degradados.

II.3.- La problemática de las represas y la toma de decisiones

La construcción de represas en el mundo se inició desde hace miles de años; ya sea para controlar las inundaciones, para aprovechar el agua como energía hidráulica, o para suministrar agua para usos domésticos, industriales y de riego.

Se estima que por lo menos 45.000 represas han sido construidas para satisfacer demandas de agua o energía. Hoy en día casi la mitad de los ríos del mundo tiene al menos una gran represa.

La oposición a la construcción de represas a nivel mundial creció tanto en las últimas décadas que, en 1998, el Banco Mundial y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, establecieron la “Comisión Mundial de Represas” – CMR, cuyo mandato fue:

- Revisar la eficacia de las represas para impulsar el desarrollo y evaluar las alternativas para desarrollar recursos hídricos y energéticos.
- Desarrollar criterios, lineamientos y normas internacionalmente aceptables para la planificación, diseño, diagnóstico, construcción, operación, monitoreo y desmantelamiento de represas.

La CMR realizó extensas consultas públicas y contrató un gran volumen de investigación científica para cumplir su mandato. En noviembre del 2000 se publicó el informe final de esta comisión: “Represas y Desarrollo: Un Nuevo Marco para la Toma de Decisiones”.

¹⁰ ORREGO, Juan Pablo (2004) “El agua gratis del Ministro Rodríguez”, El Mostrador, 5 de agosto 2004,

En dicho Informe Final, la Comisión opina que no existe ninguna duda justificada acerca de cinco puntos básicos:

1. Las represas han contribuido de un modo importante y significativo al desarrollo humano y los beneficios que se han derivado de ellas han sido considerables.
2. En demasiados casos, para obtener estos beneficios se ha pagado un precio inaceptable y frecuentemente innecesario, especialmente en términos sociales y ambientales, por parte de las personas desplazadas, las comunidades río abajo, los contribuyentes fiscales y el medio ambiente.
3. Comparativamente con otras alternativas, la falta de equidad en la distribución de los beneficios ha puesto en tela de juicio el valor de muchas represas a la hora de satisfacer las necesidades de agua y energía para el desarrollo.
4. Al incluir en la discusión a todos aquellos cuyos derechos están implicados y que corren los riesgos asociados con las diferentes opciones para el desarrollo de los recursos de agua y energía, se crean las condiciones para una resolución positiva de los conflictos entre intereses contrapuestos.
5. Llegando a resultados negociados se mejorará considerablemente la efectividad para el desarrollo de los proyectos de agua y energía, al descartar proyectos perjudiciales en una fase temprana y ofrecer como alternativa sólo las opciones que los principales interesados consideran como las mejores para satisfacer las necesidades en cuestión.

II.4.- Algunos ejemplos de represas e hidroeléctricas en el mundo y sus impactos ambientales

Numerosas publicaciones, de diversos países del mundo, dan cuenta de cuestionamientos, oposiciones y posiciones antagónicas frente a diversos proyectos de construcción de represas y/o centrales hidroeléctricas.

A continuación se presentan algunos casos a manera de ejemplos, relacionándolos con la Central Hidroeléctrica Machupicchu, que es el tema de interés del presente trabajo.

II.4.1.- Centrales hidroeléctricas en el río Biobío - Chile

En Chile, en la cuenca del río Biobío, donde viven aproximadamente 10.000 pobladores Mapuche Pehuenche, se han producido importantes cambios a raíz de un importante proyecto de desarrollo hidroeléctrico, que comprenderá la construcción de 6 presas y centrales eléctricas distintas. Entre las presas se tiene:

- Pangué, cuya construcción estuvo a cargo de ENDESA y concluyó en 1996.
- Ralco, presa que ha sido motivo de una serie de conflictos. Según el Informe de la Comisión de Derechos Humanos de Naciones Unidas:

“El caso de Ralco ilustra claramente las tensiones sociales que surgen entre un modelo de desarrollo “modernizador” y los costos sociales, ambientales y culturales que deben soportar el pueblo que carga con el peso de esta transformación económica”¹¹.

Martorell expone las dos posiciones antagónicas frente a este proyecto:

- a) “De concretarse la construcción de la central en río Pascua, será el fin del ecoturismo, y del rango de reserva de biosfera que ostenta esta zona del planeta (región de Aysen)” (Hans Silva, geógrafo).
- b) “Me parece que es positiva esta posibilidad de inversión, porque, por un lado se terminaría con el problema energético, y por otro, se daría un verdadero impulso a la región” (Pablo Galilea, Diputado por Aysen).¹²

La problemática surgida alrededor de este proyecto, fundamentalmente en relación a violaciones de los derechos humanos de los pobladores Pehuenche, ameritó una queja ante el Comité de Derechos Humanos de la Asociación Americana de Antropología, por un miembro de dicha Asociación, el Dr. Therodore Downing. Downing había trabajado como consultor para la Corporación Financiera Internacional (Internatinal Finance Corporation – IFC) en una evaluación sobre la eficacia de la Fundación Pehuén, organización creada para contrarrestar los impactos socioeconómicos del proyecto financiado por la IFC, la represa Pangué.

¹¹ NACIONES UNIDAS – CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL (2003), “Cuestiones Indígenas – Derechos Humanos y cuestiones indígenas” – Comisión de Derechos Humanos – 59º período de sesiones – Tema 15 del programa provisional. E/CN.4/2003/90, 21 enero 2003. Numeral 36.

¹² MARTORELL, Francisco (2004), “Proyectos en tierras vírgenes – el apetito de ENDESA”. El Periodista, Año 3, N° 65, julio 2004, Chile, pág.1.

Downing detectó numerosos abusos graves, pero la IFC, junto con ENDESA, la empresa privada chilena que desarrolla el proyecto, ocultaron el informe; esta situación ameritó una investigación y posterior Informe de la Comisión de Derechos Humanos de Naciones Unidas, en enero de 2003. En este Informe se afirma lo siguiente:

“La empresa (ENDESA) no demostró ninguna consideración por las necesidades y los intereses de las comunidades pehuenche ni por el medio ambiente”.

Además se señala lo siguiente:

“En el caso de Ralco, las prioridades de las empresas, con el apoyo del Estado, parecen anular las preocupaciones sociales y ambientales expresadas en las protestas masivas y las acciones judiciales emprendidas por las organizaciones Mapuches y sus partidarios”¹³.

En el caso de la CHM, no se percibe una manifestación popular de preocupación ni social ni ambiental, en relación al funcionamiento de la central hidroeléctrica; sin embargo, en sectores de investigadores y estudiosos del santuario si se tiene un nivel de preocupación por los impactos ambientales que la central hidroeléctrica ha causado y/o viene causando.

Por otro lado, debería tenerse claro lo señalado por las Naciones Unidas en el sentido que, la prioridad de la empresa y de diversas autoridades de la región y el país por incrementar la producción de energía, no debe poner en riesgo los recursos naturales y culturales que por mandato legal se protegen al interior del santuario.

II.4.2.- Proyecto de Las Tres Gargantas - China

El denominado Proyecto de Las Tres Gargantas está ubicado en el río Yangtze, China y es la obra hidráulica más grande del mundo. El río Yangtze es el más largo de China, 3º del mundo (después del Nilo y Amazonas).

La construcción de esta gran presa empezó en 1993 con una inversión de 21,800 millones de dólares. Se calcula que la obra estará finalizada en el año 2009 (en un período de 17 años).

¹³ NACIONES UNIDAS (2003).

Hay diversos cuestionamientos a este proyecto, entre los cuales se pueden mencionar:

- Pérdida de vegetación, que provocará una mayor erosión en los márgenes del embalse.
- Acumulación de sedimentos.
- La vida acuática se verá afectada; entre las especies afectadas estarán *Lipotes vexillifer* (una especie de delfín) que se encuentra en peligro de extinción. Otra especie afectada sería el esturión chino.
- El agua almacenada sumergirá grandes reliquias arqueológicas y culturales de valor incalculable.

Una investigación realizada por la Oficina Estatal de Reliquias Culturales de China en 1994, muestra que en la zona del proyecto existen más de 60 sitios con reliquias de la Era Paleolítica y fósiles paleontológicos, más de 80 sitios de la Era Neolítica, unos 100 entierros ancestrales y 470 tumbas aristocráticas así como aproximadamente 300 estructuras de construcciones de las Dinastías imperiales Ming y Ping (1368-1911).

Se calcula que más de 1200 arqueólogos, profesores y estudiantes vienen trabajando en el programa de rescate arqueológico considerado como el de mayor magnitud en China¹⁴.

En este caso, es interesante comentar dos aspectos:

- Por un lado, los problemas ambientales que se mencionan para este proyecto en China, son también problemas que vienen ocurriendo en el caso de la CHM y se comentarán con mas detalle en el presente trabajo, en capítulos posteriores: pérdida de vegetación, acumulación de sedimentos, vida acuática afectada, entre otros aspectos.
- Por otro lado, señalar la necesidad de que arqueólogos, profesores y estudiantes de la Región Cusco (o de otras regiones del Perú o del mundo inclusive) puedan trabajar en el rescate de una serie de restos arqueológicos ubicados en las inmediaciones de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, los mismos que, como se verá más adelante, se encuentran prácticamente en estado de abandono.

¹⁴ Agencia de Noticias Xinhua – China.

II.4.3.- La represa de Asuán - Egipto

Construida en la década del 60, esta represa retiene millones de toneladas de sedimentos que en otras épocas fertilizaban el valle del Nilo.

Se señala que la represa de Asuán constituye un caso prototípico precursor de los estudios sistemáticos de impacto ambiental¹⁵. Con el objetivo de generar energía, se realizó un gran embalse del río Nilo, que derivó en consecuencias que algunos clasifican de catastróficas:

- Se produjo el quiebre de la economía agrícola campesina que se desarrollaba a orillas del río Nilo, con el consiguiente aumento de la pobreza de una población de por sí ya castigada.
- El embalse ocasionó además la multiplicación de una especie de caracol que actúa como transmisor de la esquistosomiasis¹⁶, que causó estragos en una población con bajísimo nivel de cobertura sanitaria.
- El peso del agua embalsada, ejerció presión sobre el suelo haciendo aflorar napas salinas, las que hicieron no aptas a las aguas para el riego, a la vez que en su desembocadura en el mar Mediterráneo modificaron la composición de la fauna ictícola, lo que impactó sobre la economía de los pescadores.

Como se verá más adelante, un tema de preocupación en relación al funcionamiento de la CHM, está referido a la calidad de las aguas del río Urubamba; ya que como es sabido – y como ocurrió en la represa de Asuán – la calidad del agua embalsada no es la misma que la del agua que fluye normalmente.

II.4.4.- Proyecto Sardar Sarovar – India

La presa de Sardar Sarovar, en la India, es la mayor de las 30 grandes, 135 medianas y 3.000 pequeñas presas que se construirán para regular las aguas del río Narmada y sus afluentes, con el fin de suministrar agua y electricidad en abundancia a los habitantes de Gujarat, Maharashtra y Madhya Pradesh. Se señala que el proyecto desplazará a más de 320.000 personas y afectará a los medios de vida de miles de otras.

¹⁵ LEGUIZAMON (2004), pág.1.

El Banco Mundial financió gran parte de la obra, pero éste se vio obligado a retirar su financiamiento:

“Los adversarios de la presa organizaron una serie de protestas no violentas que indujeron al Banco Mundial, tras encargar un estudio independiente que puso de relieve los defectos del proyecto, a retirar el resto de su financiación (el Banco canceló los 170 millones de dólares pendientes de su préstamo de 450 millones)”¹⁷.

El gobierno hindú asegura que la presa polivalente de Sardar Sarovar regará más de 1,8 millones de hectáreas y apagará la sed de las regiones de Kutch y Saurashtra, en Gujarat. Otros, por el contrario, sostienen que esos beneficios son exagerados y no llegarán nunca al nivel indicado por el gobierno. Algunos incluso han bautizado el proyecto con la etiqueta de “el mayor desastre humano y medioambiental planificado de la India”¹⁸.

Sería sumamente importante, que para el caso de futuras ampliaciones de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, se puedan contratar estudios independientes que pongan en claro los riesgos de los trabajos a realizar y se prevengan daños en el área natural protegida.

II.4.5.- Proyecto Alqueva – Portugal y España

Alqueva es un proyecto que contempla la construcción de un sistema de embalses (en total nueve, de los cuales tres ya existen) con una gran reserva estratégica de 4.150 hm³ que inundará 25,000 has., incluidas las 3500 has que se situarían en España y comprendería seis centrales hidroeléctricas.

Los ambientalistas señalan que la ejecución del proyecto Alqueva afectaría de forma crítica a siete áreas importantes para las aves en Europa (4 en España y 3 en Portugal), alterando el hábitat de nidificación, migración e invernada de numerosas especies.

¹⁶ Esquistosomiasis: grupo de enfermedades causadas por parásitos del género *Schistosoma*

¹⁷ NACIONES UNIDAS (2003), numerales 44-52.

¹⁸ NACIONES UNIDAS (2003), numeral 44.

Se afectará significativamente a la fauna fluvial más importante de Europa debido al efecto de barrera que representará la presa, impidiendo la libre circulación de diversas especies en cientos de kilómetros de río.

En el caso de la CHM, está comprobado que la represa ubicada en el km. 107 de la vía férrea Cusco-Machupicchu altera el hábitat de las especies del río, entre ellas a la nutria de río, tema que se analizará con mayor detalle posteriormente.

II.4.6.- Presa de Bakun – Malasia

La presa de Bakun, en Malasia, ha causado el desplazamiento forzoso de entre 5.000 y 8.000 indígenas de 15 comunidades, ya que ha supuesto la tala de 80.000 ha de bosques¹⁹.

Definitivamente, la presencia de la CHM al interior del SHM ha ocasionado cambios de uso de la tierra en diversos sectores al interior del santuario, aspecto que tiene diversas repercusiones, como deforestación, inestabilidad de taludes, entre otros aspectos.

II.4.7.- Proyecto hidroeléctrico de Boruca – Costa Rica

Según lo señalado en el Informe de Naciones Unidas²⁰, se prevé que el proyecto hidroeléctrico de Boruca, en el sur de Costa Rica, que empezará a funcionar en el 2012, conlleve la inundación de un área aproximada de 250 km², lo cual afectaría directa o indirectamente siete territorios indígenas y algunas zonas no indígenas. Al parecer, el Instituto Costarricense de Electricidad, que promueve el proyecto, no habría consultado formalmente a las organizaciones indígenas sobre el proyecto. Algunas de las consecuencias previstas serían el desplazamiento de la población afectada, la perturbación de las actividades agrícolas tradicionales, la alteración del ambiente, el trastorno de las costumbres cotidianas de las comunidades indígenas y la provisión de empleos a corto plazo para la población local sin ningún plan para su integración a largo plazo en las nuevas actividades económicas.

¹⁹ NACIONES UNIDAS (2003), numeral 22.

En este caso, se repite el problema de la perturbación del ambiente, aspecto que se repite en los diversos proyectos hidroeléctricos comentados.

En el caso se presente estudio, como ya se ha señalado, estamos frente a una central hidroeléctrica que ha sido construida al interior de un área natural protegida, Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad.

II.4.8.- Presa de Urrá I – Colombia

Desde 1992, el gobierno colombiano ha expropiado parte de las tierras del pueblo indígena de los Emberá-Katío, en el noroeste de Colombia por considerarlas de “interés público”. La empresa privada de Urrá ha sido autorizada a iniciar las obras de un proyecto que incluye varias grandes presas hidroeléctricas que inundarían buena parte de los territorios tradicionales de dicho pueblo.²¹

Los Emberá-Katío figuran entre los pueblos indígenas que más han padecido la constante violencia de la guerra civil de Colombia. Preocupados por los efectos ecológicos y económicos negativos que la presa de Urra-I tendría en su cultura y organización social, los cabildos o autoridades de los Emberá-Katío han sido objeto de fuertes presiones y han sido acusados de apoyar a las guerrillas y de ser “enemigos del progreso”.

- Estos son solo algunos ejemplos de los problemas que rodean a la construcción de represas e hidroeléctricas. Existen muchas otras presas, cuya construcción y funcionamiento ha sufrido serios cuestionamientos, entre ellas podemos mencionar: Grande Dixence, en Suiza; Presa de Nurek, en Tadjikistan, Proyecto Polivante en San Roque, Filipinas, entre otras.

La Comisión Mundial de Represas, en su Informe Final, llegó a la siguiente conclusión:

“Es evidente que las grandes represas han provocado:

²⁰ NACIONES UNIDAS (2003), numeral 32.

²¹ NACIONES UNIDAS (2003), numerales 37-41.

- La pérdida de bosques y de hábitats naturales, de poblaciones de especies, y la degradación de las cuencas río arriba debido a la inundación de la zona de los embalses.
- La pérdida de la biodiversidad acuática, de las pesquerías río arriba y río abajo, y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales, y por los ecosistemas de las riberas, y estuarios adyacentes.
- Impactos acumulativos en la calidad del agua, en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el mismo río se construyen varias represas²².

En la actualidad, el altísimo costo económico y el fuerte impacto ambiental de los grandes embalses han llevado a las autoridades de muchos países desarrollados a pensar en construcciones de menor tamaño y menores riesgo; inclusive, según lo señalado por el informe de la CMR, en Estados Unidos - en la actualidad - la tasa de desmantelamiento de viejas represas es mayor que la tasa de construcción de nuevas.

En torno al tema del uso del recurso agua, la comisión señala:

“Uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta el mundo en este nuevo siglo es el repensar la forma en que se manejan los recursos de agua dulce. Una serie de iniciativas globales y de informes han documentado el dramático impacto de nuestra extracción de agua de los lagos, ríos y acuíferos subterráneos del mundo. La extracción anual de agua dulce es estimada hoy en día en 3.800 kilómetros cúbicos, el doble que hace 50 años... En las últimas décadas la sociedad ha pasado de ver al agua como un bien libre, a verla como un recurso natural limitado, y más recientemente como un bien económico y un derecho humano. Así, el agua es reconocida como un recurso natural escaso, cuya asignación genera cuestiones de equidad”²³.

Es importante tener claro que el recurso agua es – en la actualidad – un recurso escaso, y por lo tanto es una obligación desarrollar una gestión ambiental que proteja las fuentes de agua dulce.

²² COMISION MUNDIAL DE REPRESAS (2000).

²³ COMISION MUNDIAL DE REPRESAS (2000).

II.5.- La energía hidroeléctrica en el Perú

En el Perú, la generación hidroeléctrica representa el 60% del total de nuestra electricidad. El otro 40% lo generan las centrales térmicas, cuyo combustible principal es todavía el petróleo.

Las centrales hidroeléctricas de nuestro país conforman, desde el año 2000, un único sistema interconectado de transmisión, conocido como el Sistema Interconectado Nacional – SIN, con dos sub-sistemas:

- El Sistema Interconectado Centro-Norte

Es el de mayor capacidad, genera casi tres mil megawatts.

Abastece a: Piura, Chiclayo, Trujillo, Chimbote, Huaraz, Huanuco, Tingo María, Cajamarca, Huancayo y Lima.

Las principales centrales hidroeléctricas que componen este sistema son:

- a) Carhuaquero, en Cajamarca, genera 75 MW, puesta en servicio en 1988. Pertenece a EGENOR.
- b) Cañón del Pato, en Ancash, genera 154 MW, puesta en servicio en 2 etapas: en 1958 y en 1981; pertenece también a EGENOR.
- c) Gallito Ciego, en Contumazá, Cajamarca; genera 34 MW, está entregada en concesión a Cementos Norte Pacasmayo.
- d) C.H. Santiago Antúnez de Manolo, en Huancavelica; produce 798 MW. Pertenece a Electroperú.
- e) Restitución, en Huancavelica, produce 216 MW; funciona con aguas ya utilizadas por la CH Santiago Antúnez de Manolo. Pertenece a Electroperú. (d y e constituyen el complejo más grande del país).
- f) Cahua, en Pativilca, Lima. Produce 41MW.
- g) Huinco, en Lima, produce 262 MW. Pertenece a EDEGEL. También se tiene: Central Matucana (120MW), Central Moyopampa (63MW), Callahuanca (71MW), Huamapaní (31MW), Yanango (40.5MW), y Chimay (11MW).

-

- **El Sistema Interconectado Sur**

Suministra energía a más de 6 millones de habitantes, genera casi 500 MW. Abastece a: Arequipa, Cusco, Tacna, Moquegua, Juliaca, Ilo y Puno.

Las principales centrales hidroeléctricas que componen este sistema son:

- a) Charcani V, en Arequipa (una de las más modernas del país), produce 136.8 MW, pertenece a EGASA.
- b) Machupicchu, en Urubamba, Cusco, produce 90 MW, pertenece a EGEMSA
- c) Aricota 1 y 2, en Candarave, Tacna, pertenecen a EGESUR.
 - i. Aricota 1: produce 23.80 MW.
 - ii. Aricota 2: produce 11.90 MW.
- d) San Gabán, en Carabaya, Puno, produce 110 MW.

Según la información que maneja el Ministerio de Energía y Minas, en el Perú el coeficiente de electrificación²⁴ a nivel nacional, global, es de 76,0%.

En la Región Cusco, el coeficiente de electrificación es de 67,5%; a nivel de las diferentes provincias de Cusco este coeficiente varía mucho, según se puede observar en el cuadro que se presenta a continuación:

Coefficiente de electrificación (C.E.) provincial al año 2003 – CUSCO

Provincia	C.E. (%)
Cusco	98,8%
Acomayo	68,8%
Anta	62,7%
Calca	47,9%
Canas	66,5%
Canchas	71,3%
Chumbivilcas	31,0%
Espinar	39,0%
La Convención	39,7%
Paruro	46,7%
Paucartambo	85,6%
Quispicanchi	70,5%
Urubamba	86,2%
Dpto. CUSCO	67,5%

Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER) 2004-2013

²⁴ El coeficiente de electrificación se refiere al porcentaje de la población que tiene acceso a la electricidad.

II.6.- La Central Hidroeléctrica Machupicchu

La Central Hidroeléctrica Machupicchu se encuentra ubicada en el Santuario Histórico de Machupicchu, distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, departamento de Cusco, Perú; localizada en el km. 122 de la vía férrea Cusco – Machupicchu, a una altura de 1.728 msnm y se encuentra entre las coordenadas: Latitud Sur = 13°09'23" y Longitud Oeste = 72°32'34". El área total del terreno es de 992.436 m² y su perímetro es de 4.509,62m.(Anexo 1).

En el contexto de la zonificación del Santuario Histórico de Machupicchu²⁵, las instalaciones de la central hidroeléctrica, incluyendo tomas de aguas, áreas de control y viviendas se encuentran dentro de la llamada Zona de Uso Especial. Según el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, las zonas de uso especial son los espacios ocupados por asentamientos humanos preexistentes al establecimiento del área natural protegida, o en los que por situaciones especiales, ocurre algún tipo de uso agrícola, pecuario, agrosilvopastoril, u otras actividades que implican la transformación del ecosistema original.

La historia de la Central Hidroeléctrica Machupicchu se remonta al año 1943, fecha en la cual el Dr. Antúnez de Mayolo, estudia – entre otros – el “Proyecto de la Hidroeléctrica de Machupijchu” para 120.000 Kw. Diez años después, en 1953, la “Junta de Reconstrucción y Fomento Industrial del Cuzco”, contrata los servicios de la firma Panedile para hacer los estudios hidroeléctricos del Cuzco²⁶.

El 31 de diciembre de 1957, mediante Resolución Suprema N° 74 del Ministerio de Fomento y Obras Públicas del Perú, se resolvió aprobar el proyecto confeccionado por la firma Panedile Peruana S.A., correspondiente a la construcción e instalación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu y línea de transmisión con una potencia de 40.000 Kw, aprovechando las aguas del río Urubamba. Meses después, el primero de abril de 1958 se

²⁵ MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004), pág. 38.

²⁶ CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1962), “Historial cronológico de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu 1957-1962), Ed- H.G. Rozas, Cuzco

aprueban las bases de licitación y ejecución de las obras de la central. Cabe señalar que las mencionadas bases consideran una serie de especificaciones técnicas, pero no se hace ninguna referencia – en lo absoluto – a la existencia del complejo arqueológico en la zona, ni a la riqueza natural y cultural existente²⁷.

El diez de noviembre del año 1958, Panedile Peruana S.A. inicia en la práctica las obras de la central hidroeléctrica. El veintitrés de junio de 1964, se inaugura la central hidroeléctrica en el marco de la semana jubilar del Cusco. La central es definida como solución para el abastecimiento de energía de la región del Cusco, iniciándose con una potencia de 20,000 Kw. (20 MW con el primer grupo Francis). En 1965, se incorporó el segundo grupo Francis, totalizando 40 MW de potencia instalada²⁸.

La segunda etapa de construcción de la central se inició en 1981 y finalizó en 1985. Consistió en la incorporación de tres grupos Pelton, cada uno de 22,4 MW; de esta manera la central totalizaba una potencia instalada de 107,2 MW. Asimismo, las obras incluyeron la construcción de 293 Km. de líneas de transmisión de 138.000 voltios (divididas en dos tramos: Machupicchu – Quencoro y Quencoro – Tintaya) y la construcción de sub-estaciones matrices.

La energía eléctrica proveniente de la Central Hidroeléctrica Machupicchu cubría – en esas fechas - las necesidades del desarrollo social, minero e industrial de los departamentos de Cusco, Puno y Apurímac.

El veintisiete de febrero de 1998 ocurrió un desastre (aluvión) que rellenó y cubrió las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Machupicchu en el kilómetro 122. El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, explicó las causas de este fenómeno de la siguiente manera:

“Las fuertes precipitaciones pluviales en la cuenca alta y media del río Aobamba y los deshielos del nevado Salkantay, provocaron la sobresaturación

²⁷ CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1958), “Central Hidroeléctrica de Machupicchu: Bases de licitación”, Cuzco.

²⁸ CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1962).

de una morrena ubicada en la parte alta de la quebrada Paccha Grande y su posterior ruptura violenta, lo que dio origen a un descomunal huaico, que en su avance, erosionó las laderas inferiores inestables, provocando derrumbes y deslizamientos que represaban momentáneamente el río, la posterior ruptura de éstos incrementaban su volumen y generaba nuevos huaicos”²⁹.

Este fenómeno represó el río Vilcanota y provocó la formación de una laguna de un área de 275.000 m², donde, a mayo de 1998, EGEMSA calculó un volumen de 6’875.000 m³; de los cuales 3’025.000 m³ consistían de agua y 3’850.000 m³ de lodo. La laguna cubrió las estructuras de la Central Hidroeléctrica Machupicchu (cavernas con sus respectivas salas de máquinas, patio de transformadores, casa de control y mando, algunas torres de alta tensión y parte del campamento), así como caminos vecinales, 12 Km. de vía férrea, los caseríos de Luycho, Collapani, Manqui y Manahuañusca causando la pérdida de tres vidas humanas.

Según estimaciones hechas por EGEMSA³⁰, la inoperatividad de la CHM representaba pérdidas mensuales estimadas en dos millones de dólares por la energía dejada de producir.

El once de julio de 1998, se inició el “Proyecto: Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu” el cual tenía 4 frentes de trabajo:

- 1.- Desembalse Protección y Monitoreo;
- 2.- Excavación de túnel de descarga y ampliación del túnel de aducción y cámara de carga;
- 3.- Rehabilitación y Equipamiento electromecánico: Montaje y puesta en servicio de tres grupos Pelton de la casa de Máquinas II (I Fase 90 MW);
- 4.- Obras complementarias civiles y electromecánicas.

Estudios previos a la recuperación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu definen los posibles impactos que los trabajos de reconstrucción y operación de la central tendrían sobre el Santuario Histórico de Machupicchu³¹. Estos impactos abarcan los aspectos

²⁹ INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO – INGEMMET (1999), “Estudio Glaciológico de la Cuenca del Río Aobamba”, Lima, Perú, pág. 6.

³⁰ EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU – EGEMSA (2000), “Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto: Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu”, ElectroPerú – Cusco, pág. 1.

³¹ PAREDES, O. (1999).

biológicos, físicos, socioeconómicos, culturales y estéticos. Por ejemplo, en el aspecto biológico se señala la pérdida de cobertura vegetal, inicio de procesos de deforestación, disminución de la densidad poblacional de las especies de fauna, entre otros. En el aspecto físico, se menciona la disminución del régimen hídrico, que tendrá mayor impacto en las épocas de estiaje, la inestabilidad de los taludes y la alteración de la geomorfología local. En el aspecto socioeconómico, la mayor oferta de energía eléctrica se señala que tendría repercusiones positivas. En el aspecto cultural se plantea que es importante tomar en cuenta que existe la posibilidad de encontrar restos arqueológicos en la zona de las obras. En el aspecto estético, la disminución de la percepción paisajística es un factor importante a considerar más aún al tratarse de un área protegida.

La segunda etapa de rehabilitación de la CHM, está próxima a concretarse, para llegar a una potencia instalada de 172 MW. De acuerdo a lo informado por personal de EGEMSA la segunda fase de rehabilitación de la CHM ha sido remitida al Sistema de Inversión Pública (SNIP) del Ministerio de Economía y Finanzas con código SNIP N° 391, en tal sentido se encuentra a la espera de su aprobación correspondiente.

Según el “Plan Referencial de Electricidad 2001-2010”³², el “Proyecto de Recuperación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu 2da. Etapa”, cuenta con estudio a nivel definitivo. Consiste en la instalación de una sola turbina de eje vertical, tipo Pelton de 82 MW adicionales a los 90 MW ya instalados, haciendo una potencia total instalada en la CHM de 172 MW.

Es pertinente señalar que en el año 1997, meses antes de los deslizamientos ocurridos en la quebrada Aobamba, EGEMSA elaboró un proyecto para el aprovechamiento de los recursos hídricos de la quebrada de Aobamba en la Central Hidroeléctrica Machupicchu, el mismo que contó con su respectivo estudio de impacto ambiental. El proyecto tenía como objetivo la derivación de volúmenes complementarios de agua para la plena operación de la

³² MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS – OFICINA TECNICA DE ENERGÍA (2001), “Plan Referencial de Electricidad 2001-2010”, Perú.

central hidroeléctrica. Por los graves acontecimientos ocurridos en febrero de 1998 en la quebrada de Aobamba, se dejó de lado este proyecto.

La Central Hidroeléctrica Machupicchu capta las aguas del río Vilcanota en la bocatoma que está ubicada en el kilómetro 107 de la vía férrea Cusco – Machupicchu, cuya área total es de 199.330 m², su perímetro es de 3.016 m.

El túnel de aducción tiene 3.360 metros de longitud; la descarga del canal de demasía es al río Aobamba, la casa de máquinas es en caverna con cinco niveles, el patio de llaves y centro de control está al exterior.

La central actualmente opera con tres turbinas del tipo Pelton de eje vertical. Tiene una potencia instalada de 90 MW, las tensiones de generación de cada grupo es en 13,8 kV.

La casa de máquinas tiene cinco niveles de la siguiente manera:

- En el nivel 1706.8 msnm se encuentra la sala de válvulas esféricas, turbinas Pelton y planta de tratamiento del agua.
- En el nivel 1710.1 msnm se encuentran los sistemas de regulación donde están ubicadas las estaciones de bombeo de aceite, los acumuladores, generadores y ductos de barras.
- El nivel de sala de máquinas está a 1713.3 msnm, donde se encuentra la parte superior de los generadores, en este nivel están ubicados los tableros eléctricos de control y mando de los generadores.
- En el nivel 1720.6 msnm se encuentran los sistemas de climatización y ventilación y el soporte del puente grúa.
- El túnel de descarga del agua turbinada está aproximadamente a 3 km aguas debajo de la central y está construido a la orilla opuesta de la central.

La energía eléctrica generada en la central, es transportada por medio de cables subterráneos por la galería de cables, desde la caverna hasta el patio de llaves.

EGEMSA cuenta también con dos líneas de transmisión en 138 kV que salen de la Central Hidroeléctrica Machupicchu hacia la fábrica de fertilizantes de Cachimayo y a la ciudad de Cusco donde se distribuye la energía transportada a los grandes centros de consumo como Cusco, Puno, Abancay, Minas BHP Tintaya S.A. y fertilizantes Cachimayo, estas son³³:

- Línea de transmisión Central Hidroeléctrica Machupicchu – Cachimayo – Dolorespata; puesta en operación inicialmente en el año 1963 y tiene una longitud de 90,4 km. Esta línea está constituida por una serie de torres de celosía con un número de 303 torres.
- Línea de Transmisión Central Hidroeléctrica Machupicchu – Quencoro – Dolorespata; puesta en operación inicialmente en el año 1985 y tiene una longitud de 103,7 km. Está constituida por una serie de torres de celosía con un número de 291 torres.

En la visita a las instalaciones de EGEMSA en el SHM se pudo constatar que efectivamente, en la actualidad hay tres grupos operando con una producción de energía de 30 megavatios cada uno, los que hacen un total de 90 megavatios.

La ciudad de Cusco en horas punta tiene un consumo máximo de 26 megavatios, es decir que con uno solo de los tres grupos existentes, se puede abastecer toda la ciudad.

Es interesante señalar la cantidad de personas que laboran en los campamentos de EGEMSA; en el km. 122, al mes de agosto del 2002 se contaba con la siguiente población trabajadora: 24 personas de EGEMSA, 07 personas de seguridad (Pacific Security), 07 personas de las Policía Nacional del Perú, 03 personas de limpieza (Empresa SELINPSA), 04 personas para atención del comedor (Empresa “La Favorita Peruana S.A.”) y 15 personas de la empresa Alstom; esto hace un total de 60 personas.

³³ EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU – EGEMSA (1995), “Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)”, Cusco, pág. 16.

En la bocatoma o represa (km. 107) labora el siguiente personal: 04 personas de EGEMSA, 02 personas de seguridad, 01 personal de limpieza y 05 personas de la Policía Nacional del Perú; los que hacen un total de 12 personas.

Adicionalmente, se debe señalar que en ambos campamentos se contrata personal temporalmente para labores diversas.

CAPITULO III: EL SANTUARIO HISTORICO DE MACHUPICCHU, SU RIQUEZA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA EN RELACION A LA CENTRAL HIDROELECTRICA MACHUPICCHU

III.1.- El Santuario Histórico de Machupicchu y su riqueza ambiental

El Santuario Histórico de Machupicchu, Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad, está ubicado en el distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, departamento del Cusco, Perú; cuenta no sólo con valiosos recursos naturales sino también posee abundantes e importantes recursos culturales que hacen del área un monumento histórico y turístico de primer nivel. Según lo señalado en el recientemente aprobado Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu, se han registrado un total de 196 sitios arqueológicos en esta área natural protegida¹, siendo el principal de todos la Ciudadela Inca de Machupicchu.

El Santuario Histórico de Machupicchu forma parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano - SINANPE. La Ley de Áreas Naturales Protegidas – Ley N° 28834 - define a los santuarios históricos² y nos señala además que los santuarios históricos se ubican dentro del grupo de áreas de uso indirecto:

“Áreas de uso indirecto. Son aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas áreas no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural”.³

Cabe señalar, adicionalmente, que el Santuario Histórico de Machupicchu fue declarado Sitio de Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad por la UNESCO en 1983.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA – INC, INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES – INRENA (2005) “Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Perú, pág. 73.

² La definición de santuario histórico se encuentra en el numeral 2 del capítulo I, pág.23.

³ Ley de Áreas Naturales Protegidas – Ley N° 28834, Artículo 21, inciso a.

Los estudios de Holdridge nos introducen en el concepto de zonas de vida. En el caso del Santuario Histórico de Machupicchu no existe un consenso en relación al número total de zonas de vida existentes en su interior.

Dourojeani y Ponce⁴, señalaron que las zonas de vida existentes en el Santuario Histórico de Machupicchu serían las siguientes: Nival, Páramo muy húmedo subalpino, Bosque muy húmedo montano, Bosque húmedo montano, Bosque muy húmedo montano bajo y Bosque seco montano bajo. En total 6 Zonas de Vida.

Peyton⁵ señala que existen además de las zonas detalladas por Dourojeani y Ponce, el Páramo pluvial estepa montañosa, Bosque húmedo montano superior y Bosque húmedo montano bajo. Por lo tanto existirían 10 zonas de vida con un dominio subtropical.

El Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu 1998-2003, consideraba 09 Zonas de Vida; sin embargo Galiano⁶ cita 10 Zonas de Vida; considerando adicionalmente el bosque húmedo Montano Subtropical.

El recientemente aprobado Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu⁷ recoge 10 zonas de vida:

- Bosque húmedo – Premontano Subtropical (bh – PS)
- Bosque húmedo – Montano Bajo Subtropical (bh – MBS)
- Bosque muy húmedo – Montano Bajo Subtropical (bmh – MBS)
- Bosque muy húmedo – Montano Subtropical (bmh - MS)
- Bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs – MBS)
- Bosque húmedo – Montano Subtropical) (bh – MS)

⁴ DOUROJEANI, M.; PONCE DEL PRADO, C. (1978), “Los Parques Nacionales del Perú”, Ed. Gráfica, Madrid.

⁵ PEYTON, B. (1983), “Uso del hábitat por el oso frontino en el Santuario Histórico de Machupicchu y zonas adyacentes”, IX Congreso Latinoamericano de Zoología, Arequipa, Perú.

⁶ GALIANO SANCHEZ, Washington (1995), “Decálogo normativo para la conservación, desarrollo y manejo del Santuario Histórico de Machupicchu”, Revista Opciones, UNSAAC – Instituto Andino de Ecología y Desarrollo, Año II, Número IV, Cusco, Perú.

⁷ INC – INRENA (2005) págs. 62-65.

- Páramo – Montano Subtropical (p – SaS)
- Páramo pluvial – Subalpino Subtropical (pp – SaS)
- Tundra pluvial – Alpino Subtropical (tp – AS)
- Nival – Subtropical (n – S)

De acuerdo a esta clasificación de zonas de vida, la Central Hidroeléctrica Machupicchu se encuentra en la Zona de Bosque húmedo – Premontano Subtropical (bh –PS); con un promedio de precipitación total anual entre 1800 y 2000 mm y una biotemperatura media anual entre 18° C y 24° C, ubicado entre 1700 y 1900 msnm.

La posición geográfica del Santuario Histórico de Machupicchu, propicia la existencia de un ambiente muy especial y único. La flora silvestre de esta región es particularmente diversa comprendiendo especies de diferentes zonas de vida, incluyendo especies típicas de los bosques andinos, como *Polylepis sp.*, en las partes altas; hasta epifitas, arbustos y palmas típicas de los bosques montanos, a menores altitudes.

Existe una amplia variedad de orquídeas en los diversos pisos altitudinales, las cuales constituyen uno de los grupos más importantes dentro del santuario.

Dentro de la fauna silvestre típica de la región, entre las especies amenazadas del grupo de los mamíferos, se considera en la categoría de vías de extinción al “oso de anteojos” *Tremarctos ornatus*, a la “taruca” *Hippocamelus antisensis* y al “lobito de río” o “nutria” o “mayupuma” *Lontra longicaudis*. Como especies en situación vulnerable tenemos a la “tanka taruca” *Mazama chunyi* y al “pudu” o “sachacabra” *Pudu mephistophiles*.

Entre las aves, algunas de las especies amenazadas que se protegen en el SHM son: el “cushuri” *Phalacrocorax brasilianus*, la “bandurria común” *Theristicus melanopis*, el “pato de los torrentes” *Merganetta armata*, el “cóndor andino” *Vultur gryphus*, el “halcón peregrino” *Falco peregrinus* y el “gallito de las rocas” *Rupicola peruviana*; todas estas especies se encuentran en situación vulnerable. El “carpintero andino” o “acaca” *Colaptes rupicola* está categorizado como en situación rara.

No es objetivo de este trabajo hacer una descripción detallada de la amplia riqueza ambiental del santuario sino más bien, partiendo de reconocer la existencia de la misma - que está registrada en numerosa bibliografía (Ceballos, 1992; Franco, 1999; Galiano, 1992; Hughes, 1962, entre otros)⁸ - hacer una breve descripción de la problemática existente que viene poniendo en riesgo esta riqueza, priorizando los aspectos vinculados con el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu al interior de esta área natural protegida.

III.2.- Problemática ambiental del área

Dentro de las actividades que se realizan en el SHM, las de mayor importancia son, en primer lugar el turismo, siguiéndole en importancia la generación de energía hidroeléctrica empleando en ello las aguas del río Vilcanota.

Para Gil Mora, la instalación de la central hidroeléctrica en el santuario es la obra que más llama la atención.

“Su construcción, sin duda alguna, ha generado serios y en algunos casos irreversibles impactos. Así la erección de los castillos ha ocasionado la apertura de caminos de acceso, empleando en algunos casos explosivos que han favorecido a la erosión y provocado deslizamientos. La propia ubicación en la edificación de las torres de alta tensión no obedece necesariamente a un criterio de observación a trabajos dentro de un Santuario. Esta importante obra humana del hombre contemporáneo debe recibir atención preferente de parte de las entidades de gobierno y la ciudadanía; aún cuando la instalación de la Central Hidroeléctrica data de mucho antes de la creación del Santuario, sin embargo debe emprenderse obras de mitigación de los impactos producidos, es el caso de las torres de alta tensión, la presencia del ducto y otras estructuras que se construyeron sin considerar el impacto ambiental y menos considerando la jurisdicción del Santuario. Deben iniciarse obras de camuflaje ecológico, de

⁸ CEBALLOS BENDEZU, Ismael (1992), “Fauna del Santuario Histórico de Machu Picchu”, En: Machupicchu Devenir Histórico y Cultural. Efraín Chevarría Huaracaya (comp), Cusco: UNSAAC págs.79-89
FRANCO NAVIA, José (1999), “Catálogo preliminar de insectos registrados para el Santuario Histórico de Machu Picchu”, Convención Nacional de Entomología, 41. Tumbes:s.e., 1999.
GALIANO SANCHEZ, Washington (1992), “Estudios comparativos de la diversidad florística del Santuario Histórico de Machu Picchu y el sector alto del Parque Nacional del Manu”. Cusco, Smithsonian Institution.
HUGHES, R. (1962), “Notes on the Butterfly Fauna of Machu Picchu. South-East, Perú. The Entomologist London. N° 1186, págs. 65-73.

reforestación y restauración en toda el área de influencia de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu”⁹.

Otras actividades existentes al interior del santuario, de menor importancia son: el comercio, transporte, mercado informal y con carácter marginal pero que generan impacto se tienen las actividades agropecuarias.

El tema de los incendios forestales merece mención especial, ya que éstos constituyen una de las principales amenazas a la riqueza arqueológica y biológica del Santuario Histórico de Machupicchu. Ya en 1993 Gil Mora, señalaba lo siguiente:

“Entre 1973 a 1988 se han registrado un promedio de 4.620 hectáreas afectadas por el fuego. Igualmente se registra que anualmente en promedio en el área del Santuario se producen 1.000 hectáreas de quemas”¹⁰.

En el “Plan Integral de Prevención de Incendios para el Santuario Histórico de Machupicchu”, se señala:

“Los incendios forestales constituyen una de las principales amenazas a la riqueza arqueológica y biológica del Santuario Histórico de Machu Picchu, declarado Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la Humanidad por la UNESCO. En los últimos 25 años el Santuario ha sufrido la destrucción de 15.655 hectáreas por esta causa, entre áreas de bosques y pastizales.”¹¹

En torno a la central hidroeléctrica y su influencia en esta problemática se afirma:

“Las operaciones de la Empresa EGEMSA en el SHMP son ambientalmente descontroladas (mantenimiento de líneas de alta, media y baja tensión; presencia de comedores precarios y campamentos improvisados en el km. 121)”¹².

En lo referente a la identificación de riesgos, peligros y valor frente a los incendios, el plan antes mencionado presenta las siguientes calificaciones para las instalaciones de EGEMSA dentro del santuario:

⁹ GIL MORA (1993).

¹⁰ GIL MORA (1993).

¹¹ PROGRAMA MACHU PICCHU, INRENA (2000), “Plan Integral de Prevención de incendios para el Santuario Histórico de Machu Picchu”, Cusco, pág. 1 .

¹² PROGRAMA MACHU PICCHU, INRENA (2000), pág. 7.

ZONAS	RIESGO	PELIGRO	VALOR
EGEMSA - km. 122	Alto	Alto	Alto
EGEMSA – Línea de Alta tensión	Alto	Alto	Medio
EGEMSA – Km. 107	Medio	Alto	Alto
EGEMSA – Línea de Media tensión	Medio	Medio	Medio
EGEMSA – Línea de Baja tensión	Medio	Medio	Medio

Extractado del Plan Integral de Prevención de Incendios para el Santuario Histórico de Machu Picchu¹³

Los términos empleados en el cuadro presentado son definidos en la publicación antes mencionada, de la siguiente manera:

- **ZONAS DE RIESGO:** La valoración de las zonas de riesgo se sustenta en la evaluación del potencial de ignición de los materiales de un área. Se toman en consideración diferentes factores: origen del incendio (actividades humanas o naturales), zonas de propagación, duración, entre otros. La valoración emplea tres categorías: alto, medio, bajo.
- **ZONAS DE PELIGRO:** El análisis de los peligros se concentra en la identificación de aquellas áreas que por su topografía y sus elementos combustibles presentan la misma respuesta a los incendios. Para la clasificación de las zonas de peligro, se formuló y se dio respuesta a preguntas como las siguientes: ¿en una temporada normal, con cuánta intensidad y a qué velocidad se propagará un incendio?, ¿cuánta área se quemará en un incendio forestal?, ¿cuál es el nivel de resistencia al control?. Esta clasificación establece también una escala de valores: alto, medio o bajo.
- **ZONAS DE VALOR:** El análisis de los valores se sirve de las diferencias existentes en el valor de los recursos de un área, estimado antes y después del incendio. Estos valores hacen inaceptables los incendios forestales en determinadas áreas. La valoración aplicada es la misma: alto, medio o bajo.

Cabe destacar, que en el Km. 122, se han suscitado diversos incendios forestales; entre ellos se puede mencionar que en el año 1997, en el mes de septiembre ocurrió un incendio forestal que afectó 700,00 hectáreas entre árboles, arbustos y pastizales.

¹³ PROGRAMA MACHU PICCHU, INRENA (2000), pág. 12.

Otro problema a mencionar es la obtención de leña y madera. Entre los años 1940 a 1950 esta actividad extractiva tuvo su máxima explotación en el área, la misma que se prolongó hasta 1965. Actualmente es una actividad prohibida.

Finalmente, cabe señalar que un asunto que reviste cierta gravedad es el deficiente manejo de residuos y la falta de saneamiento.

Todos los problemas mencionados se agudizan y ven difícil solución debido a una falta de administración coordinada del área protegida, problemática que merecerá un comentario y discusión aparte.

A continuación revisaremos – a manera de ejemplos - algunas consideraciones sobre determinadas especies dentro del santuario cuya situación está viéndose afectada por la problemática existente al interior del área natural protegida. Si bien la problemática es amplia, nos detendremos a analizar aquellos casos que tengan alguna vinculación con el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu y la presencia de la represa en el Km. 107.

III.2.1.- Situación de la nutria neo-tropical (“mayupuma”)

La nutria neotropical es un mamífero semiacuático del orden carnívora y de la familia mustelidae. Se distribuye desde México hasta Uruguay. En el Perú a la nutria de río se la puede encontrar tanto en selva baja como en selva alta (hasta los 3000 msnm) y en el bosque seco ecuatorial.

En Machupicchu, la nutria de río ha sido registrada reiteradas veces en épocas recientes en el río Vilcanota entre los kilómetros 88 y 119 (San Miguel) del ferrocarril Cusco – Quillabamba¹⁴.

La nutria neotropical, o nutria de río, (*Lutra longicaudis*) es también conocida como “perro de agua”, “lobito de río” y desde la época de los incas como “mayupuma”, que significa

“puma de río”. La nutria neotropical es solitaria y diurna. Su alimentación se basa en peces, cangrejos, sapos, ranas y moluscos.

El trabajo publicado por Grossheim¹⁵ habla de la necesidad de mejorar la calidad del agua del río Vilcanota como hábitat importante para varias especies, entre ellas la nutria neotropical.

Según lo señalado por el “Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre”, la nutria es una especie en peligro de extinción. Para proteger la nutria neotropical de la extinción lo más importante es la protección sostenible de su hábitat y de su presa como la base de su vida.

Grossheim, afirma que:

“Existe una población segura (de nutrias neotropicales) que coloniza todo el río Vilcanota dentro del SHMP, sin embargo, esta población está amenazada por la polución del río, en sustancia de aguas negras de los pueblos y ciudades fuera del SHMP”¹⁶.

Asimismo, señala que la sub-división del río por EGEMSA en el kilómetro 107, en términos biológicos, es un impacto muy serio. Debido a esta subdivisión, existen en el río Vilcanota dos poblaciones diferentes de la nutria. Una en la parte hasta el kilómetro 107 y otra atrás. Un intercambio entre estas dos poblaciones sólo es posible muy escasamente. La falta de un intercambio entre estas dos poblaciones puede causar serios problemas en el futuro en un sentido genético. La ausencia de un intercambio de genes puede causar la extinción de especies.

Entre las recomendaciones planteadas en el trabajo de Grossheim, se enfatiza la importancia de monitorear el agua del río, priorizando los siguientes parámetros: T°, pH,

¹⁴ MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004), págs. 68-69.

¹⁵ GROSSHEIM, Christian (2001), “Estudio sobre el estado actual de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en el río Vilcanota dentro del Santuario Histórico de Machu Picchu, Perú – Biología y posibilidades de protección”, Proyecto FANPE, Programa Machu Picchu, Cusco.

¹⁶ GROSSHEIM (2001), pág. 6.

oxígeno disuelto, DBO, sólidos en suspensión, sólidos totales, coliformes totales, coliformes fecales y turbiedad. Se plantea que estos monitoreos deben llevarse a cabo cada 3 meses - en temporada de lluvias, temporada seca y durante los cambios climáticos que se dan entre las mismas. Se recomiendan tres puntos de muestreo: Qorywayrachina, Aguas Calientes e Intiwatana.

El trabajo plantea la posibilidad de promover campañas de limpieza empleando la figura del mayupuma, que es reconocida por la población local.

De lo expuesto queda claro que para proteger las especies acuáticas que se encuentran en el santuario - entre ellas la nutria de río - es indispensable monitorear la calidad del agua en el río Vilcanota; asimismo, se requiere realizar investigaciones dirigidas a encontrar alternativas que ayuden a reducir el impacto negativo que causa la interrupción del río por la bocatoma ubicada en el Km. 107.

III.2.2.- Situación del oso andino (oso de anteojos) en el SHM

El oso andino, también llamado oso de anteojos, oso negro o ukuku (*Tremarctos ornatus*), es una especie endémica de los andes. Su distribución ha sido determinada dentro del ámbito geográfico de la Cordillera de los Andes, desde la parte occidental de Venezuela (Cordillera de Mérida), pasando por Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Además existen reportes de que también se podría encontrar en el noreste de Argentina y en la región de Darien en Panamá.

El trabajo publicado por Figueroa¹⁷, señala que debido a la serie de problemas ambientales que afronta el SHM, tales como: deforestación, incendios forestales, ganadería y caza, contaminación de los cursos de agua, destino irregular de desechos sólidos, tugurización y

¹⁷ FIGUEROA PIZARRO, Judith; STUCCHI PORTOCARRERO, Marcelo (2002), "Situación actual del oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes", Proyecto FANPE – Programa Machu Picchu, Cusco.

desarrollo desordenado de poblados, el oso andino que fue una de las especies más representativas de la fauna de la zona, ha llegado a una situación crítica, tanto que en la actualidad se producen pocos avistamientos, y se encuentra en evidente peligro de extinción.¹⁸

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres, incluye al oso andino en su apéndice I, como una especie “vulnerable a extinción”.

Peyton¹⁹ señaló que en el SHM el área de distribución del oso andino cubriría aprox. 37% de su superficie (10.800 Ha.), encontrándose esta área sujeta frecuentemente a incendios y labores agrícolas.

A criterio de Figueroa²⁰, el mayor problema existente en el santuario para el oso andino, es el exceso de personas que lo recorre y vive en él; lo cual produce contaminación (por ruido, monóxido de carbono, basura, residuos fecales), tala, extracción de fauna y flora, introducción de fauna doméstica y flora exótica, incendios y otros. Estos problemas afectan directamente a los osos y a la fauna en general, que finalmente ve sus espacios y alimentos reducidos y su hábitat deteriorado.

Se han identificado tres micro-corredores en el SHM, que serían utilizados por el oso andino como pasos para movilizarse:

- El “Corredor 1”: zona comprendida entre el kilómetro 107 (Bocatoma – EGEMSA) y el kilómetro 122 (hidroeléctrica) subiendo por la quebrada hacia el camino Wiñaywayna – Intipunku y luego a Wayraqtambo.
- El “Corredor 2”: continuación del Corredor 1, desde el sector de Torrepata hacia Aobamba y de ahí hacia Raqchi y Luqmubamba, a partir de Aobamba el corredor se encuentra fuera del Santuario.

¹⁸ Decreto Supremo N° 013.99-AG, del 19/05/99.

¹⁹ PEYTON (1983).

²⁰ FIGUEROA (2002).

- El “Corredor 3”: Wayraqtambo, Cerro Machupicchu, Waynapicchu, Templo de la Luna, EGEMSA km 107, Intipunku, camino hacia Wiñaywayna.

Según entrevistas a los pobladores, realizadas por Figueroa²¹ entre los lugares donde se han avistado osos de anteojos se mencionan: frente al kilómetro 107 – EGEMSA, Central Hidroeléctrica / sobre puente – represa, entre varios otros.

El peligro de extinción del oso de anteojos no está determinado por el factor alimentación, pues tiene a su disposición, una abundante oferta de frutas y vegetales silvestres, sino por la destrucción o “fragmentación” de su hábitat.

Por lo expuesto, queda claro que para el oso de anteojos, los territorios ocupados por las instalaciones de la CHM tienen importancia para su conservación; las actividades que allí se realizan pueden estar repercutiendo en su comportamiento ya que se ha comprobado que estas zonas son recorridas periódicamente por estos animales.

En el “Documento Base Actualizado para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu” elaborado por el Ministerio de Agricultura²², se recomienda que determinadas áreas al interior del SHM deberían tener protección estricta a fin de conservar el hábitat del oso de anteojos, entre las áreas mencionadas se tienen los tres corredores de movilización de osos descritos líneas arriba, que comprenden los territorios de EGEMSA al interior del SHM.

III.2.3.- Situación del gallito de las rocas (“tunki”)

El gallito de las rocas, *Rupícola peruviana*, también llamado tunki, es un ave considerada por muchos como el ave nacional del Perú.

²¹ FIGUEROA (2002).

²² MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004), pág. 84.

El género *Rupicola* presenta dos especies: *R. rupicola*, extendida principalmente en el sur de Venezuela, las Guyanas, y las partes adyacentes de Brasil; y *R. peruviana* de amplia distribución, en el noreste de Venezuela, los andes de Colombia, oeste de Ecuador, este y sur del Perú y norte de Bolivia.

El gallito de las rocas se caracteriza por un marcado dimorfismo sexual, el ave tiene un largo aproximado de 32 cm. El macho presenta un inconfundible color rojo naranja brillante, una cresta permanentemente erecta; alas y cola negras con una pequeña banda blanca en las alas. La hembra es mayormente color rojo oscuro, remiges interiores marrón gris, cresta pequeña.

Como su nombre lo indica estas aves son típicas de rocas y acantilados. Construyen su nido dentro de grutas o en los farallones graníticos, poniendo solamente dos huevos. Su dieta consiste básicamente en materia vegetal (frutos y semillas), aunque también captura algunos insectos que le son indispensables.

En el Santuario Histórico de Machupicchu esta especie ocupa un área aproximada de 1.700 Ha que corresponden al 5,22% del área protegida. Se ha determinado la existencia de nueve leks²³ dentro del santuario, siete a lo largo de la cuenca del río Vilcanota - dos de los cuales se encuentran cerca de Machupicchu Pueblo - y dos en la sub-cuenca del río Aobamba. Durante el año 2000, la población total fue de 56 individuos, con un promedio de 6 individuos por lek²⁴.

Investigaciones realizadas por Florez y Quispe acerca del tunki en el SHM, dan cuenta de diversos problemas al interior del santuario, cuyo resultado es la pérdida del hábitat para el tunki y otras especies. El principal problema y de urgente acción que se señala es la pérdida de cobertura vegetal; otros problemas son la caza ilegal e indiscriminada, los ruidos, el turismo mal manejado, los incendios forestales, entre otros.

²³ Lek = término sueco empleado para describir los lugares de cortejo de ciertas aves; una especie de “pista de baile” a la que acuden diariamente a competir los galanes en busca de la hembra.

Los investigadores antes mencionados realizaron parte de sus estudios entre los años 1999 a 2000, época en la cual se venían realizando trabajos de rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu. Al respecto ellos señalan:

“Otro factor que amenaza el hábitat y “leks” de la especie son los trabajos de rehabilitación de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu, realizados por la Empresa EGEMSA sin haber realizado un adecuado Estudio de Impacto Ambiental que considere la fauna silvestre y en especial el ciclo biológico del Tunki, ni de las especies forestales que conforman su hábitat”²⁵.

Según información proporcionada en entrevista efectuada con personal de INRENA²⁶, las últimas investigaciones efectuadas por los mismos profesionales dan cuenta que el sistema de iluminación de la represa de la CHM, viene afectando uno de los leks que está ubicado en las inmediaciones del Km. 107. Los mencionados estudios revelan que la luz tan intensa, vendría afectando la cópula de estas aves, lo cual se constituiría en causa de disminución de la población de gallitos de las rocas en el SHM.

Es necesario ampliar estos trabajos de investigación y disminuir la intensidad de la iluminación en la zona de la represa de la CHM, a fin de proteger las diferentes poblaciones de aves – entre ellas la población del gallito de las rocas - al interior del santuario.

Asimismo, los investigadores del tunki, señalan que es necesario emprender un programa de monitoreo sistemático, de las diversas especies de fauna, entre ellas, el tunki. Por otro lado, se hace necesario emprender campañas de educación ambiental vinculadas a este tema.

²⁴ FLOREZ RONDAN, Juan; QUISPE ESTRADA, Berioska (2001), “Biología, ecología y conservación de Tunki (*Rupicola peruviana*) en el Santuario Histórico de Machupicchu”. Informe Final – INRENA.

²⁵ FLOREZ y QUISPE (2001), pág. 30.

²⁶ Entrevista CHM11. Ocho de junio 2005.

III.2.4.- Cobertura Vegetal

En el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu 1998-2003²⁷, se señala que entre los años 1973-1997, en el SHM por causa de incendios forestales, se han perdido 15.654,65 hectáreas entre bosques y pastizales. Esta cifra equivale al 48% del área protegida; sin embargo es importante aclarar que este porcentaje (mencionado en el plan maestro antes citado) es acumulativo, esto es, no distingue las áreas que han sido incendiadas más de una vez (reincendios), lo cual no ha sido extraño en el área, ya que se trata de zonas destinadas para cultivo, que luego son sometidas a rotación y descanso. En el período de descanso tienden a ser pastizales con mayor susceptibilidad a incendiarse, poniendo en riesgo inclusive los bosques circundantes.

El estudio publicado por Ochoa²⁸, contempla la cuantificación y ubicación de todas aquellas áreas dentro del Santuario Histórico de Machupicchu que se encuentran deforestadas, degradadas, y/o erosionadas, poniendo mayor énfasis en aquellas áreas a lo largo del río Vilcanota, con la finalidad de saber la magnitud de dichas áreas, dónde están, cómo se pueden restaurar, con qué especies se puede restaurar, cuánto cuesta la restauración, y si es necesario realizar obras de conservación de suelos junto con una reforestación.

El estudio antes mencionado señala que son tres los principales procesos de degradación al interior del SHM: sabanización, matorralización y estepización; siendo los agentes de degradación el fuego, el pastoreo y la agricultura. Se definen tres áreas para la restauración vegetal: áreas degradadas, áreas de protección y áreas con necesidad de reforestación.

La **sabanización** se entiende como un proceso de transformación y sustitución de matorrales y bosques primarios, debido a la actividad del hombre, hacia un parque arbolado mayormente con piso de gramíneas.

²⁷ MINISTERIO DE AGRICULTURA – INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (1998), “Plan Maestro del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Perú, págs. 129-131.

²⁸ OCHOA ESTRADA, Julio G.; MASIAS URIOSTE, Edwin S. (2001), “Elaboración de una propuesta piloto para la restauración de la cobertura vegetal en el Santuario Histórico de Machu Picchu y en sus zonas de amortiguamiento”. Tomo I, Cuzco, Perú.

La **matorralización** se trata de un proceso de regresión de la formación clímax de un bosque primario ubicado en laderas de estado post-climático. Dichas formaciones han sido causadas en el SHM principalmente por los incendios y la deforestación por explotación.

La **estepización** consiste en el proceso de transformación regresiva de la vegetación natural boscosa, especialmente del bosque montañoso en laderas en los territorios mesoandinos y bajoandinos con formaciones de estepa de gramíneas, causados por incendios forestales.

La superficie de bosques degradados y de áreas de protección dentro del SHM se cifra en 9.728 hectáreas, lo que representa el 30% del total (superficie boscosa degradada: 9.322 Ha (28,6%) superficie de protección: 404 Ha (01,2%)).

Las 30 áreas identificadas con necesidad de ser reforestadas de acuerdo a las “Zonas de Vida” del SHM y su Zona de Amortiguamiento suman un total de 3.260 hectáreas: la superficie a reforestar del SHM: 1.833 Ha (5,5%); la superficie a reforestar de la Zona de Amortiguamiento: 1.426 Ha (4,4%).

Para el caso especial de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, se señala que se requieren restaurar 255 hectáreas.

Se han seleccionado 21 especies para la reforestación: pisonay, cedro, paca mono, pájaro bobo, chalanque, requia, yanay, ccaspi, aliso, intimpa, tara, molle, huarangay, chachacomo, sauco, capuli, lúcuma, entre otras.

Allende²⁹ en su informe sobre “Establecimiento de una propuesta para la restauración de la cobertura vegetal en el sector de la Hidroeléctrica y Aobamba” señala que son las

²⁹ ALLENDE BARCHI, Marisel; OCHOA ESTRADA, Julio G. (2001), “Estudio: Establecimiento de una propuesta para la restauración de la cobertura vegetal en el sector de la Central Hidroeléctrica y Aobamba – Informe Final”, Cusco, Perú.

actividades agrícolas, de explotación de recursos forestales y pecuarios y los incendios forestales los principales agentes de degradación y modificación de las formaciones vegetales en el SHM, y también señala:

“A esto se aúna la presencia de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu, cuya represa y central hidroeléctrica se encuentran ubicadas al interior del Santuario, provocando perturbaciones a la flora y fauna, además de estar cambiando el uso de la tierra en dicho sector”.

En cuanto a la problemática detallada en el estudio antes mencionado se señala que el principal inconveniente para la recuperación de los hábitats degradados y de las áreas de protección son los continuos trabajos que EGEMSA viene realizando en dicho sector, los cuales alteran el ambiente, perturbando el adecuado desarrollo de la flora y fauna, además de haber cambiado radicalmente el uso de la tierra en dicha zona. Otro problema es la carencia de suelos orgánicos o forestales en el área de protección, ya que el bosque y los suelos zonales fueron arrasados por el alud del Aobamba, quedando taludes y pisos conglomerados de material sedimentario que son propensos a deslizamientos y erosión.

En las conclusiones del trabajo de Allende³⁰ se señala que la mejor alternativa para restaurar la vegetación perdida de los bosques es mediante la reforestación y/o forestación, aunque para algunos sectores se requiere ejecutar obras civiles como terrazas de formación lenta y gaviones. Para el caso especial de la CHM se requiere restaurar 255,41 hectáreas con una cantidad estimada de 113.436 árboles a un costo promedio de 317.620 nuevos soles.

Se han seleccionado ocho especies como prioritarias para utilizarse en la restauración de bosques: aliso (*Alnus acuminata*), cedro de altura (*Cedrella sp.*), mutuy blanco (*Senna vargasii*), paca mono (*Inga adenophylla*), pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*), pisonay (*Erythrina falcata*), requia (*Guarea kunthiana*) y yanay (*Trema spp.*).

Las metas que se señalan, son las siguientes: en el corto plazo (1 a 3 años): restaurar las 72 hectáreas del Cerro Calvario en el sector de la central con obras civiles de conservación de

suelos y reforestación. En el mediano plazo (4 a 6 años): restaurar las 255 hectáreas pertenecientes al sector de la central, incluyendo las zonas de amortiguamiento con obras de conservación de suelos y reforestación. En el largo plazo (más de 7 años): reforestar con fajas de enriquecimiento todo el sector de la CHM principalmente las áreas consideradas como de protección.

Según lo afirmado por Ochoa³¹, existe preocupación tanto de INRENA, como de EGEMSA por la realización de labores de reforestación; se han realizado esfuerzos desde muchos años atrás. En las décadas del 80 y 90, se hicieron plantaciones simbólicas de “intimpa” (*Podocarpus glomeratus*) en los sectores de Puente Ruinas (Km. 112), trabajo realizado por la Sociedad Protectora de la Naturaleza del Cusco; y en los sectores de la central hidroeléctrica (Km. 122), trabajo realizado por EGEMSA, pero en éste último sector los plántones no prosperaron.

Asimismo, Ochoa señala que desde 1998 y hasta la actualidad, las instituciones involucradas en la conservación del santuario, como el INRENA, INC y EGEMSA principalmente, vienen realizando anualmente, y de manera extensiva plantaciones forestales, con especies propias y reproducidas en el santuario. A partir de 1998, INRENA e INC y a partir del 2000, EGEMSA vienen implementando viveros y reproduciendo plántones.

En las visitas realizadas en el presente estudio, tanto al km. 122 como al Km. 107, se ha podido constatar que tanto INRENA como EGEMSA efectivamente vienen trabajando en la producción de plántones para reforestación.

En las entrevistas sostenidas en septiembre de 2002³² y en junio 2005³³ se ha informado y confirmado respectivamente, que en los últimos años se vienen realizando labores de reforestación de manera conjunta entre INRENA y EGEMSA. La primera institución facilita el asesoramiento técnico profesional, la supervisión permanente y plántones

³⁰ ALLENDE (2001).

³¹ OCHOA (2001).

³² Entrevista CHM01. Tres de septiembre 2002.

provenientes de sus viveros en la zona. Por su lado, EGEMSA apoya en transporte y acarreo de plantones, limpieza, trazado y marcación, apertura de hoyos, plantación, financiación de la mano de obra y adquisición de plantones.

A pesar de los trabajos conjuntos, la deforestación sigue siendo una amenaza en el santuario; así lo señala el recientemente aprobado Plan Maestro del SHM.³⁴ Adicionalmente, cabe señalar que se requiere realizar mayores investigaciones en este campo, ya que por ejemplo, la tasa anual de deforestación mencionada en el documento antes citado – de 0.22% - fue estimada para el período 1975-1997, es decir, faltan datos mas actualizados.

III.3.- La cuenca del Vilcanota – Urubamba

La Central Hidroeléctrica Machupicchu utiliza las aguas del río Vilcanota, es por esto que se presentan a continuación algunas consideraciones sobre esta fuente de agua.

El río Urubamba nace en los deshielos del Nevado de Canurana a 5443 msnm; desde su nacimiento hasta la ciudad de Urubamba toma el nombre de Vilcanota.

Uno de los afluentes importantes en su margen izquierda es el río Huatanay, que aunque no aporta un gran caudal de agua tiene una importancia histórica y cultural.

Los límites de la cuenca están determinados por la divisoria de aguas y la topografía. En total la superficie de la cuenca del río Vilcanota pasa por ocho provincias del departamento del Cusco. Estas son: Acomayo, Anta, Calca, Canchis, Cusco, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba. Es así, que grandes porciones del río Vilcanota se encuentran fuera del SHM. En total aproximadamente 40 km del río pasan por el SHM. La única población grande es la de Machupicchu Pueblo, el centro de servicios turísticos dentro del santuario.

³³ Entrevista CHO11. Ocho de junio 2005.

La distribución de las precipitaciones en la cuenca es muy característica en el curso del año. Las precipitaciones pluviales muy intensas comienzan en el mes de noviembre y continúan hasta fines de marzo; durante esta temporada llueve casi todos los días. Desde abril hasta junio, las precipitaciones se presentan esporádicamente, y desde julio hasta octubre se presenta la estación de sequías. La precipitación media anual alcanza los 1.960 mm, de los cuales el 84% (1.650 mm) se produce en los meses de octubre a abril y el resto (16%) se presenta en los meses de mayo a septiembre.

La esorrentía en el Valle Vilcanota está caracterizada por ser permanente, producto de las precipitaciones, de la fusión de nieve, del aporte de las lagunas y del acuífero. Durante la época de avenidas el aporte principal corresponde a las precipitaciones y durante el estiaje, éste corresponde a los deshielos y al efecto combinado de las lagunas y el acuífero.

La calidad del agua del río es de vital importancia para el ecosistema; los análisis de agua llevados a cabo por parte de EGEMSA en cooperación con la Food and Agriculture Organization - FAO en 1996 y por EGEMSA en 1998 en el río Vilcanota certifican que el agua tiene buena calidad en lo referente al contenido de oxígeno disuelto y además parece poco contaminado por sustancias químicas, pero la contaminación con bacterias originadas por los desagües de aguas negras es demasiado alta³⁵.

En el trabajo realizado por Grossheim³⁶, sobre la nutria neotropical se presentan resultados de análisis de agua efectuados en el río Vilcanota en el año 2001, y se compara éstos con los resultados obtenidos años anteriores:

³⁴ INC – INRENA (2005), págs. 66, 67.

³⁵ GROSSHEIM (2001), págs. 8-10; 14-21.

³⁶ GROSSHEIM (2001).

Comparación de análisis de agua en el río Vilcanota 1996, 1998 y 2001

Parámetros	Unidades	2001 (promedio)	1996 (promedio)	1998
Temperatura	C	16,43	14,50	.-
p H		8,03	8,19	7,8
Turbiedad	NTU	658,33	5,50	6
Conductividad	Us/cm	751,67	866,67	600
Sólidos en suspensión	mg/L	482,50	26,07	130
Sólidos totales	mg/L	850,00	790,00	290
Dureza	mg CaCO ₃ /L	343,33	315,00	270
Alcalinidad total	mg CaCO ₃ /L	112,50	172,67	225
Acidez total	mg CO ₂ /L	2,10	21,50	5
Sulfatos	mg SO ₄ /L	208,50	152,33	.-
Cloruros	mg Cl/L	80,50	149,33	175
Nitratos	mg NO ₃ /L	0,08	0,25	.-
OD	mg/L	8,58 (93%)	9,91 (103%)	.-
DBO (5)	mg/L	9,17	4,40	.-
Amoníaco	mg NH ₃ /L	T	0,05	.-
Coliformes totales	NMP/100ml	5166,67	4600,00	.-
Coliformes fecales	NMP/100ml	2366,67	1100,00	.-

Fuente: Grossheim³⁷

Es preciso señalar que los datos del año 1996 corresponden a tres turnos dentro de la temporada seca entre abril y junio, y el análisis del 2001 corresponde a la temporada de lluvias, con lo cual la comparación no es adecuada; sin embargo, como lo señala el autor esos resultados son los únicos que existen sobre la calidad del agua del río Vilcanota hasta ahora y por eso no existe ninguna opción de comparar con otros. La comparación de los resultados últimos con las investigaciones precedentes revela que algunos parámetros empeoraron pero otros mejoraron (p.ej.: cloruros).

Los resultados de los análisis fisicoquímicos indican que el agua presenta signos de contaminación; la presencia de sulfatos y cloruros así lo revela.

³⁷ GROSSHEIM (2001), pág. 16.

El análisis microbiológico revela una alta contaminación con bacterias del grupo coliforme, tanto totales como fecales. La fuente principal de bacterias coliformes son los efluentes de las poblaciones grandes en la cuenca del río Vilcanota.

En lo referente a turbiedad, los resultados mostrados en el cuadro anterior para años recientes (2001) son bastante altos; sin embargo eso es normal en la temporada de lluvias, porque en esa temporada sube el nivel de agua algunos metros y por eso partes de la ribera son inundadas. Como resultado, la carga del río con arena y otra materia orgánica es más alta y la apariencia del río cambia a sucia en vez de agua transparente en la temporada seca.

El régimen hidrológico del río se puede ver en el gráfico que se muestra a continuación:

Caudales máximo, mínimo y promedio del río Vilcanota (m3/s)

AÑO	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO
1984	635,50	20,00	155,40
1985	515,50	22,00	134,35
1986	580,50	23,50	133,50
1987	620,50	21,00	99,66
1988	510,50	22,50	121,51
1989	533,00	19,50	108,23
1990	388,00	17,50	84,61
1991	425,50	29,50	95,61
1992	410,50	26,90	87,72
1993	605,00	8,00	119,45
1994	578,00	30,00	150,36

Fuente: EGEMSA, 1995³⁸

En publicaciones de EGEMSA³⁹ se señala que el caudal mínimo a la altura de la represa es de 25 m3/s, el caudal máximo es de 900 m3/seg y el caudal promedio anual es de 125 m3/s.

³⁸ EGEMSA (1995), pág. 24.

Para concluir es preciso señalar que Grossheim afirma que:

“En un sentido biológico, el río Vilcanota es subdividido en dos partes, la parte hasta el kilómetro 107 y la parte atrás”⁴⁰.

Por lo tanto es necesario realizar estudios continuos en diversos puntos a lo largo del río, para tratar de prevenir impactos en la flora y la fauna asociadas; por otro lado, se requiere, como se detallará más adelante monitorear diversos parámetros de forma permanente, y los resultados de estos monitoreos deben estar al alcance de quienes realizan investigaciones en el Santuario Histórico de Machupicchu y de la población en general.

III.4.- La cuenca del Aobamba

Como se ha mencionado anteriormente, la Central Hidroeléctrica Machupicchu fue sepultada en el año 1998 por un aluvión, “Iloclla” en el idioma quechua; deslizamiento de grandes proporciones proveniente de la quebrada del río Aobamba, que depositó 28 millones de metros cúbicos de material aluvial, y formó un embalse de 50 m sobre el nivel normal de agua, lo que inundó la planta⁴¹. De allí el interés de realizar una revisión sobre esta cuenca en el presente trabajo.

La cuenca de la quebrada de Aobamba se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas 13°07' y 13°20' de latitud Sur y 72°35' de longitud Oeste⁴². Este río es tributario de la margen izquierda del río Vilcanota y forma parte del Sistema Hidrográfico de la Amazonía; sus orígenes se dan en la Cordillera de los Andes sobre los 6.000 msnm y la cuenca que drena alcanza una superficie aproximada de 135,9 km² hasta su confluencia con el río Vilcanota.

³⁹ Documento: Adjudicación de menor cuantía – servicio de fabricación del cuerpo central del sistema e emergencia de las obras de represamiento, 2003.

⁴⁰ GROSSHEIM (2001), pág. 4.

⁴¹ EGEMSA (2000), pág. 1.

El cauce del río Aobamba se inicia en las alturas de Palkay, a unos 4.300 msnm al pie de la cadena de nevados del Salkantay y del nevado Sullunku. En su recorrido de aproximadamente 18,8 km hasta su confluencia con el río Vilcanota, recibe el aporte de varias quebradas, entre las que destacan por su magnitud el riachuelo Yanamayo, cuyo origen se da en la laguna Yanacocha y confluye con el Aobamba en los 3.500 msnm, la quebrada Q'ente, tributario de la margen izquierda del Aobamba en los 2.000 msnm aguas debajo de la zona de toma.

El cauce de la quebrada Aobamba tiene una pendiente longitudinal promedio de 13,8%. La cuenca, a pesar de su corta extensión, tiene una variada configuración morfológica e hidrológica, con climatologías que varían desde el frío glaciar de los nevados cuyas elevaciones superan los 4.000 msnm hasta el clima semi-cálido y húmedo de la montaña o ceja de selva en las zonas bajas de la cuenca. Para su evaluación, en la cuenca se han considerado tres tramos con características morfológicas e hidrológicas diferentes que corresponden a:

- A) ZONA ALTA: Corresponde al sector con elevaciones superiores a los 4.000 msnm, en el cual la superficie drenada alcanza una extensión aproximada de 58,0 km². A partir de los 4.500 msnm presenta una zona de fuertes pendientes con presencia de nevados permanentes que cubren un área aproximada de 16,0 km², al pie de los cuales se observa la presencia de pequeñas lagunas de origen glaciar. En esta área son comunes los desprendimientos de bloques de hielo. Estos son continuos y con mayor frecuencia en los períodos de estiaje. Los materiales predominantes están compuestos por depósitos de roca granítica y materiales morrénicos, cubiertos con una vegetación incipiente típica de la puna (ichu).
- B) ZONA INTERMEDIA: Se ubica entre los 4.000 y 3.000 msnm de elevación y la extensión de superficie drenada alcanza aproximadamente 50 km². La pendiente del cauce principal en este tramo, es del orden del 13,6%. La mayoría de riachuelos

⁴² EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU – EGEMSA (1997), “Memoria Descriptiva Proyecto Aprovechamiento de los Recursos Hídricos de la Quebrada de Aobamba en la Central Hidroeléctrica de Machupicchu, Cusco.

tributarios de la quebrada Aobamba tienen su origen al pie de los glaciares, cuyas aguas incrementan el caudal del río Aobamba. Esta zona se caracteriza por presentar un basamento conformado por rocas metamórficas (filitas). Aquí disminuye la presencia de los depósitos morrénicos y se observa material coluvial que cubre el basamento rocoso. La vegetación es permanente, existiendo además áreas cultivadas entre las que predominan los tubérculos y pastos para la crianza de animales domésticos.

- C) ZONA INFERIOR: Corresponde a la zona por debajo de los 3.000 msnm hasta la confluencia del Aobamba con el río Vilcanota a 1.650 msnm. Alcanza una extensión aproximada de 20 km² de superficie drenada. La pendiente del cauce principal es del orden del 12,8% hasta los 2.000 msnm, a partir de ésta hasta su confluencia con el Vilcanota es del orden del 9,7%. En esta zona se observa la presencia de material coluvial y los afloramientos de roca son escasos. La vegetación es abundante y se aprecia una amplia variedad de plantas y frutales que conforman los bosques de protección del ecosistema de la zona. La crianza de aves de corral y la pesca, si bien en baja escala, es común en este sector.

Estudio glaciológico de la cuenca del Aobamba

Entre los años 1996 y 1998 han ocurrido siete eventos geodinámicos importantes en la zona de los nevados Salkantay y Sacsarayoc-Chaupimayo. Cuatro de los que se han producido en el nevado Salkantay, corresponden a la cuenca del río Aobamba; todos se originaron en el ámbito glaciar y periglaciar⁴³.

De todos estos fenómenos, el que produjo mayores daños fue el ocurrido el 27 de febrero de 1998. Las fuertes precipitaciones en la cuenca alta y media del río Aobamba y los deshielos del nevado Salkantay, provocaron la sobresaturación de una morrena ubicada en la parte alta de la quebrada Paccha Grande y su posterior ruptura violenta, lo que dio origen a un descomunal huaico, que en su avance, erosionó las laderas inferiores inestables provocando derrumbes y deslizamientos que represaban momentáneamente el río, la posterior ruptura de éstos, incrementaban su volumen y generaba nuevos huaicos.

⁴³ INGEMMET (1999).

Según información de los pobladores del valle, el huaico se inicia a las 2:30 p.m. y llegó a desembocar en el río Vilcanota a las 3:45 p.m. El fenómeno tuvo una duración de tres días registrándose en ese lapso (según versión de los pobladores) más de 200 huaicos en la desembocadura del río Vilcanota y el volumen transportado y depositado en el lecho del río Vilcanota se calcula entre 28 y 30 millones de metros cúbicos.

Actualmente los glaciares que pertenecen a la cuenca del Aobamba están concentrados alrededor de los cerros Palkay (5.422m), Salkantay (6.264 m) y Tokorhuay (5.473m); evidentemente año tras año continúan perdiendo extensión y volumen. En los últimos 30 años, el ritmo de fusión glaciaria se ha incrementado en forma acelerada, atribuyéndose las causas de dicha fusión a los efectos del fenómeno invernal.

El estudio realizado por INGEMMET⁴⁴ concluye – entre otros aspectos - que el área glaciaria de la cuenca del Aobamba al año 1998, calculada en base a imágenes satelitales – es de 6,6 km². Por otro lado, se señala que en lo que corresponde a los glaciares no hay forma de impedir o combatir la producción de avalanchas, pero sí es factible reducir riesgos tratando el área periglaciaria, la cual debe ser objeto de una atención de carácter prioritario. En lo referente a la zona de la quebrada de Paccha Grande, donde se inició el aluvión de febrero de 1998, ha quedado muy erosionada y el riesgo de que se reactive este tipo de proceso siempre tendrá el carácter de latente, sobre todo en temporada de lluvias.

Se recomiendan controles topográficos anuales del borde glaciario inferior en el nevado Salkantay, con el fin de establecer el índice de retroceso o avance del glaciar. Por otro lado se recomienda la instalación de una estación meteorológica en la cuenca alta del Aobamba, básicamente para medición de precipitaciones pluviales, temperaturas y humedad, a fin de poder contar con datos que posibiliten la evaluación de las condiciones climáticas de la cuenca y su relación en torno al comportamiento de los glaciares de la zona.

⁴⁴ INGEMMET (1999).

CAPITULO IV: COMPONENTES SOCIALES, CULTURALES Y MARCO NORMATIVO EN EL SANTUARIO HISTORICO DE MACHUPICCHU Y SU RELACION CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE MACHUPICCHU.

IV.1.- Dinámica poblacional

El distrito de Machupicchu fue creado el primero de octubre de 1941, mediante la Ley N° 9396.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI¹, la población estimada al año 2000 alcanza los 2.885 habitantes, de los cuales 1.580 corresponden a varones y 1.305 a mujeres. Del total de la población, el 49.7% corresponde a población urbana y el 50.3% corresponde a población rural.

La población en el SHM es mayormente bilingüe (quechua – castellano). Los servicios de educación y salud, están concentrados en el centro urbano de Machupicchu.

La dinámica demográfica en el santuario ha sido intensa en todas las zonas; existen zonas que anteriormente no eran habitadas y ahora sí lo están, y zonas que antes eran habitadas que actualmente han sido desocupadas.

Un ejemplo de reciente crecimiento poblacional son las zonas de Intihuatana – Hidroeléctrica y Aobamba, las cuales, debido principalmente al aluvión de febrero de 1998, fueron pobladas con los damnificados de dicho evento. En ese proceso, en la zona del campamento de EGEMSA y alrededor de la central hidroeléctrica, se ubicaron pobladores en su mayoría inmigrantes tanto de Aobamba y Santa Teresa como de otros lugares de La Convención.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA – INEI (2001), “Conociendo Cusco”, Cusco, junio 2001, pág. 25.

En lo referente a la población en el ámbito rural al interior del SHM, el trabajo de Suárez de Freitas² señala que conviene diferenciar tres espacios desde el punto de vista de zonas relativamente homogéneas de producción, considerando las características sociales de sus habitantes; así como los impactos ambientales que se producen en el ámbito rural del SHM, estos espacios son:

- a) Zona Altoandina
- b) Zona de Valle Interandino
- c) Zona de Ceja de Selva

La Zona Altoandina se caracteriza por estar ocupada por grupos de familias campesinas dedicadas a la actividad agropecuaria, con predominio de la pecuaria. Además, excepcionalmente se dedican a actividades vinculadas al turismo, ya que algunas familias apoyan en el transporte de los equipos de campamento de los turistas que realizan el recorrido Mollepata – Camino Inka – Machupicchu.

Los principales cultivos en esta zona son: papa, olluco, oca, haba y cebada. Las principales crianzas son el ganado vacuno, equino y ovino.

En este espacio habitan 17 familias, seis ubicadas en el sector Soraypampa, cuatro ubicadas en la margen izquierda del río Pampacahuana en territorio del SHM y siete en la margen derecha del indicado río dentro de la zona de amortiguamiento (territorio del distrito de Ollantaytambo). La población para 1993 fue de 88 habitantes (Censo de Población 1993), a la fecha se estima una población total de 90 habitantes, de los cuales el 30% es la población de 0-14 años de edad, lo que relativamente significa una baja proporción de la población joven, implicando un estancamiento en el crecimiento poblacional.

Los habitantes de esta zona están caracterizados como pobres extremos. La gran mayoría son analfabetos o con primaria incompleta. Es una población quechua-hablante.

La Zona de Valle Interandino se caracteriza por estar ocupada por un grupo de familias campesinas dedicadas a la actividad agropecuaria en el sector de Huayllabamba y en el

² SUAREZ DE FREITAS, Gustavo (2000), “Definición y actualización del componente de desarrollo social para el manejo sostenible del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Programa Machu Picchu, Documento de Asistencia Técnica N° 4, Cusco, págs. 4-14.

resto de los sectores predomina la agricultura y el comercio, complementado con una relativamente mayor intensidad de la actividad turística.

En este espacio hay aproximadamente 197 familias: 112 están asentadas dentro de SHM y 85 en la zona de amortiguamiento. La población dentro del SHM no ha registrado cambios importantes en términos de crecimiento. Sin embargo la población del área de amortiguamiento tuvo un crecimiento importante.

Se trata de habitantes de familias pobres y en pobreza extrema.

La Zona de Ceja de Selva entre los 1.800 y 2.200 metros de altitud comprende los sectores ubicados en ambas márgenes del río Vilcanota entre el tramo Retamayoc hasta la quebrada Aobamba.

Este espacio se caracteriza por estar ocupado por familias campesinas dedicadas a la actividad agrícola y en pequeña escala a la actividad pecuaria. Estos espacios tienen muy poca relación con la actividad turística.

En esta zona predominan los cultivos tropicales como: plátano, yuca, café, virraca, granadilla, palta, lúcuma y en poca proporción cítricos.

En este espacio habitan aproximadamente 75 familias: 60 están asentadas dentro del SHM y 15 en la zona de amortiguamiento. La población dentro del SHM registra un notorio estancamiento en términos de crecimiento poblacional, ya que gran parte migran temporalmente (en los periodos de menor requerimiento de atención a los cultivos) a las localidades de Machupicchu Pueblo y a otros lugares como la ciudad de Cusco y Urubamba en busca de otra oportunidad de trabajo.

En términos generales podemos señalar que la población del ámbito rural del santuario, vive en situación de pobreza o pobreza extrema. Como lo sostiene Dammert:

“La pobreza y pobreza extrema en el sector rural del Santuario es agudizada por la falta de empleo, y si lo tienen sus ingresos son muy bajos; el mercado es reducido y cautivo sin posibilidades de desarrollo. Esta situación contrasta con los ingentes ingresos que produce la zona urbana, por las actividades turísticas”³.

³ DAMMERT EGO AGUIRRE, Manuel (2004), “Propuesta General y Lineamientos para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Instituto Nacional de Cultura, Cusco, pág. 36.

En lo referente al ámbito urbano, la población de Machupicchu Pueblo se dedica fundamentalmente a actividades vinculadas al sector turismo tales como hotelería, restaurantes y comercio de artesanías. En muchos casos estas actividades son desarrolladas en condiciones de precariedad. Según lo señalado en el Plan Maestro del SHM, el centro poblado de Machupicchu Pueblo (ex Aguas Calientes), se encuentra en un proceso acelerado de expansión.⁴

En cuanto a la problemática vinculada al sector urbano, el plan maestro vigente identifica los siguientes problemas:

- “No hay claridad de roles y funciones de los centros poblados.
- Expansión urbana hacia los sitios arqueológicos y áreas agrícolas
- Especulación del suelo.
- Crecimiento en zonas de alto riesgo físico
- Contaminación crítica del río por no existir tratamiento de aguas servidas”⁵.

De los problemas antes descritos vinculados al ámbito urbano, se puede deducir que esta población no está identificada con los objetivos del área natural protegida, pues se están invadiendo sitios arqueológicos con fines de expansión urbana, existiendo problemas de contaminación, entre otros.

Por otro lado, la población del ámbito rural, al decir de Suárez de Freitas:

“No tiene internalizado lo que es el Santuario Histórico de Machu Picchu, no tiene claridad sobre lo que se debe o no hacer al interior y entorno del área protegida”.⁶

Suárez de Freitas también explica que en general, los pobladores del santuario están informados de que tienen que hacer un uso racional de los recursos, pero en la práctica no se tiene una idea clara de lo que esto significa, por lo cual se desarrollan prácticas de roce y quema, pastoreo de ganado, extracción de flora silvestre entre otras.

En conclusión, podríamos señalar que tanto el poblador rural como el poblador urbano del Santuario Histórico de Machupicchu, necesitan ser concientizados en lo que son los

⁴ INC – INRENA (2005), pág. 144.

⁵ INC – INRENA (2005), pág. 155.

⁶ SUAREZ DE FREITAS (2000), pág. 14.

objetivos del área natural protegida y las autoridades deben realizar una gestión dirigida a ir encontrando soluciones a la problemática vinculada en este ámbito, manejo adecuado de residuos, aprovechamiento sostenible de los recursos en las zonas que así lo permitan y actividades vinculadas al turismo en condiciones apropiadas, entre otras.

IV.2.- Sitios arqueológicos

Machupicchu entrelaza lo natural con lo cultural. Con miras a la elaboración del nuevo Plan Maestro del SHM, equipos técnicos del INC – Cusco, han realizado un detallado inventario y categorización de los sitios arqueológicos del SHM, incorporando aquellos que han sido descubiertos en las últimas décadas.

A la fecha se han registrado un total de 196 sitios arqueológicos en el SHM, sin embargo – como se señala en el mencionado Plan Maestro del SHM – la continuación de las exploraciones especializadas hará que este número se incremente, ya que aún existen áreas pendientes de examinar⁷.

El objetivo en esta sección es señalar los sitios arqueológicos que se encuentran ubicados en lugares cercanos a las instalaciones de la central hidroeléctrica en el SHM.

En los alrededores de las instalaciones de EGEMSA en el SHM, existen diversos sitios arqueológicos. A la altura del Km. 107 de la vía férrea Cusco – Machupicchu, a 2.150 msnm y en la parte superior y oriental de la represa de la Central Hidroeléctrica Machupicchu se encuentra el complejo arqueológico de Choquesuysuy; el cual está constituido por terrazas (andenes) para uso agrícola, recintos, fuentes y caminos; en la parte sur se observa una concentración de recintos bastante conservados y mantienen los hastíales casi intactos, así como puertas y nichos de fino acabado con juntas muy ajustadas. A partir de la represa de la central hidroeléctrica y aguas abajo se encuentran tres grupos de andenes⁸.

⁷ INC – INRENA (2005), pág. 73.

En el km. 121 de la línea férrea, dentro del conjunto arqueológico de Intiwatana existe una hermosa huaca que se halla justamente frente al ingreso de la central hidroeléctrica. El Intiwatana está constituido por un bloque de granito de más de 5 metros de longitud en el cual existe una serie de tallas en bajorrelieve a diferentes niveles y a manera de asientos (Anexo 2a)

En entrevista realizada en septiembre del 2002, en el INC – Cusco, se manifestó lo siguiente:

“Ellos (la empresa de generación eléctrica) se han asentado en una zona arqueológica, la zona del Intihuatana se conoce desde el siglo XIX, allí había grandes áreas de andenería, huacas; toda esta andenería ha sido destruida, se ha dañado con la construcción de la hidroeléctrica y mucho antes con la construcción del ferrocarril”⁹.

En lo que se refiere a los impactos de la central hidroeléctrica sobre los sitios arqueológicos al interior del santuario, se puede señalar que – como lo manifiesta el profesional del INC - estos impactos se habrían dado principalmente en la etapa de construcción de la central; en lo referido a los trabajos rutinarios de operación hidroeléctrica, no tendría por qué darse ningún impacto en los sitios arqueológicos.

Pero un tema que debe mencionarse es el referido a los trabajos de recuperación de la central hidroeléctrica luego del aluvión de 1998, en éstos, se utilizó explosivos para la ampliación del diámetro del túnel de conducción de 3.360 m, entre 1 a 1,6m de diámetro¹⁰. El uso de explosivos en un área natural protegida llama la atención, sobre todo tomando en cuenta el alto grado de sensibilidad geológica que se reconoce en el santuario:

“Fallas y diaclasas han cortado y dividido el macizo granítico, facilitando su explotación por los constructores Incas. Pero la presencia de todos esos accidentes ha dado también una gran eficiencia a los agentes de arrastre y meteorización, que constituyen una amenaza constante al sitio... Dichas diaclasas permiten las filtraciones de aguas a gran profundidad y favorecen el

⁸ MINISTERIO DE AGRICULTURA – INRENA (1998). Anexo III.

⁹ Entrevista CHM04. 24 de septiembre del 2002.

¹⁰ EGEMSA (2000), págs. V-11, V-12 y V-13.

desarrollo de grandes paredes verticales, o de derrumbes, caídas de bloques y deslizamientos”.¹¹

Por lo tanto, el uso de explosivos afecta tanto a la riqueza natural como a la riqueza cultural de la zona.

Como se ha señalado anteriormente, los trabajos de la segunda etapa del proyecto de recuperación de la CHM se tienen programados para los próximos meses. Es necesario que se realicen labores de prevención que aseguren que, el traslado de materiales, el desplazamiento de trabajadores y los propios trabajos a desarrollar, no pongan en riesgo estos sitios arqueológicos ubicados en las inmediaciones de la central.

Finalmente, se debe señalar que según las observaciones realizadas en el trabajo de campo, especialmente a la altura del Km. 122, se ha podido constatar que los sitios arqueológicos que se ubican en las inmediaciones de la central hidroeléctrica, se encuentran en un estado de abandono; pero en este caso es el INC el que debería tomar acciones al respecto.

IV.3.- Marco normativo

Como se ha señalado anteriormente, el Santuario Histórico de Machupicchu es un área protegida con el doble carácter de cultural y natural. Este doble carácter implica que en su gestión intervengan, por un lado el Ministerio de Agricultura a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales y por otro el Ministerio de Educación, a través del Instituto Nacional de Cultura.

Es necesario, para poder analizar posteriormente la problemática de la gestión del santuario, conocer el marco normativo vinculado a estas dos instituciones y también el marco que regula las actividades en las áreas naturales protegidas, especialmente en el Santuario Histórico de Machupicchu, así como aquellas normas vinculadas al accionar de las empresas de generación eléctrica, entre ellas, EGEMSA.

¹¹ DAMMERT (2004), pág. 34.

A continuación, revisaremos y comentaremos el marco normativo relevante en función al tema de la presente investigación.

La Constitución Política del Perú

La Constitución Política nos presenta el marco general referido a lo que podríamos llamar el compromiso de nuestro país con la conservación de los recursos culturales y naturales.

El artículo 21 se refiere a la protección del Patrimonio Cultural:

”Los yacimientos y restos arqueológicos, construcciones, monumentos, lugares, documentos bibliográficos y de archivo, objetos artísticos y testimonios de valor histórico, expresamente declarados bienes culturales, y provisionalmente los que se presumen como tales, son patrimonio cultural de la Nación, independientemente de su condición de propiedad privada o pública. Están protegidos por el Estado.

La Ley garantiza la propiedad de dicho patrimonio”.

El artículo 66 de nuestra Constitución Política establece:

“Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento”.

Por otro lado, el artículo 68 señala que

“El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas”.

Por lo tanto, es claro el compromiso del Estado Peruano en la conservación de los recursos naturales y culturales; y la responsabilidad de esta conservación recae en dos instituciones públicas: el Instituto Nacional de Cultura – INC y el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA.

El Instituto Nacional de Cultura – INC, es un organismo público descentralizado dependiente del Ministerio de Educación, con personería jurídica, de derecho público interno y con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. El INC, fue creado el nueve de marzo de 1971 mediante el D.L. 18799, Ley Orgánica del Sector Educación (artículo 49); tiene como finalidad afirmar la identidad nacional mediante la ejecución descentralizada de acciones de protección, conservación y promoción, puesta en valor y difusión del patrimonio y las manifestaciones culturales de la nación para contribuir

al desarrollo nacional con la participación activa de la comunidad y los sectores público y privado.

El Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, es un organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura, que tiene autonomía técnica, administrativa, económica y financiera para su desempeño. Fue creado el 29 de noviembre de 1992, mediante el Decreto Ley N° 25902, Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura (artículo 17). El INRENA se encarga de realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables. Es también función del INRENA, como se verá más adelante, conducir la gestión de las áreas naturales protegidas.

IV.3.1.- Normas vinculadas a las áreas naturales protegidas en el Perú

a) Ley de Áreas Naturales Protegidas

La Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834, fue promulgada con fecha cuatro de julio de 1997. Esta ley regula los diversos aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación, en concordancia con lo establecido en el art. 68 de la Constitución Política del Perú.

Esta norma señala que las diversas categorías de áreas naturales protegidas conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE el cual tiene como ente rector al INRENA.

Se establece que cada área natural protegida debe contar con un comité de gestión y debe ser zonificada de acuerdo a sus objetivos y requerimientos.

La presente ley, viene a ser el marco global de la legislación de áreas naturales protegidas; aspectos más detallados y puntuales se encuentran en su reglamentación que fue aprobada casi cuatro años después.

b) Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas

Mediante Decreto Supremo N° 038-2001- AG, publicado el 26 de junio 2001 se promulgó el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas.

El artículo 4, inciso 4.1, a la letra señala:

“Las disposiciones contenidas en el presente Reglamento son de observancia obligatoria para todas las personas naturales o jurídicas, ya sean de derecho público o privado, que realicen actividades al interior de las áreas naturales protegidas”.

Este artículo es relevante en el tema de la presente investigación, ya que establece claramente que toda persona o empresa que realice alguna actividad al interior de un área natural protegida está obligada a cumplir la presente normatividad; en otras palabras, EGEMSA está obligada a cumplir lo señalado en el presente reglamento.

El artículo 6 detalla las funciones del INRENA, entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Aprobar las normas administrativas para las áreas naturales protegidas.
- Conducir la gestión de las áreas naturales protegidas.
- Supervisar y monitorear las actividades que se realicen en las áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.
- Sancionar en caso que se cometan infracciones en materia de áreas naturales protegidas.
- Cuidar permanentemente los recursos naturales renovables.

El artículo 52 se refiere a los santuarios históricos:

“52.1.- Son áreas que protegen con carácter de intangible espacios que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno natural de ámbitos con especial significación nacional, por contener muestras del patrimonio monumental y arqueológico o porque en ellos se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia nacional.

52.2.- No se encuentra permitido en éstos el asentamiento de nuevos grupos humanos y el aprovechamiento de los recursos naturales. Se permiten las actividades científicas y turísticas, estrictamente reguladas, acordes con los objetivos del área”.

El artículo 93 se refiere a la **Evaluación del Impacto Ambiental en las Áreas Naturales Protegidas:**

“93.1.- Todas las solicitudes para la realización de alguna actividad, proyecto u obra al interior de un Área Natural Protegida o de su Zona de Amortiguamiento, requieren de la evaluación de su impacto ambiental.

93.2.- En el caso de obras de gran envergadura o de evidente impacto significativo, se requiere la presentación del Estudio de Impacto Ambiental – EIA.

93.3.- En el caso de actividades u obras, cuya aprobación sea de competencia del INRENA y cuando éste prevea que no generarán un impacto significativo sobre el Área Natural Protegida, el titular debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental – DIA, cuya elaboración podrá determinar si es necesaria la presentación de un EIA.

93.4.- Los EIA y las DIA de actividades a desarrollarse en Áreas Naturales Protegidas o su Zona de Amortiguamiento, deben contar con la opinión favorable del INRENA, como condición indispensable para su aprobación por la autoridad sectorial competente”.

Está claro que cualquier actividad, proyecto ú obra a desarrollarse dentro del Santuario Histórico de Machupicchu, requiere una evaluación de su impacto ambiental y ésta debe contar con la opinión favorable del INRENA. Más específicamente, cualquier proyecto a ser desarrollado por EGEMSA al interior del santuario debe contar con el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, el cual, previo a ser aprobado por la autoridad sectorial competente, esto es, el Ministerio de Energía y Minas, debe contar con la opinión favorable del INRENA.

El artículo 95 se refiere al **Contenido de los EIA para actividades, proyectos u obras en Áreas Naturales Protegidas**; aquí se detallan los contenidos que deben tenerse en cuenta en todo Estudio de Impacto Ambiental para las actividades, proyectos u obras al interior de un área natural protegida o su Zona de Amortiguamiento.

El artículo 102° se refiere al **Manejo en Áreas Naturales Protegidas de Uso Indirecto**; como se ha mencionado, los santuarios históricos son áreas de uso indirecto; en éstas no se permite la extracción de recursos naturales ni modificaciones y transformaciones del ambiente natural, salvo aquellas útiles para su administración o las necesarias para el mantenimiento o la recuperación del mismo. Excepcionalmente, y bajo las modalidades permitidas por la ley, el Plan Director, el presente reglamento, el plan maestro respectivo y el de manejo correspondiente, se puede realizar el aprovechamiento de recursos naturales renovables o de los frutos derivados de ellos, siempre y cuando se encuentre esta actividad contemplada en el plan maestro y en zonas específicamente identificadas para ello.

En el artículo 111 se contempla la posibilidad del **uso del recurso hídrico**, previa opinión favorable de la autoridad competente de INRENA.

c) Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas

El once de abril de 1999 el Ministerio de Agricultura publicó el Decreto Supremo N° 010-99-AG, mediante el cual se aprobó el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas.

Este documento parte de un análisis del marco conceptual vinculado a las áreas naturales protegidas. Se señala que el concepto de área natural protegida ha ido enriqueciéndose con el tiempo, incorporando cada vez más al criterio eminentemente proteccionista que le dio origen, el de la promoción del desarrollo nacional sostenible.

Se establece en este documento, que el INRENA tiene la obligación de aprobar los planes maestros de las diferentes áreas naturales protegidas, los cuales deben ser elaborados en procesos participativos y renovados cada cinco años. No hay ninguna pauta especial para el caso de los santuarios históricos, en los cuales, además de protegerse una o varias comunidades bióticas, se protegen bienes monumentales con alto valor arqueológico o histórico cuya protección está a cargo del INC. Este es un tema que requiere ser precisado en las normas legales.

En el caso del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu para el período 1998-2003, éste fue aprobado sólo por el INRENA, señalándose en los considerandos de la Resolución Jefatural respectiva, que se contaba con la conformidad del INC.

En el caso del recientemente aprobado Plan Maestro del SHM, se han publicado en el diario El Peruano, dos Resoluciones Jefaturales el ocho de junio de 2005:

- Resolución Jefatural No. 109-2005-INRENA, mediante la cual el Jefe del Instituto Nacional de Recursos Naturales aprueba el documento de actualización del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu.
- Resolución Directoral Nacional No. 738/INC, mediante la cual el Director Nacional del INC aprueba el mismo documento.

Ambas resoluciones mencionan en sus considerandos las resoluciones de aprobación de la otra institución. En este caso, se tiene un documento que cuenta con aprobación de ambas instituciones lo cual es más beneficioso para el santuario.

En referencia a las actividades permitidas en los santuarios históricos, el Plan Director señala lo siguiente:

“Se permiten las actividades científicas, turísticas y recreativas, estrictamente reguladas, acorde con los objetivos del área. Los grupos ancestrales mantendrán el derecho al ejercicio de sus usos y prácticas tradicionales en la medida que sean compatibles con los objetivos primarios del área. Otras actividades relacionadas con el aprovechamiento de sus recursos naturales están prohibidas”.

El uso de un área natural protegida para hidroenergía, se permitirá:

“Únicamente bajo estudios que demuestren su necesidad y prioridad y con transformaciones mínimas de paisaje”.

Aquí se tiene una situación particular; la Central Hidroeléctrica Machupicchu, se construyó cuando aún no se había creado el área natural protegida como tal. En los estudios previos a la construcción no hay ninguna consideración al tema del paisaje ya que éste no era un tema de agenda en esa época.¹²

Paredes comenta este aspecto de la siguiente manera:

“Quienes diseñaron aquel proyecto y construyeron la Central Hidroeléctrica en su tiempo, probablemente lo hicieron desplegando todo su esfuerzo, imaginación, tecnología y destreza profesional. Desde luego con un objetivo único: generar energía eléctrica barata e industrializar el Cusco... No se pensó que se estaba interviniendo, modificando o perturbando un ámbito que más tarde sería declarado área protegida o Patrimonio Natural y Cultural de carácter universal... Están fuera de toda duda los impactos negativos que se generaron en el área, desde la alteración del paisaje hasta el impacto causado a especies de fauna y flora; algunas de ellas incluso pudieron ser extinguidas”¹³.

¹² CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1958).

d) Otras normas vinculadas a las áreas naturales protegidas

Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Decreto Legislativo N° 613, publicado el ocho de septiembre de 1990, contiene en el Capítulo X, disposiciones referentes a las áreas naturales protegidas; este capítulo constaba inicialmente de nueve artículos; sin embargo el Decreto Legislativo 757 – Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada - del cual se comentará a continuación, derogó tres artículos, a fin de dar prioridad a la inversión privada.

El art. 53 de este Código establece que el ejercicio de propiedad y de los demás derechos adquiridos con anterioridad al establecimiento de las áreas naturales protegidas, debe hacerse en armonía con los objetivos y fines para los cuales éstas fueron creadas.

El artículo 55 presenta un listado de los objetivos de las áreas naturales protegidas.

El Capítulo XI del presente código, está referido al Patrimonio Natural Cultural, al respecto el artículo 59° señala:

“El Estado reconoce como recurso natural cultural a toda obra de carácter arqueológico o histórico que al estar integrada al medio ambiente permite su aprovechamiento racional y sostenido”

Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757

Esta norma, publicada el trece de noviembre de 1991, introdujo modificaciones al Código del Medio Ambiente. Esta norma destaca el rol de la inversión privada y la libre competencia como motores del desarrollo.

El artículo 54 establece lo siguiente:

“La calidad del área natural protegida solamente puede otorgarse por Decreto Supremo que cumpla con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros. Las áreas naturales protegidas pueden ser nacionales, regionales o locales, según el Gobierno que las administre, lo que será determinado en el decreto de su creación. Las políticas de manejo de dichas áreas las fijará el Gobierno Nacional.

¹³ PAREDES (1999).

El establecimiento de áreas naturales protegidas no tiene efectos retroactivos ni afecta a los derechos adquiridos con anterioridad a la creación de las mismas”.

En este artículo se señala claramente que los derechos adquiridos antes de la creación de las áreas naturales protegidas, no se ven afectados por el establecimiento de las mismas. En otras palabras, los derechos adquiridos por una empresa de electricidad, no se verían afectados por la creación de un área protegida. La Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. - EGEMSA se constituyó sobre la base de los activos y pasivos transferidos por ELECTROPERU S.A. y Electro Sur Este S.A. El trece de agosto de 1993, se designó al primer Directorio de EGEMSA, el cual inició sus funciones en abril de 1994¹⁴.

Por otro lado cabe señalar que como consecuencia de esta ley, cada sector gubernamental es la autoridad ambiental para las actividades de su competencia, es decir se introduce la sectorialización de las competencias ambientales.

Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica

Ley N° 26839, publicada el 16 de julio de 1997, regula el marco para la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes. El título V, está referido a las áreas naturales protegidas; consta de siete artículos y sus contenidos guardan concordancia con la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.

Se puede destacar el artículo 22° que señala:

“El aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas, y cualquier otra actividad que se realice dentro de las mismas, sólo podrá ser autorizado si resulta compatible con la categoría y la zonificación asignada, así como con los planes de manejo del área. Estas actividades no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines y objetivos primarios para los cuales se estableció el área”.

Se puede señalar que este artículo concuerda con lo señalado en el Plan Director, en referencia al aprovechamiento del recurso hídrico; este aprovechamiento, sólo podrá

¹⁴ Información obtenida de la página web de EGEMSA: www.egemsa.com.pe

realizarse en la medida que no se ponga en riesgo el cumplimiento de los fines y objetivos del área.

IV.3.2.- Normatividad de la protección del Patrimonio Cultural

A nivel internacional existen diversos instrumentos jurídicos para la protección del patrimonio cultural y natural, entre ellos tenemos:

- La Convención de la Haya, de 1954, para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado y sus protocolos.
- La Convención de UNESCO de 1970, sobre las medidas para prohibir e impedir la importación, exportación y la transferencia de propiedad ilícitas de bienes culturales.
- La Convención de UNESCO de 1972, sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, concluida en París el 23 de noviembre de 1972, se señala se constituye en la “constitución” de todo el sistema de protección del patrimonio mundial cultural y natural.

A nivel nacional, el ordenamiento jurídico protege el patrimonio cultural, mediante las siguientes normas:

Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación

Ley N° 28296, promulgada con fecha 21 de julio de 2004; en su artículo II presenta una definición del Patrimonio Cultural de la Nación:

“Se entiende por bien integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, toda manifestación del quehacer humano – material o inmaterial – que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual, sea expresamente declarado como tal o sobre el que exista la presunción legal de serlo. Dichos bienes tienen la condición de propiedad pública o privada con las limitaciones que establece la presente Ley”.

El artículo 19 nos señala cuáles son los organismos competentes en torno al Patrimonio Cultural:

“El Instituto Nacional de Cultura, la Biblioteca Nacional y el Archivo General de la Nación, están encargados de la identificación, inventario, inscripción, registro, investigación, protección, conservación, difusión y promoción de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación de su competencia”.

El artículo 28 se refiere a las competencias de los gobiernos regionales: “En concordancia de las funciones y atribuciones establecidas en la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, éstos prestarán asistencia y cooperación a los organismos pertinentes para la ejecución de proyectos de investigación, restauración, conservación y difusión de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación ubicados en su jurisdicción. Los organismos a que se refiere el artículo 19° de la presente Ley estarán encargados de la aprobación y supervisión de los proyectos que se ejecutan con tal fin”.

El artículo 29, menciona las competencias de las municipalidades:

”29.1. En concordancia con las competencias y funciones establecidas en la Ley Orgánica de Municipalidades, corresponde a las municipalidades en sus respectivas jurisdicciones:

- a) Cooperar con el Instituto Nacional de Cultura, la Biblioteca Nacional y el Archivo General de la Nación en la identificación, inventario, registro, investigación, protección, conservación, difusión y promoción de los bienes muebles e inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.
- b) Dictar las medidas administrativas necesarias para la protección, conservación y difusión de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación de su localidad, en concordancia con la legislación sobre la materia y las disposiciones que dicten los organismos a que se refiere el art. 19° de esta Ley.
- c) Elaborar planes y programas orientados a la protección, conservación y difusión de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación de su localidad, en coordinación con los organismos a que se refiere el artículo 19° de la presente ley”.

Dammert¹⁵, plantea una crítica al artículo 19° de la Ley 28296, en el sentido que – en su opinión - de este artículo fluye que el INC, la Biblioteca Nacional y el Archivo General de la Nación serían las únicas autoridades competentes en materia del Patrimonio Cultural, ignorando que en su propio texto legislativo (artículos 28 y 29) y otros ordenamientos

¹⁵ DAMMERT (2004), pág. 25.

aprobados a nivel de Ley Orgánica, se reconocen a las municipalidades y gobiernos regionales competencia concurrente en materia cultural.

En realidad, es necesario que exista una política nacional homogénea y criterios similares en materia de protección del patrimonio cultural, por ello es importante un nivel de supervisión y coordinación entre la instancia municipal o regional y el Instituto Nacional de Cultura. A nivel municipal, no todos los gobiernos locales cuentan con recursos humanos ni financieros para poder proteger y preservar el patrimonio de su jurisdicción; por otro lado, la regionalización es un proceso que requiere un tiempo para poder afianzarse en el país y es importante coordinar – para fines de protección del patrimonio cultural – con una instancia a nivel nacional.

Sin embargo, los enunciados que se prestan a confusión – en este caso, por ejemplo, lo referente a la competencia o no de los gobiernos locales y municipales en diferentes artículos de la misma ley – son causa de conflictos. El caso del Santuario Histórico de Machupicchu es un ejemplo de lo afirmado; se han dado situaciones, como el proceso para la elaboración y aprobación del nuevo plan maestro, que han mostrado que la autoridad regional e incluso la autoridad local no han estado de acuerdo con los lineamientos y accionar del INC, habiendo asumido inclusive una posición de confrontación.

Reglamento de Investigaciones Arqueológicas

Aprobado mediante R.S. N° 004-2000-ED del 24 de enero del 2000; este reglamento establece que los Monumentos Arqueológicos Pre-hispánicos, con fines de registro, investigación, conservación y protección, se clasifican en:

a) Zonas Arqueológicas Monumentales

Aquellos conjuntos arqueológicos cuya magnitud los hace susceptibles de trato especial.

b) Sitios Arqueológicos

Todo lugar con evidencias de actividad social con presencia de elementos y contextos de carácter arqueológico-histórico, tanto en la superficie como subyacentes.

c) Zonas de Reservas Arqueológicas

Aquellos lugares que por haber sido investigados intensivamente deben reservarse para el futuro, en tanto se desarrollen nuevas técnicas de investigación.

d) Elementos Arqueológicos Aislados

Son los restos de la actividad humana de época Prehispánica que, por situaciones culturales o sociales, se manifiestan en la actualidad de manera aislada o descontextualizada.

e) Paisaje Cultural Arqueológico

Las áreas producidas por la mano del hombre o por la combinación de la misma con la naturaleza que tengan un destacado valor etnológico o antropológico. Se consideran como tales la infraestructura agraria, es decir, andenes, terrazas, canales y afines; así como las redes viales, los campos de geoglifos y/o petroglifos.

- Entre otras instituciones que tienen que ver con el Patrimonio Cultural de la Nación, tenemos:

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

Las Leyes N° 27779 del 10 de julio del 2002 y N° 27790 del 24 de julio del 2002, confieren al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR, atribuciones en la protección cultural y se le encarga contribuir al proceso de fortalecimiento de la identidad, el respeto a la diversidad cultural y al proceso de integración nacional y regional, fomentando la conciencia turística, así como la promoción del uso racional y sostenible con fines turísticos del Patrimonio Cultural.

Actualmente, uno de los miembros del Comité Directivo de la Unidad de Gestión del Santuario Histórico de Machupicchu, es el Viceministro de Turismo del MINCETUR. Como miembro del Comité Alterno – esto es de la instancia regional que representa al Comité Directivo – se tiene al Director de la Dirección Regional de Turismo – DIRCETUR.

Gobiernos Regionales

La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales N° 27867, fue promulgada el ocho de noviembre del 2002.

El art. 47 establece las funciones de los gobiernos regionales en materia de educación, cultura, ciencia, tecnología, deporte y recreación. Entre ellas, se señala lo siguiente:

- inciso l) Declarar, proteger, conservar y promover en coordinación con los gobiernos locales y los organismos correspondientes, el patrimonio cultural regional y local.

El art. 53 de la mencionada ley establece que son funciones específicas de los gobiernos regionales en materia ambiental y de ordenamiento territorial las siguientes:

- inciso d) Proponer la creación de las áreas de conservación regional y local en el marco del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas.
- inciso j) Preservar y administrar, en coordinación con los Gobiernos Locales, las reservas y áreas naturales protegidas regionales que están comprendidas íntegramente dentro de su jurisdicción, así como los territorios insulares, conforme a Ley.

Para el caso específico del Santuario Histórico de Machupicchu, el Presidente del Gobierno Regional Cusco es miembro del Comité Directivo de la UGM, y el Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional, miembro del Comité Alterno.

Municipalidades

La Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, en sus arts. 73°, 82°, 91° y 96°, confiere competencia a las municipalidades en materia de conservación del patrimonio histórico, cultural y paisajístico.

El art. 73, se refiere a las competencias de las municipalidades en materia de protección y conservación del ambiente, entre ellas se tiene:

- 3.1.- Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
- 3.5.- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de

gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

El artículo 82, se refiere a las competencias municipales en materia de educación, cultura, deportes y recreación. Se señalan las funciones en este campo, compartidas con el gobierno nacional y regional, entre ellas el inciso 12, establece:

12) Promover la protección y difusión del patrimonio cultural de la nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales competentes para su identificación, registro, control, conservación y restauración.

IV.3.3.- Normas legales vinculadas con la gestión ambiental de EGEMSA

Ley General de Aguas (D.L. 17752, 24/07/69)

Es la norma más importante de la legislación peruana en materia de recursos hídricos; tiene más de 30 años de vigencia. Establece que las aguas sin excepción alguna son de propiedad del Estado y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas, ni derechos adquiridos sobre ellas, su uso es aleatorio y se encuentra condicionado a la disponibilidad del recurso y las necesidades reales del objeto al que se destinen y deberán ejercerse en función del interés social y el desarrollo del país.

El orden de preferencia en el uso de las aguas es el siguiente:

- 1° Necesidades primarias y abastecimientos de poblaciones
- 2° Cría y explotación de animales
- 3° Agricultura
- 4° Usos energéticos, industriales y mineros
- 5° Para otros usos

Reglamento de Tarifas y Cuotas por el Uso de Agua (Decreto Supremo No. 003-90-AG)

Este Reglamento establece el “Canon de agua”, que es la tarifa que se paga al Estado por el uso del agua, patrimonio de la Nación y constituye ingresos al Tesoro Público. El valor de

la tarifa por uso de agua superficial por metro cúbico con fines no agrarios, es igual a un porcentaje de la Unidad Impositiva Tributaria (UIT).

EGEMSA realiza el pago por uso energético. El pago se realiza en forma mensual al Ministerio de Agricultura (Lima) a través de la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA, y asciende a un monto aproximado de S/. 58,000¹⁶.

Ley de Concesiones Eléctricas (Decreto Ley N° 25844, 19/11/92)

La presente ley, en su artículo 25, inciso h) establece la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, para las actividades de generación, transmisión y distribución.

Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (Decreto Supremo No. 29-94-EM/DGE del 07/06/94)

En esta norma se detalla, entre otros temas, los aspectos que deben considerarse en los Estudios de Impacto Ambiental de las actividades eléctricas: estudio de línea de base; descripción detallada del proyecto propuesto; identificación y evaluación de los impactos ambientales previsibles directos e indirectos al medio ambiente físico, biológico, socioeconómico y cultural en cada una de las etapas del proyecto; programa detallado de manejo ambiental que incluya acciones necesarias para evitar, minimizar y/o compensar los efectos negativos del proyecto, así como para potenciar los efectos positivos del mismo; programa de monitoreo adecuado que permita determinar el comportamiento del medio ambiente en relación con las obras del proyecto y las correspondientes medidas de mitigación de los impactos potenciales; plan de contingencias y plan de abandono del área.

La normatividad vinculada a los Estudios de Impacto Ambiental para actividades eléctricas no se opone a las normas presentadas en el campo de las áreas naturales protegidas. En los casos de actividades eléctricas en general, no habría mayor problema de aplicar directamente estas normas; pero, en el caso como el que estamos analizando, el de una

¹⁶ Informe N° A-396-2005 – EGEMSA, de fecha diez de mayo de 2005. Asunto: Remisión Formatos para el Pago de la Tarifa de Agua Superficial con fines energéticos.

central hidroeléctrica en un santuario histórico, los estudios de impacto ambiental o las declaraciones de impacto ambiental, deben tener – en cumplimiento del Reglamento de la Ley de Areas Naturales Protegidas - el visto bueno del INRENA, previo a la aprobación del sector energía y minas.

Autorizaciones para la Central Hidroeléctrica Machupicchu

EGEMSA cuenta con diversas autorizaciones otorgadas por el Estado Peruano, para poder realizar sus operaciones:

- Resolución N° 076-94-EM, del once de julio de 1994: autorización para realizar generación eléctrica.
- Resolución N° 032-95-EM/DGE, concesionaria de transmisión de energía eléctrica.
- Resolución Ministerial N° 112-96-EM/VME: servidumbre de acueductos y obra hidroeléctrica.

IV.3.4.- Normas específicas del Santuario Histórico de Machupicchu

Creación del Santuario Histórico de Machupicchu

El D.S. 001-81-AA, de fecha ocho de enero de 1981, establece la creación del Santuario Histórico de Machupicchu, con una superficie de 32.592 hectáreas, en el distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, departamento de Cusco.

En este dispositivo se señala claramente que la margen derecha del río Aobamba – donde se encuentra la Central Hidroeléctrica Machupicchu – está dentro de los límites del santuario.

Aprobación del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu

Mediante la Resolución Jefatural N° 085-98-INRENA, se aprobó el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu para el periodo 1998 – 2003.

Mediante la Resolución Jefatural N° 109-2005-INRENA y la Resolución Directoral Nacional N° 738/INC, publicadas ambas el ocho de junio de 2005, se aprobó el documento

de actualización del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu, como documento de planificación de más alto nivel del área natural protegida.

Es importante señalar que ambas resoluciones establecen que el documento puede ser enriquecido con aportes técnicos, en un plazo de sesenta días contados desde la fecha de publicación de las mencionadas resoluciones.

Creación de la Unidad de Gestión del Santuario Histórico de Machupicchu

Mediante el Decreto Supremo N° 023-99-AG, de fecha nueve de julio de 1999, se creó la Unidad de Gestión del Santuario Histórico de Machupicchu – UGM.

De acuerdo al art. 1° del mencionado Decreto Supremo, la Unidad de Gestión de Machupicchu está encargada de la gestión integral del Santuario Histórico de Machupicchu y también de dirigir la puesta en marcha de las estrategias contenidas en el Plan Maestro del SHM.

Esta norma sufre modificaciones mediante los Decretos Supremos N° 029-2001-AG y 032-2002-AG.

La estructura orgánica de la UGM, es la siguiente:

- Comité Directivo
- Comité Alterno
- Gerencia Técnica

El Comité Directivo estuvo conformado inicialmente por el Jefe del INRENA y el Director del INC y actualmente está conformado por lo siguientes miembros: el Director del INC, el Jefe del INRENA, el Vice-Ministro de Turismo y el Presidente del Gobierno Regional Cusco. La presidencia del Comité Directivo es ejercida por cada uno de los miembros en forma itinerante y rotativa por períodos de un año.

El Comité Alterno es la instancia regional que representa al Comité Directivo y se encarga de la coordinación y aplicación de las políticas, funciones y actividades de la UGM. Los miembros alternos son: el Jefe del SHM (INRENA), el Jefe del Parque Arqueológico

(INC), el Director de la Dirección Regional de Turismo (DIRCETUR) y el Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional Cusco.

La Gerencia Técnica está conformada por un gerente técnico, un especialista en gestión, un especialista en turismo y una secretaria. La Gerencia Técnica depende del Comité Directivo.

Es interesante mencionar lo señalado por Dammert con respecto a la UGM:

“Tuvo (la UGM) el propósito aparente de evitar las superposiciones, para una gestión mixta cultural y natural. En realidad estaba diseñada en función a lo que sería la administración privada de un área de entretenimiento global descontextualizada y sujeta al sobreuso turístico. Se construyó una UGM sin capacidad real de gestión. Se adoptó el modelo por el cual co-participaban en forma imprecisa las dos principales instituciones, el INC y el INRENA, con la participación del MITINCI y de la entidad regional”¹⁷.

En la práctica la UGM todavía no ha logrado consolidarse como la instancia encargada de la gestión integral del santuario. Según lo que señala el mismo Dammert, “La superposición de competencia no se resuelve.”

Por otro lado, es interesante señalar que entre el primero de enero de 2002 al treinta de junio del 2003, la Contraloría General de la República, realizó procesos de Auditoría de Gestión Ambiental y de Patrimonio Cultural en las principales entidades involucradas en el ámbito del Santuario Histórico de Machupicchu. En el Informe Final de dichas auditorías se consigna, entre otras, la siguiente conclusión:

“No se ha evidenciado que el Estado cuente con una política clara y precisa sobre la administración del Santuario Histórico de Machupicchu, en razón que no obstante haber creado la denominada Unidad de Gestión Machupicchu – UGM, mediante el Decreto Supremo No. 023-99-AG, dicha institución fue constituida desde su origen como una entidad con serias limitaciones para su actuación: sin personería jurídica, autoridad decisoria, ni pliego presupuestal propio, etc.”¹⁸.

¹⁷ Dammert (2004), pág. 4.

¹⁸ Informe N° 353-2003-CG/MAC, Lima, Perú, 30 de diciembre del 2003.

Por otro lado, se señala lo siguiente:

“La Unidad de Gestión del Santuario Histórico de Machupicchu, no ha funcionado normalmente, hecho que fue confirmado por el señor Viceministro de Turismo, quien reconoce que la UGM no ha avanzado nada significativo desde su creación, al no efectuarse reuniones de Comité Directivo”¹⁹.

Reglamento de uso turístico de la Red de Caminos Inca del SHM

Mediante la Resolución N° 002-2003-UGM-CD, publicada el 23 de enero de 2004, se norma el uso turístico y recreativo sostenible de la Red de Caminos Inca del SHM para coadyuvar a su conservación como Patrimonio Cultural y Natural de la Nación.

¹⁹ Informe N° 366-2003-CG/MAC, Lima, Perú, 30 de diciembre del 2003.

CAPITULO V: PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN EL SANTUARIO HISTORICO DE MACHUPICCHU VINCULADA A LA PRESENCIA DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA DE MACHUPICCHU

El tema central de la presente investigación está referido al hecho de la presencia de una central hidroeléctrica al interior de un área protegida – Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad.

La Central Hidroeléctrica Machupicchu se encuentra al interior del Santuario Histórico de Machupicchu causando impactos ambientales que se han venido analizando en los capítulos precedentes, sin embargo, serán puntualizados en las siguientes líneas.

Los impactos ambientales que se vienen produciendo, se ven acentuados por los conflictos de gestión existentes. Como se ha comentado anteriormente, no existe por parte de las instituciones responsables de la gestión y protección del santuario, una supervisión de las labores de la Empresa de Generación Eléctrica de Machupicchu S.A.- EGEMSA. Según información proporcionada por la Oficina de Gestión de EGEMSA:

“El OSINERG y la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, son las instituciones que supervisan las actividades de medio ambiente, producción y líneas de transmisión, su frecuencia es en forma trimestral”.¹

Conforme se ha señalado en la metodología de trabajo, se han realizado entrevistas con diversos actores vinculados al funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu: funcionarios y trabajadores de EGEMSA, INRENA, INC y UGM. En las entrevistas realizadas, existe consenso en admitir que las actividades hidroeléctricas generan impactos en el santuario.

A continuación algunos extractos de entrevistas a funcionarios que ilustran lo afirmado.

“En mi opinión, lo que sucede es que EGEMSA, antes Electroperú era una entidad, que junto con el Instituto Nacional de Cultura eran las que tenían

¹ Información proporcionada vía electrónica por la Oficina de Gestión de EGEMSA. 29 de abril de 2005.

mayor prevalencia dentro de lo que es el Santuario Histórico de Machupicchu. Obviamente que cuando se instaló nadie le ha hecho un estudio de impacto ambiental, nadie se ha preocupado por los impactos y pareciera que a la gente actual no le importa. Tu vas al Santuario y ves las torres de alta tensión por todos lados, se han vuelto parte del paisaje, pero si analizas desde el punto de vista del impacto ambiental para mí es terrible el impacto ambiental, lo digo en ese nivel porque si Machupicchu es un Patrimonio de la Humanidad, obviamente el Estado debió haber tomado ya las previsiones del caso para minimizar ese impacto, porque el impacto visual es terrible. Tu vas como turista a Machupicchu, y a lo largo de la vía hasta que llegas a Machupicchu, no te puedes librar de las torres de alta tensión ni de los cables y eso es un impacto para quienes aprecian el paisaje puro, eso es un elemento disturbador. Aparte de esto, la bocatoma de la represa es otro elemento que ha estado creciendo, yo te hablo de esto, diez o quince años atrás cuando íbamos al Camino Inca, los primeros años, se veía apenas la bocatoma, pero ahora tu vas, y ves que alrededor de la bocatoma ya se ha formado un pequeño pueblo, han crecido las construcciones y la autoridad competente no ha dicho nada”.²

Otro de los funcionarios señala lo siguiente:

“Uno de los temas que preocupan a INRENA en relación al funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu en el santuario es que EGEMSA está en un punto de alto riesgo para incendios, donde está el cerro Calvario y toda esa zona.

Segundo, es una zona de alta vulnerabilidad, aludes, movimientos geodinámicos, movimiento de tierras, pérdida de bloques, un bloque nos ha hecho perder nuestra vivienda.

Otro problema es que cortan, interrumpen en la presa el curso del agua del río Vilcanota”³.

Un tercer funcionario manifiesta:

“Las construcciones más grandes se han realizado durante la década del sesenta, y posteriormente a fines de la década del ochenta, con la ampliación de la hidroeléctrica se hicieron las obras más grandes, se hicieron construcciones para la zona de campamento, básicamente en el Km. 122, las mismas que en su gran mayoría fueron derruidas después de la ampliación, construcciones nobles se derruyeron porque ya habían cumplido su objetivo, cual era servir de campamento para la ampliación de la segunda etapa.

Bueno, esas son las obras que mas han impactado tanto la zona de campamento y también las mismas obras de la represa en el Km. 107...”⁴

² Entrevista CHM03. 16 de septiembre del 2002.

³ Entrevista CHM01. 3 de septiembre del 2002.

⁴ Entrevista CHM04. 24 de septiembre del 2002.

De lo expuesto se puede concluir que los funcionarios entrevistados están de acuerdo en que las actividades de generación hidroeléctrica generan impactos ambientales en el santuario. Sin embargo, ninguno de los actores entrevistados menciona la posibilidad de erradicar la Central Hidroeléctrica Machupicchu, todos coinciden de manera explícita o implícita que se deben realizar actividades de mitigación de estos impactos.

Luego de las entrevistas realizadas, de la revisión bibliográfica y del trabajo de campo se han podido identificar los siguientes problemas ambientales, vinculados a la presencia de la Central Hidroeléctrica Machupicchu al interior del santuario:

- Modificación del paisaje
- Inadecuado manejo de residuos sólidos
- Empobrecimiento y contaminación de las aguas del río Vilcanota
- Disminución del caudal del río Vilcanota
- Deficiencia en el manejo de excretas
- Riesgos de deslizamientos
- Inestabilidad de taludes y necesidad de reforestación
- Riesgo de incendios
- Generación de campos magnéticos por las torres de alta tensión
- Falta de conservación de sitios arqueológicos
- Contaminación sonora

Algunos de estos problemas ambientales generan conflictos en el área; a continuación revisaremos con mayor detalle esta problemática. Posteriormente se realizará un análisis de los conflictos de gestión en el Santuario Histórico de Machupicchu en su vinculación con el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu.

V.1.- Problemática ambiental identificada

V.1.1.- Modificación del paisaje

Un aspecto de considerable importancia al interior del SHM, es la modificación del paisaje por la presencia de las instalaciones de la central hidroeléctrica; principalmente a la altura del Km. 122, las instalaciones propias de la central, entre ellas los campamentos, el tanque de carga, funicular, patio de llaves, líneas de transmisión y torres de alta tensión, producen un impacto visual en el área natural protegida. Los registros fotográficos dan cuenta de lo afirmado. (Anexo 2b).

Es preciso señalar que inclusive desde la Ciudadela de Machupicchu, zona del Intihuatana, pueden observarse parte de estas instalaciones (Anexo 2c).

También debe mencionarse la existencia de quioscos precarios en la estación final del tren, en el Km. 122 – campamento de EGEMSA - los cuales se constituyen en un factor que ocasiona un impacto visual negativo. El asentamiento de quioscos se inició como consecuencia del aluvión de 1998, y estuvo ubicado inicialmente en el Km. 120, lugar donde se estableció la estación final del tren, constituyéndose en un pequeño centro de comercio con características que no concuerdan con un santuario histórico. En los últimos meses, la estación final del tren se ha trasladado al Km. 122, al costado del campamento de la central hidroeléctrica. Varios de los quioscos que se encontraban en el Km. 120 se han trasladado al Km. 122; en consecuencia en la actualidad hay dos grupos de quioscos precarios, un grupo en el Km. 120 y otro grupo en el Km. 122. Aunque existen diversos actores responsables de esta situación (INRENA, INC, PERURAIL, Municipalidad Distrital de Machupicchu), EGEMSA tiene un nivel de responsabilidad ya que sus instalaciones están ubicadas en ese lugar y la presencia de estos quioscos sí tiene relación con la existencia de las instalaciones de la central y con el movimiento de personal en la zona.

A la altura del Km. 107 de la vía férrea Cusco – Machupicchu, se encuentra la represa, la cual es fácilmente vista por todo aquel que visite la Ciudadela Inca. En este lugar se observa además de la represa, la cámara de rejas, viviendas y otras instalaciones para los trabajadores que allí laboran (Anexo 2d).

Por otro lado, la presencia de las torres de alta tensión, distribuidas a lo largo y ancho del SHM, también alteran el paisaje; Gil Mora lo señala claramente:

“La erección de los castillos ha ocasionado la apertura de caminos de acceso, empleando en algunos casos explosivos que han favorecido a la erosión y provocado deslizamientos. La propia ubicación en la edificación de las torres de alta tensión no obedece necesariamente a un criterio de observación a trabajos dentro de un santuario... deben emprenderse obras de mitigación de los impactos producidos, es el caso de las torres de alta tensión, la presencia del ducto y otras estructuras que se construyeron sin considerar el impacto ambiental y menos considerando la jurisdicción del santuario. Deben iniciarse obras de camuflaje ecológico, de reforestación y restauración en todo el área de influencia de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu”⁵.

Cabe también señalar que a todo lo largo de la vía del tren pueden observarse las torres de transmisión de energía eléctrica perturbando el paisaje del área natural protegida.

Adicionalmente, varios de los entrevistados coinciden en afirmar que el aluvión de 1998 ha modificado enormemente el paisaje del río Vilcanota y su entorno en esa zona; al respecto es preciso señalar que en el Km. 122, existen todavía algunas edificaciones semidestruidas, que se encuentran en esas condiciones desde el aluvión antes mencionado.

V.1.2.- Inadecuado manejo de residuos sólidos

El tema del manejo de residuos sólidos en las instalaciones de la central hidroeléctrica, todavía no está resuelto, lo cual es causa también de impactos ambientales.

Se señalan diversos problemas vinculados al manejo de residuos: uno es el manejo de residuos domésticos tanto en el Km. 107 como en el Km. 122; estos residuos son generados por la población residente (trabajadores) y población flotante que se encuentra en los

⁵ GIL MORA (1993).

campamentos, fundamentalmente en las labores del comedor y también en las viviendas de los funcionarios.

Como se ha señalado en el capítulo II, en el campamento del Km. 122 laboran alrededor de 60 personas y en la zona de la bocatoma o represa laboran aproximadamente 12 personas. El personal que allí labora recibe con cierta frecuencia la visita de familiares lo que aumenta el número de personas en dichos campamentos. Esta población genera residuos que se requiere tengan una disposición final adecuada.

Otros residuos que se recolectan fruto de la actividad de la central hidroeléctrica son algas, troncos, plásticos y diversos objetos que son retenidos en el km. 107, en la cámara de rejillas, y en menor cantidad en el Km. 122, en el tanque de carga. Gran parte de estos residuos terminan siendo devueltos al río.

Entre estos residuos abundan los plásticos ya sea bolsas o botellas, y se señala que la cantidad de algas es considerable.

Existen también residuos de aceites y lubricantes que se emplean para el funcionamiento de diversos equipos cuyo destino final constituye una preocupación dentro del área protegida.

Evidentemente, no es apropiado que los residuos terminen en el río y es necesario que se corrija esta situación. En la actualidad, el INRENA ha logrado implementar un control para los residuos que se generan en la red del Camino Inka, bajo la consigna de “todo lo que ingresa sale”; se ha implementado un sistema de pesaje para controlar que todos los residuos generados sean retirados debidamente embolsados, siendo la empresa PeruRail la que retira los residuos fuera del santuario⁶.

En el caso de EGEMSA, es preciso que se lleve un control y se cumpla con retirar del área protegida todos los residuos que se generan.

⁶ Informe Anual de Residuos Sólidos (RS) – Jefatura de INRENA – SHM – 2004.

En la represa ubicada en el Km. 107, como ocurre en toda represa, se acumulan sedimentos.

Según lo informado por funcionarios de EGEMSA:

“Con respecto a los sedimentos que se van depositando, los materiales orgánicos puros (algas, pececillos, hojas, otros) son retornados al medio; mientras que el resto de materiales (plásticos, latas, otros) son depositados en contenedores especiales y entregados a INRENA para su traslado, tratamiento, transformación o eliminación”⁷.

El Informe Anual de Residuos Sólidos 2004, de la jefatura del INRENA –SHM, señala que en el Km. 107, además de recoger los desechos generados en la red de Camino Inka se reciben los residuos sólidos generados en la represa de la central hidroeléctrica.

El 2004, INRENA realizó un monitoreo de los residuos sólidos que se acumulan en las rejillas de la represa de EGEMSA en el Km. 107; en el informe antes mencionado se afirma textualmente lo siguiente:

“- Una vez que los residuos sólidos son separados (por parte de EGEMSA), son devueltos al río sin ningún tratamiento ni manejo, contaminándolo aún más...
- Por otro lado también se está poniendo en riesgo el hábitat de la nutria de río ó “lobito de río” que se encuentra en vías de extinción, debido a que se está alimentando de peces, sapos, moluscos, etc., contaminados, los mismos que a su vez también se están extinguiendo, por el grado de contaminación de las aguas, especialmente por la presencia de coliformes y turbiedad”⁸.

En febrero de 2004 – temporada de lluvias - INRENA realizó un monitoreo en las cuatro rejillas de la represa de la central hidroeléctrica a la altura del Km. 107 de la vía férrea, durante un lapso de cinco horas, encontrando la siguiente cantidad de residuos:

⁷ Información proporcionada vía electrónica por la Oficina de Gestión de EGEMSA. Primero de junio del 2005.

⁸ Informe Anual de Residuos Sólidos (RS) – Jefatura de INRENA – SHM – 2004.

RESIDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EN LAS REJILLAS

(REPRESA EGEMSA) (Kg/05 horas)

Nº de saquillos	R.S. inorgánicos	R.S. orgánicos
Saquillo 01	9	6
Saquillo 02	8	20
Saquillo 03	14	24
Saquillo 04	12	9
Saquillo 05	9	25
Saquillo 06	10	--
TOTAL	62	84

Fuente: Informe Anual de Residuos Sólidos 2004 – INRENA - SHM

En las investigaciones realizadas por INRENA se ha podido determinar que la cantidad promedio de residuos que se recogen por hora en la represa del Km. 107 es de 26 Kg, de los cuales, 12 Kg son residuos inorgánicos y 14 Kg son residuos orgánicos

RESIDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EN LAS REJILLAS

(REPRESA EGEMSA) (Kg.)

Promedio	R.S. inorgánicos	R.S. orgánicos
01 hora	12	14
01 día	288	336
01 mes	8640	10080

Fuente: Informe anual de Residuos Sólidos 2004 – INRENA - SHM

Las cifras mostradas en el cuadro anterior revelan que en un mes la cantidad total de residuos sólidos que se generan es de 18.720 Kg. (8.640 Kg de residuos inorgánicos y 10.080 Kg de residuos orgánicos), y en un año la cantidad se elevaría a 224.640 Kg. Es un riesgo para el santuario – tanto a nivel de paisaje, como para la flora y/o fauna, que estos residuos se queden al interior del área protegida. Por otro lado los seres humanos que viven al interior del santuario también podrían verse perjudicados en su salud, por los niveles de contaminación que se van generando.

Como se señaló líneas arriba es indispensable que todos los residuos generados y/o recolectados por EGEMSA, tanto en el Km. 107 como en el Km. 122 sean retirados del área natural protegida.

V.1.3.- Empobrecimiento y contaminación de las aguas del río Vilcanota

La presencia de la represa a la altura del Km. 107 de la vía férrea Cusco-Machupicchu, genera otros impactos negativos en el santuario, además de los ya mencionados. Como se señaló en el numeral 2 del capítulo II, los especialistas que critican a las centrales hidroeléctricas señalan que las aguas embalsadas no tienen las condiciones de salinidad, gases disueltos, temperatura, nutrientes y otras propiedades del agua que fluye por el río. Los sedimentos se acumulan en el embalse, por lo que el resto del río hasta la desembocadura acaba empobreciéndose de nutrientes; éste es un impacto ambiental que se presenta en el río Vilcanota como consecuencia de las actividades hidroeléctricas; sin embargo, su magnitud debe ser evaluada.

Los parámetros biológicos y físicos de las aguas del río Vilcanota deben ser sometidos a evaluación periódica como parte del plan de monitoreo ambiental de EGEMSA. Es preciso señalar, que en la actualidad EGEMSA viene realizando un monitoreo de la calidad del agua del río Vilcanota, pero no se toman en cuenta todos los parámetros que deberían ser evaluados.

La Empresa Minpetel S.A., por encargo de EGEMSA, realiza un muestreo mensual de las aguas del río Vilcanota, considerando los siguientes parámetros: temperatura, pH, oxígeno disuelto, turbidez, aceites y grasas y sólidos suspendidos. Considerando dos ó tres puntos de muestreo: bocatoma, “antes” y “después” de la central.

Según lo señalado por Grossheim⁹ es necesario monitorear además de los parámetros antes señalados los siguientes: DBO (demanda biológica de oxígeno), sólidos totales, coliformes totales y coliformes fecales; inclusive en sus investigaciones él consideró además, los siguientes parámetros: dureza, fosfatos, nitratos, cloruros y conductividad eléctrica.

⁹ GROSSHEIM (2001).

Otro aspecto importante es el referido a quiénes tienen acceso a estos informes de monitoreo. Es necesario que éstos, no sólo lleguen al Ministerio de Energía y Minas y OSINERG como viene ocurriendo, sino que sean remitidos periódicamente al INRENA-SHM, y estén al alcance de la comunidad científica a través del portal de transparencia de EGEMSA.

Los resultados del último año nos muestran las siguientes cifras:

Cuerpo receptor: segundo trimestre 2004

Parámetros	Abril		Mayo		Junio		Límite Permisible
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
- Temperatura (°C)	17,9	18,0	17,4	18,0	16,3	16,7	----
- pH	8,3	8,6	8,2	8,2	8,9	8,9	5 a 9
- Oxígeno disuelto (mg/l)	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	----
- Turbidez (UNT)	2,79	3,00	1,23	1,42	2,10	2,25	----
- Aceites y grasas (mg/l)	0,48	0,47	0,40	0,42	0,29	0,40	0,5
- Sólidos suspendidos (mg/l)	64,25	66,25	38,25	40,27	41,25	40,25	----
- Fecha de registro	20/04/04		20/05/04		18/06/04		

Mínpetel S.A. - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas – EGEMSA – II Trimestre 2004

Cuerpo receptor: tercer trimestre 2004

Parámetros	Julio			Agosto			Septiembre		
	Boca toma	Antes	Después	Bocato ma	Antes	Después	Boca toma	Antes	Después
- Temperatura (°C)	14,0	15,0	15,0	13,5	14,8	14,5	17,2	18,0	17,5
- pH	8,9	8,9	8,9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,3	8,5
- Oxígeno disuelto (mg/l)	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	10,0	8,0	8,0	8,0
- Turbidez (UNT)	2,72	1,84	2,04	4,87	2,76	2,24	2,98	2,25	2,36
- Aceites y grasas (mg/l)	0,24	0,35	0,32	0,18	0,17	0,20	0,20	0,25	0,21
- Sólidos suspend. (mg/l)	12,23	19,30	22,32	56,40	28,20	41,00	27,27	27,32	28,42
- Fecha de registro	27/07/04			19/08/04			27/09/04		

Mínpetel S.A. - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas – EGEMSA – III Trimestre 2004

Cuerpo receptor: cuarto trimestre 2004

Parámetros	Octubre			Noviembre			Diciembre		
	Boca toma	Antes	Después	Bocato ma	Antes	Después	Boca Toma	Antes	Después
- Temperatura (°C)	16,32	19,00	20,00	17,22	19,00	18,00	19,30	20,40	20,03
- pH	8,6	8,6	8,5	8,5	8,5	8,5	7,7	8,3	8,3
- Oxígeno disuelto (mg/l)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
- Turbidez (UNT)	3,27	3,89	3,59	6,32	5,32	7,36	17,21	19,32	19,35
- Aceites y grasas (mg/l)	0,18	0,23	0,22	0,16	0,10	0,16	0,14	0,14	0,15
- Sólidos suspend. (mg/l)	36,43	45,27	43,00	197,7	236,8	255,9	380,0	348,6	386,32
- Fecha de registro	29/10/04			21/11/04			04/11/04		

Mínpetel S.A. - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas – EGEMSA – IV Trimestre 2004

Cuerpo receptor: primer trimestre 2005

Parámetros	Enero			Febrero			Marzo		
	Boca toma	Antes	Después	Bocato ma	Antes	Después	Boca Toma	Antes	Después
- Temperatura (°C)	18,20	19,30	19,40	18,60	19,40	19,10	20,50	21,90	20,60
- pH	7,80	7,90	8,40	8,00	8,00	8,00	9,30	9,40	9,20
- Oxígeno disuelto (mg/l)	10,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	9,00	8,00	8,00
- Turbidez (UNT)	22,45	21,30	21,50	20,25	20,30	20,75	20,32	20,42	20,75
- Aceites y grasas (mg/l)	0,16	0,19	0,22	0,19	0,17	0,20	0,22	0,17	0,24
- Sólidos suspend. (mg/l)	270,10	669,70	607,80	174,80	225,80	197,10	788,2	470,1	355,80
- Fecha de registro	21/01/05			26/02/05			08/03/05		

Minpetel S.A. - Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas – EGEMSA – I Trimestre 2005

En relación a los cuadros presentados, es importante señalar, en primer lugar, que no existen valores límites establecidos en las normas peruanas para todos los parámetros evaluados. Sólo se tienen definidos los límites para aceites y grasas (valor límite = 0,5mg/l) y para pH (5 a 9). En segundo lugar, podemos señalar que en abril del 2004, el resultado de aceites y grasas estuvo algo elevado (0,48 mg/l), sin llegar a sobrepasar el límite establecido.

Con respecto a los valores de pH, Grossheim señala lo siguiente:

“Los cambios en el valor del pH acuático son negativos para la mayoría de organismos que se han adaptado a vivir en un pH específico”¹⁰.

Por otro lado, los valores normales deberían estar cercanos a la neutralidad (pH = 7). De los resultados expuestos se ve que permanentemente se tiene un pH alcalino, y generalmente mayor de 8; en el mes de marzo último los valores de pH están fuera de los valores límites permisibles. Es necesario realizar investigaciones que vinculen estos resultados con otros indicadores a evaluar en el santuario (por ejemplo coliformes totales y fecales), o con otras investigaciones (por ejemplo sobre el comportamiento del lobo de río), a fin de poder evaluar probables relaciones.

Por otro lado, hay otros parámetros que se están midiendo pero que no tienen un valor límite; este es el caso de los sólidos suspendidos, cuyos valores tienen grandes fluctuaciones a lo largo del último año: en julio del 2004, tenemos el valor mínimo de

¹⁰ GROSSHEIM (2001), pág. 8.

12,23 mg/l; en diciembre del 2004 el valor asciende hasta 380,0 mg/l; y en marzo del 2005 la cifra llega a 780,2 mg/l. Al parecer estos valores guardan relación con las fluctuaciones pluviales, pero sería importante poder hacer estudios en este campo, que permitan contar con rangos de valores normales para cada época del año.

Es importante señalar que las variaciones en los parámetros del agua del río Vilcanota también pueden tener su origen en otros factores además del accionar de la central hidroeléctrica, como por ejemplo, las actividades de los pobladores que se ubican o ejercen labores cerca al cauce del río; sin embargo, EGEMSA debería asumir la responsabilidad de proteger este curso de agua.

Otro aspecto a tomar en cuenta es el monitoreo de las aguas de la represa de Sibinacocha; como se ha señalado anteriormente EGEMSA cuenta con una represa de 110 millones de metros cúbicos, en Sibinacocha, Cuenca Alta del Salcca, en el distrito de Pitumarca, provincia de Canchis (fuera del santuario histórico y su zona de amortiguamiento), la cual permite inyectarle aguas al río Vilcanota en épocas de estiaje. Esta represa se ubica a una altitud media de 4.860 msnm, y a una distancia de 147 Km al sur-este de la ciudad de Cusco.

Según lo señalado por alguno de los actores entrevistados para la presente investigación, las aguas de la laguna de Sibinacocha traerían muchos sólidos en suspensión, enturbiando el agua del río Vilcanota.

“EGEMSA está soltando el agua de la laguna (Sibinacocha), para aumentar 2 a 3 metros cúbicos, entonces el agua está ahora turbia, y eso también es un problema medioambiental, tienen que ver la manera cómo se debe solucionar.¹¹”

Es preciso, pues, realizar análisis periódicos de estas aguas y evitar que sean descargadas al río Vilcanota si sus características afectan los parámetros del agua del río; en todo caso EGEMSA debe evaluar la necesidad de un tratamiento previo a su descarga en el río.

¹¹ Entrevista CHM04. 24 de septiembre del 2002.

V.1.4.- Disminución del caudal del río Vilcanota

Un tema de vital importancia en cuanto a los impactos ambientales de la central hidroeléctrica en el SHM es el referido a la cantidad de agua que EGEMSA toma del río Vilcanota (Urubamba) para sus actividades, ocasionando la disminución del caudal del mismo. En época de lluvias no hay mayor problema, pero en épocas de caudal mínimo sí se han presentado impactos negativos, como los manifestados en algunas entrevistas:

- “El caudal no abastece a las turbinas, entonces lo secan prácticamente al río...la gente puede cruzar el río en épocas de baja”¹²

- “...En ciertas épocas del año casi el 70% del caudal del río es conducido por el túnel y eso genera un grave impacto que nadie se ha puesto a meditar, no es cierto? ... pero esa reducción de aguas afecta tremendamente al ecosistema que está más allá. Entonces, son aspectos que nadie se ha fijado no ha puesto los puntos sobre las íes”¹³

La puesta en funcionamiento de la represa de Sibinacocha es un intento de solucionar este problema, pero como se ha visto líneas arriba, también puede generar otro tipo de impactos. El recientemente aprobado Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu, identifica como problema la alteración del caudal del agua y propone:

“Que las empresas que usan el recurso hídrico implementen programas para el mantenimiento del recurso hídrico (reforestación de defensas refrenas) aguas arriba y aguas abajo”¹⁴.

Lo que falta precisar es qué tipo de programas deben ser implementados; asimismo debe quedar clara la necesidad de que se ponga en práctica una supervisión de los mismos por parte de la autoridad competente, en este caso el INRENA.

Pero en lo que se refiere al río Vilcanota, los problemas con la calidad del agua y la disminución del caudal no son los únicos impactos negativos, sino también la interrupción de su cauce a la altura del Km. 107. Como se ha señalado en el numeral 2.1 del capítulo III, especies como, por ejemplo, la nutria de río, se ven afectadas por la interrupción del cauce.

¹² Entrevista CHM01. Tres de septiembre del 2002.

¹³ Entrevista CHM03. 16 de septiembre del 2002

¹⁴ INC- INRENA (2005), pág. 154.

V.1.5.- Deficiencia en el manejo de excretas

En lo referido al manejo de excretas no existe ningún tratamiento de las mismas. Tanto en el Km. 107 como en el Km. 122, éstas son descargadas al río con los consecuentes problemas ambientales.

Según lo manifestado en entrevista con un funcionario del INRENA, en cuanto al manejo de excretas en los campamentos de EGEMSA,

“Todo va al río, igual que en Aguas Calientes (Machupicchu Pueblo)”¹⁵

Llama la atención que, efectivamente los residuos generados en Machupicchu Pueblo sean vertidos directamente al río, sin ningún tratamiento previo. El Informe de Auditoria de Gestión Ambiental y Patrimonio Cultural de la Contraloría General de la República, lo señala claramente:

“En la visita de inspección efectuada el 23 de octubre del 2003 al área urbana de Machupicchu; se advirtió, que las aguas residuales que se vienen generando en esta zona, están siendo dispuestas directamente y sin ningún tratamiento ni control hacia el cauce de los ríos Vilcanota, Aguas Calientes y Alcamayo, a través de colectores principales y tuberías individuales conectadas desde las viviendas.”¹⁶

Es indispensable y urgente que se realice un tratamiento adecuado de estos residuos. Para el caso de los campamentos de EGEMSA, la implementación de baños composteros es una propuesta que puede evaluarse para la solución de esta problemática.

V.1.6.- Riesgos de deslizamientos

Otro tema que causa preocupación es el referido al riesgo que ocurran deslizamientos en la zona del Km. 122. Como se ha señalado anteriormente, en este lugar han ocurrido una serie de aluviones o huaycos en forma repetida; muchos de ellos con consecuencias graves e incluso algunos han causado pérdidas de vidas humanas.

¹⁵ Entrevista CHM11. 08/06/05.

¹⁶ Informe N° 352-2003-CG/MAC. 30 diciembre 2003. Pág. 29.

Es una necesidad el hacer un seguimiento permanente en la cuenca del Aobamba, a fin de evitar o prevenir otro fenómeno similar al ocurrido en 1998. En el numeral 4 del capítulo III, se señala lo recomendado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico¹⁷, respecto a la necesidad de realizar controles topográficos anuales al borde del glaciar inferior en el nevado Salkantay, con el fin de establecer el índice de retroceso o avance del glaciar. Por otro lado, se recomienda la instalación de una estación meteorológica en la cuenca alta del Aobamba a fin de poder contar con datos que posibiliten la evaluación de las condiciones climáticas de la cuenca y su relación en torno al comportamiento de los glaciares de la zona.

Es importante señalar que el aluvión de 1998, no ha sido el único en esta zona. Previamente, el doce de julio de 1996 ocurrió un derrumbe de hielo que afectó a la población asentada en las cercanías del río Aobamba, mas no a la CHM; posteriormente, han ocurrido dos derrumbes de menor magnitud: el cuatro de marzo de 1998 y el 22 de noviembre del mismo año; éste último fue más significativo y produjo algunos daños en los trabajos de rehabilitación que ejecutaba EGEMSA.

V.1.7.- Inestabilidad de taludes y necesidad de reforestación

Un tema que ha sido analizado en investigaciones anteriores, como la de Ochoa¹⁸ y Allende¹⁹ es la necesidad de reforestación en las inmediaciones de la central hidroeléctrica. Existe preocupación por la inestabilidad de los taludes y se menciona la necesidad de trabajar más ampliamente en labores de reforestación.

En la primera visita realizada en el presente estudio (agosto del 2002) - al km. 122 - se pudo constatar la existencia de dos viveros en la zona de la CHM:

- Uno administrado por INRENA, con un total de aproximadamente 25,000 plantones (pacaé mono, pisonay, pacaé “colombiano”, cedro).
- Otro en la parte más baja, más pequeño, administrado por EGEMSA.

¹⁷ INGEMMET (1999).

¹⁸ OCHOA (2001).

¹⁹ ALLENDE (2001).

En la segunda visita (junio del 2005) se ha podido constatar que existe sólo un vivero de INRENA con aprox. 10,000 plantones.

Al interior de las instalaciones de la represa de la central hidroeléctrica, en el km. 107 de la línea férrea, se encuentra ubicado otro vivero forestal. Presenta una capacidad instalada para producir 10,000 plantones en un área de 80 m².

En entrevista efectuada en INRENA – Santuario Histórico de Machupicchu²⁰, se pudo constatar que existen coordinaciones entre INRENA y EGEMSA a fin de realizar trabajos conjuntos en labores de reforestación; INRENA facilita el asesoramiento técnico profesional, la supervisión permanente y plantones; EGEMSA brinda apoyo para transporte y acarreo de plantones, limpieza, trazado y marcación, apertura de hoyos, plantones, plantación y financiación de la mano de obra.

Es necesario continuar estos trabajos y tener un registro de los avances y logros en el campo de la reforestación.

V.1.8.- Riesgo de incendios

Vinculado al problema de la vegetación, tenemos el tema del riesgo de incendios. La zona del Km. 122 es conocida por ser de alto riesgo de incendios. Se considera un peligro la presencia de gramíneas y arbustos altamente combustibles en las laderas cercanas a las zonas de riesgo.

La presencia de las torres de alta tensión también se constituye en un factor de riesgo de incendios mencionado en publicaciones anteriores, como las del Programa Machu Picchu²¹ y el trabajo publicado por Paredes, en el cual señala:

“Aún con la información limitada que se dispone, podemos decir que jamás – en ninguna de las etapas de construcción – se efectuaron estudios sobre la repercusión o efectos en aquel medio, y en general de todo el Valle Sagrado de los Incas, por las obras civiles o instalaciones, por ejemplo, de las líneas de conducción eléctrica, en la perspectiva de por lo menos asegurar:

²⁰ Entrevista CHM01. Tres de septiembre del 2002.

²¹ PROGRAMA MACHU PICCHU (2000), págs. 7 y 9.

- Un impacto estético mínimo; por el contrario, la segunda etapa concentró un enjambre de líneas de conducción que son totalmente atentatorias a la vida de las personas y la fauna de la zona y de todo el valle.
- Fuga de energía hacia circuitos generadores de fuego consecuentemente, factor de riesgo permanente y propiciador de algunos de los incendios forestales ocurridos hasta la fecha”²²

Por lo expuesto, es necesario que EGEMSA realice un mantenimiento permanente de sus líneas de transmisión. El INRENA debe estar informado de estos trabajos a fin de que se puedan coordinar capacitaciones, simulacros y otros a fin de prevenir incendios.

V.1.9.- Generación de campos magnéticos por las torres de alta tensión

Además del impacto visual, las torres de alta tensión causan otro impacto vinculado a los campos magnéticos que se generan a su alrededor. No existen investigaciones que hayan analizado este tema en el santuario.

Las torres de alta tensión generan campos magnéticos que constituyen un riesgo para los organismos vivos. El Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA de EGEMSA, señala:

“Cuando las líneas de transmisión transportan electricidad por medio de sus conductores (AT y UT) éstos producen campos magnéticos y eléctricos. Ambos, pueden tener efectos en los sistemas biológicos, principalmente los efectos de los campos magnéticos en la salud... Durante los últimos tres años algunos artículos dedicados a temas científicos mostraron que la exposición a campos magnéticos puede ser causante de cáncer...Otros estudios determinaron en la zona de Denver en los EEUU, que los niños que viven entre los 20 m de distancia de las líneas de alta tensión tienen una probabilidad 1,9 veces más para contraer cáncer en general y 2,8 veces más de contraer leucemia que otros que estén expuestos a campos moderados o bajos”.²³

El Santuario Histórico de Machupicchu fue creado con la finalidad de proteger la abundante riqueza arqueológica de la zona y también proteger el ecosistema y dentro de él a especies como el oso de anteojos, gallito de las rocas y tanka. De lo señalado en el PAMA de EGEMSA, queda claro que existen una serie de posibles impactos de los campos magnéticos generados por las torres de alta tensión en los seres vivos. Es necesario evaluar

²² PAREDES (1999).

²³ EGEMSA (1995), pág. 92.

e investigar los posibles impactos que estas torres pueden estar generando tanto en los pobladores de las comunidades rurales del santuario, como en las diversas especies que el estado se ha comprometido a proteger en esta área natural.

V.1.10.- Falta de conservación de sitios arqueológicos

Otro tema de preocupación vinculado a la presencia de la central hidroeléctrica en el SHM, es la conservación de los sitios arqueológicos que se encuentran en las inmediaciones de sus instalaciones. Se puede constatar que éstos se encuentran prácticamente en abandono y por lo tanto en riesgo.

En entrevista con funcionarios de EGEMSA se revela que en algún momento ellos han querido voluntariamente hacer limpieza de malezas en las inmediaciones de los sitios arqueológicos, pero como es de esperar el INC ha manifestado su disconformidad y ordenado la paralización de dichas labores; esto debido a que este tipo de tareas tiene que ser realizada por personal especializado. Sería importante una labor coordinada para poner en valor dichos lugares, pero en realidad existe un conflicto con los pobladores como se verá en las siguientes líneas.

Según lo manifestado por un funcionario del INC,

“El problema es que los pobladores que fueron a trabajar a la hidroeléctrica (en la construcción) se han asentado en esos sitios, 30 años o más, han puesto árboles de paltos, café, y ellos se creen ser propietarios de esas áreas, pero es EGEMSA la que regenta esos terrenos; habría que también retirar a esa gente, primero hay que cortar los árboles, los árboles son los primeros que ponen en peligro el monumento conocido como Intihuatana... Hace un año quisimos hacer la limpieza del Intihuatana, y EGEMSA nos iba a apoyar dándonos el local para los trabajadores que iban a estar allí...sino que el problema era la población que no quería aceptar, porque ellos pretenden que son propietarios y que tienen que seguir allí, el problema es que con los alcaldes, los candidatos ofrecen pues,... algunos alcaldes hasta les han dado título de propiedad, estando en un área que pertenece a EGEMSA”.²⁴

Al respecto de lo señalado líneas arriba, un funcionario de otra institución nos comentó:

²⁴ Entrevista CHM04. 24 de septiembre del 2002.

“El año pasado (2001) más o menos en mayo, han hecho estudios para su recuperación (sitios arqueológicos en las inmediaciones de la CHM), el INC,... hubo problemas con una señora usufructuaria, les arreó con piedra a todos los que estaban allí; estaban haciendo ya un corte de vegetación para su puesta en valor... el INC se quedó allí.”²⁵

En entrevista con un poblador, agricultor de la zona del Km. 122, manifestaba lo siguiente:

“Mis abuelos antes cuidaban el Intihuatana y las andenerías...habían bonitas piedras... era andenería también abajo... ¿se imagina la andenería hasta abajo?...”

Si esto sería arreglado, esto sería otro centro atractivo. Yo le decía a mi hermano, a mi mamá, me gustaría que lo restauren, pero que nos den trabajo también. Todos están de acuerdo, no nos podemos oponer; siempre y cuando que nos consideren, nosotros estamos de acuerdo a que nos reubiquen... de repente. Pero sí, las plantas son de mis abuelos y nosotros valoramos bastante. Los paltos están sobre restos arqueológicos”.²⁶

En entrevista con un funcionario del INC se nos manifestó:

“Ahora que el INRENA capta dinero del Camino Inca, capta un porcentaje de los ingresos del Camino Inca, están en condiciones (de reconocer económicamente a los pobladores de la zona del Km. 122 por sus árboles), porque cada poblador pide aproximadamente mil soles por árbol, imagínese... hay por lo menos 500 árboles”.²⁷

En la última salida de campo para la presente investigación (junio 2005) se pudo observar que los sitios arqueológicos de la zona del Intihuatana no han sido puestos en valor todavía.

De lo expuesto queda claro que existe un conflicto y que para la puesta en valor de esta riqueza cultural, patrimonio de los peruanos y de la humanidad, se requiere una labor coordinada entre el INC, INRENA, Municipalidad Distrital de Machupicchu y EGEMSA, previa negociación con los pobladores del lugar, que se asentaron en esta área antes de la creación del Santuario Histórico de Machupicchu.

²⁵ Entrevista CHM01. Tres de septiembre del 2002.

²⁶ Entrevista CHM08. Siete de agosto del 2002.

²⁷ Entrevista CHM04. 24 de septiembre del 2002.

V.1.11.- Contaminación sonora

Entre otros problemas ambientales que se mencionan mayormente al interior de las instalaciones de EGEMSA, tenemos la contaminación sonora, especialmente en la zona de turbinas. Es necesario controlar los ruidos y verificar el uso de protectores para oídos por el personal y quienes ingresan en este lugar.

La Empresa Minpetel S.A., ha monitoreado los ruidos en distintos puntos de la Central Hidroeléctrica Machupicchu; a continuación presentamos los resultados obtenidos durante el año 2004.

Resultados de los monitoreos de ruidos – Central Hidroeléctrica Machupicchu

Instalaciones	Intensidad de Ruidos (dBA)							
	1er. Trimestre		2do. Trimestre		3er. Trimestre		4to. Trimestre	
	Min	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Puerta de ingreso	77	79	67	68	70	72	64	65
Nivel Cero	78	80	67	68	84	85	82	83
Nivel 1 Pte. Grúa a 1.720 msnm	82	83	82	83	93	94	53	54
Nivel 2 a 1.717 msnm	82	83	80	85	93	94	60	61
Sala de climatización	79	80	80	85	92	93	72	73
Nivel 3 a 1.713,7	66	67	65	66	91	92	72	73
Oficina de operador	66	67	65	66	82	83	69	70
Tablero de Climatización	79	80	78	78	88	89	74	75
Armario de alumbrado	79	80	78	79	86	87	70	71
Trafo de alumbrado	79	80	78	79	88	89	72	73
Tablero de distribución principal 380Kv	75	76	76	77	87	88	76	77
Trafo auxiliar G3-G4	75	76	77	78	88	89	74	75
Tablero G3	85	86	83	84	89	90	80	81
Tablero G2	84	85	77	78	87	88	82	83
Rectificadores 1 – 2	87	88	76	78	88	90	74	75
Trafo auxiliar G1 – G2	84	85	77	78	88	90	72	73
Tablero de distribución principal 110 V	84	85	77	78	88	90	70	71
Tablero G1	85	86	77	78	89	90	82	84
Tablero cubículo atomata G1	85	86	82	84	94	95	79	80
Tablero cubículo atomata G2	84	85	83	84	94	95	80	81
Tablero cubículo atomata G3	85	86	83	84	93	94	79	80
Patio	86	87	84	85	94	95	82	83
Nivel 4 a 1.710,1 m	80	81	82	83	92	93	79	80
Almacén	80	81	80	81	78	79	85	86
Trafo de Excitación G3	81	82	82	83	92	93	84	85
Tablero G3	89	92	83	84	94	95	84	85

Instalaciones	Intensidad de Ruidos (dBA)							
	1er. Trimestre		2do. Trimestre		3er. Trimestre		4to. Trimestre	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min	Máx.	Min.	Máx.
Trafo de Excitación G2	90	91	84	85	94	95	84	85
Tablero G2	91	93	85	86	96	97	84	85
Celda de seccionador G2	90	92	86	87	95	96	83	84
Celda se seccionador G3	91	94	82	83	93	94	84	85
Trafo de excitación G1	89	91	84	85	95	96	83	84
Celda de seccionador G1	88	92	86	87	97	98	84	85
Tablero G1	92	93	85	86	98	99	83	84
Nivel 5 a 1.706,8	87	90	80	81	98	99	86	88
Servicios higiénicos	82	84	76	77	90	91	86	87
Patio de operaciones	90	92	80	81	93	94	88	89
Almacén	82	84	80	81	83	84	81	83
Sala de electrobombas e intercambiadores	89	92	83	84	93	94	90	91
Sala de sistema Compresor	89	82	76	77	93	100	88	98
Grupo 3	94	95	88	89	111	112	97	98
Grupo 2	94	96	87	88	111	112	97	99
Grupo 1	96	97	88	89	111	112	96	98
Fecha	20/02/04		18/06/04		27/09/04		21/11/04	
Límite permisible	85							

Minpetel S.A. – Informe Anual de Gestión Ambiental 2004 – EGEMSA

El límite máximo permisible según se indica en la tabla es de 85 dBA; los resultados obtenidos en diversos puntos a lo largo del año, exceden el límite máximo permisible.

Es importante señalar que en lugares al aire libre, como el patio, patio de operaciones, se han presentado valores por encima de 90dBA, es necesario realizar investigaciones que puedan determinar el impacto de estos niveles de ruido sobre la fauna del lugar.

V.2.- Problemática de la gestión del Santuario Histórico de Machupicchu en lo referente al funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Machupicchu

En las páginas precedentes se ha venido comentando la problemática que se presenta en el santuario referida a los conflictos existentes en su gestión.

Desde la creación del Santuario Histórico de Machupicchu, que trajo consigo que dos instituciones estatales compartieran la responsabilidad de su gestión, comenzaron a presentarse conflictos entre ambas instituciones: el Instituto Nacional de Cultura (INC) y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

El antropólogo David Ugarte Vega Centeno, actual Director del Instituto Nacional de Cultura de Cusco señala entre las principales deficiencias a corregir en el plan y la gestión del SHM, la siguiente:

“La superposición de autoridades, con competencias y atribuciones confusas e ineficaces, que dificultan la adecuada gestión del Santuario”.

Por otro lado afirma,

“De todos modos, el problema de superposición de autoridades está a la base del SHMP, cuya delimitación es, al mismo tiempo, la de un área natural protegida y de un parque arqueológico, rigiéndose por los criterios de manejo de las áreas naturales protegidas, lo que deja de lado o genera profundos vacíos en la gestión de sus valores culturales, tangibles e intangibles, que son el elemento fundamental de su autenticidad. A esta confusa delimitación de funciones se suma la acción de distintos sectores de la administración pública, que acentúan este desorden normativo y de autoridad.”²⁸

En el “Documento Base Actualizado para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, elaborado por INRENA, se señala:

“Es casi un lugar común encontrar en los diversos diagnósticos y estudios relacionados al manejo de Machupicchu, referencias o menciones al conflicto interinstitucional como uno de los elementos más destacados. Sin embargo, casi todos ellos, sin excepción, obvian un diagnóstico o análisis sistemático del tema, así como propuestas concretas para su solución. Este hecho se agudiza a raíz, de la creación del Santuario Histórico, es decir su reconocimiento como área natural protegida, circunstancia que determina la intervención del Sector Agricultura en un terreno que había sido de exclusiva acción del Instituto Nacional de Cultura, y más específicamente de la entidad local. La responsabilidad de conducir Machupicchu quedó así dividida y expuesta en mayor medida a la acción de un grupo más creciente y diversificado de intereses que encontraban un vacío de autoridad unificada”.²⁹

²⁸ UGARTE VEGA CENTENO, David (2004), “Salvar Machupicchu – Propuesta presentada por el Perú en la 28° sesión del Comité del Patrimonio Mundial”. En: Revista Parhua – cultura andina, N°1, Cusco, págs.99-109.

²⁹ MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004), pág. 14.

Sin embargo, la complejidad de la problemática de la gestión del santuario está dada debido a que no son sólo dos instituciones las que participan en la misma, sino por el contrario, diversos sectores de la administración pública se creen con derechos para proponer e imponer ideas respecto a su gestión, entre ellas: la Municipalidad Provincial de Urubamba, la Municipalidad Distrital de Machupicchu, el Gobierno Regional de Cusco, la Unidad de Gestión de Machupicchu (UGM), el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), el Consejo Regional de Cultura, el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), la Cancillería, etc. Incluso organizaciones privadas como la Asociación de Agencias de Turismo de Cusco, la Cámara de Comercio de Cusco, los sindicatos de porteadores, artesanos, transportistas, son algunas de las instituciones que reclaman derechos – de manera directa o indirecta - sobre la gestión de Machupicchu.

Pero llama la atención que en el caso de la Central Hidroeléctrica Machupicchu son otras las instituciones que intervienen en su supervisión:

- la Dirección de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas y
- la Unidad de Seguridad y Medio Ambiente de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG)

Ambas dependencias tienen su sede en la ciudad de Lima, y son las únicas que realizan inspecciones periódicas en la central hidroeléctrica.

Los conflictos entre las instituciones que trabajan en el área, señalados líneas arriba repercuten en la falta de una gestión adecuada y una supervisión más efectiva de las labores de EGEMSA dentro del área protegida.

Un ejemplo de la falta de claridad de responsabilidades dentro del santuario es lo recogido en el presente trabajo, respecto a la existencia de un conjunto de quioscos en el Km. 120, al final de la vía férrea Cusco-Machupicchu. A raíz del aluvión de febrero de 1998, un grupo de pobladores damnificados, mayormente de la zona de Santa Teresa se instaló en dicho lugar, conformando un pequeño mercadillo, de construcción precaria, que algunos

lugareños denominaban “plasticuchayoc”. En las diversas entrevistas realizadas con distintos actores dentro del santuario, llama la atención que, por ejemplo, funcionarios de INRENA consideraban que era EGEMSA quien tenía la responsabilidad de erradicar a estos comerciantes del área protegida. Por su parte, funcionarios de EGEMSA, consideraban que era INRENA la que debía asumir esa responsabilidad.

Por otro lado, la UGM consideraba que este era un problema municipal, y por lo tanto la Municipalidad Distrital de Machupicchu debía asumir esta situación de conflicto.

Otro ejemplo reciente que muestra los problemas vinculados a la gestión en el santuario es el suscitado en torno a la elaboración y aprobación del nuevo Plan Maestro del SHM. Este documento fue elaborado en una primera fase por el INC y el INRENA en forma separada. Es así que existen dos documentos preliminares:

- Propuesta General y Lineamientos para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu (INC, 2004).
- Documento Base actualizado para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu (INRENA, 2004).

Luego de un trabajo conjunto entre ambas instituciones se elaboró el documento Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu. Este documento ha sido cuestionado por el Presidente del Gobierno Regional de Cusco, quien ha señalado que este plan maestro no ha sido trabajado ni consultado con la sociedad civil y que, además, no considera temas importantes como el turismo. Las declaraciones del Presidente del Gobierno Regional han ameritado un pronunciamiento público de diversas instituciones en conjunto: Director de INC-Cusco, Rector de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Alcalde del Cusco, Presidente del Instituto Americano de Arte, Presidente del Comité Cívico de Defensa del Patrimonio, Decana del Colegio de Antropólogos de Cusco, entre otros, los cuales manifiestan su respaldo al plan maestro elaborado por el INC y el INRENA³⁰.

Ante este pronunciamiento, otro sector de instituciones ha publicado otro manifiesto respaldando al Presidente Regional en contra del documento de Plan Maestro elaborado. En

este sector se tiene a la Cámara de Comercio de Cusco, la Asociación de Agencias de Turismo del Cusco, y la Asociación Peruana de Turismo de Aventura y Ecoturismo de Cusco³¹.

Todo esto no hace más que corroborar la problemática existente y los conflictos entre las distintas instituciones vinculadas al Santuario Histórico de Machupicchu. Existen muchos intereses en juego: económicos, políticos, de poder, conservacionistas, proteccionistas, etc., y para algunos pobladores de las zonas rurales inclusive intereses de supervivencia.

En este sentido, lo señalado por Sabatini, citado anteriormente se aplica claramente en esta situación:

“La debilidad de la gestión ambiental del Estado es un factor de resolución inadecuada de problemas ambientales y de multiplicación innecesaria de conflictos. La debilidad de la gestión ambiental del Estado también afecta a la comunidad local y sus organizaciones”³².

La legislación referida a la gestión de áreas naturales protegidas no está lo suficientemente clara; especialmente en el caso de aquellas áreas con el doble carácter de cultural y natural. En algunos casos existen ciertos vacíos legislativos y en otros casos existen demandas y exigencias insatisfechas, las mismas que se han ido acentuando con el proceso de regionalización que se viene desarrollando en nuestro país. Los ámbitos de responsabilidad en las áreas naturales protegidas, no quedan lo suficientemente claros para las autoridades municipales y regionales; y en el caso del Santuario Histórico de Machupicchu, podríamos señalar que ni en el INC ni el INRENA estarían asumiendo plenamente sus obligaciones.

Es por esto que el accionar de EGEMSA prácticamente está al margen de ambas instituciones.

Un ejemplo de lo afirmado es el caso del estudio de impacto ambiental elaborado para el Proyecto de Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu. En el transcurso

³⁰ Pronunciamiento de fecha 18 de mayo del 2005, publicado en la prensa local el 19 de mayo del 2005.

³¹ Pronunciamiento de fecha 25 de mayo del 2005, publicado en la prensa local el 27 de mayo del 2005.

de la presente investigación se ha podido constatar que el mencionado estudio se inició cuando los trabajos en la zona ya se habían iniciado y avanzado; a continuación algunos ejemplos que confirman lo afirmado:

- En el capítulo III del mencionado EIA, Descripción del Proyecto, se menciona como parte de las obras del mismo, la construcción de un puente vehicular y vía carrozable: en este sentido se señala que el puente será de tipo Bayley, de 60 m de luz y 30 t de capacidad de carga, en el Km. 122 de la vía férrea, “obra que a la fecha debe estar concluida”³³.
- Asimismo se menciona la construcción del túnel de acceso a la sala de máquinas: “obra con personal contratado por EGEMSA, aproximadamente 23 personas en régimen de construcción civil, se encuentran alojados en el campamento de EGEMSA. El túnel de acceso se ha avanzado en un 50%”³⁴.
- En el capítulo IV del mencionado EIA se señala: “Como ya se ha mencionado el proyecto se ejecuta con la finalidad de rehabilitar el daño causado por un fenómeno natural. Así mismo, se debe tener en cuenta que gran parte de las actividades se encuentran ya concluidas”³⁵.

Llama la atención la situación descrita en las líneas precedentes, que muestran que labores de gran envergadura (que incluso implicaron el empleo de explosivos como se ha descrito anteriormente) al interior del Santuario Histórico de Machupicchu, se hayan iniciado sin contar con la adecuada evaluación de impacto ambiental; y el EIA se hay aprobado sin cumplir con todos los requisitos exigidos por ley; en entrevista con un profesional de INRENA se señaló:

“EGEMSA hizo una presentación del EIA en Aguas Calientes (Machupicchu Pueblo), y cuando hicieron su presentación ya estaba el EIA aprobado por Energía y Minas; el EIA se hizo por cumplir”³⁶

Por otro lado el mencionado EIA adolece de errores como, por ejemplo, señalar que

³² SABATINI (1995), pág. 22.

³³ EGEMSA (2000), pág. III-24, ítem III.B.10.3.

³⁴ EGEMSA (2000), pág. III-24, ítem III.B.10.4.

³⁵ EGEMSA (2000) pág. IV-1.

³⁶ Entrevista CHM11. Ocho de junio del 2005.

“La Central se encuentra colindante con el Santuario Histórico de Machupicchu”³⁷.

Es evidente que esto no es cierto, porque la central hidroeléctrica se encuentra dentro de los límites del santuario; incluso algunos autores señalan – como se ha mencionado anteriormente - que se encuentra “en las entrañas del santuario”³⁸.

La aprobación del EIA estuvo en ese momento a cargo del Ministerio de Energía y Minas, quien mediante Resolución Directoral No. 053-2001-EM/DGAA de fecha 19 de febrero de 2001 aprobó el mencionado estudio.

En la actualidad EGEMSA ha señalado que para las labores de ampliación de la segunda etapa de la hidroeléctrica a concretarse en los próximos meses, se tomará en cuenta el EIA aprobado en febrero de 2001. Esto se confirma en carta suscrita por el Gerente General de EGEMSA, quien en respuesta a una solicitud de información de la Defensoría del Pueblo – Cusco, señala:

“Con respecto a la ampliación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, estamos alcanzando a su despacho copia de la Resolución Directoral N° 053-2001-EM/DGAA, así como un expediente del Estudio de Impacto Ambiental con el que se realizarán las obras”³⁹.

El EIA que se adjunta a dicha carta, es justamente el aprobado en febrero del 2001; llama la atención esta situación porque han transcurrido casi cinco años desde la elaboración del mencionado estudio, y por lo tanto es evidente que muchos factores pueden haber sufrido modificaciones; por otro lado desde el punto de vista normativo y legal, también ha habido cambios. Posterior a la aprobación del EIA por parte del Ministerio de Energía y Minas, con fecha 26 de junio del 2001 se publicó el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Esta norma señala específicamente que los estudios de impacto ambiental y las declaraciones de impacto ambiental de actividades a desarrollarse en áreas naturales protegidas o su zona de amortiguamiento, deben contar con la opinión favorable de

³⁷ EGEMSA (2000), pág. 2.

³⁸ PAREDES (1999).

³⁹ Carta N° G-413-2005, 17 de mayo del 2005.

INRENA, como condición indispensable para su aprobación por la autoridad sectorial competente.

Entonces estamos frente a una situación en la cual EGEMSA estaría realizando – en los próximos meses – actividades de ampliación de la capacidad instalada de la central hidroeléctrica sin cumplir con la normatividad vigente, es decir sin contar con la aprobación del INRENA.

Conforme a lo señalado por Pablo San Martín:

“No podemos esperar que sean los empresarios quienes lleguen a un supuesto estado de conciencia ambiental y que sean capaces de autorregularse e incorporen de forma real y efectiva la protección ambiental en sus actividades cotidianas. Dentro de los fines últimos de las empresas no está la protección ambiental como prioridad. En este contexto se hace cada vez más necesaria una actitud nacional seria y comprometida con la protección ambiental. Sobre todo tomando en cuenta que en una economía cada vez más globalizada, se concentran las ganancias y se socializan los daños”⁴⁰.

Es necesario pues, que INRENA asuma su rol de supervisión y exija a EGEMSA cumpla con los dispositivos legales vigentes; esto es, se cumpla con el Reglamento de la Ley de Areas Naturales Protegidas vigente, que establece en su artículo 93 que todas las actividades, proyectos u obras a desarrollarse al interior de un área natural protegida deben contar con una evaluación de impacto ambiental, y por otro lado establece en el inciso cuatro del artículo 93, a la letra, lo siguiente:

93.4.- “Los EIA y las DIA de actividades a desarrollarse en Áreas Naturales Protegidas o su Zona de Amortiguamiento, deben contar con la opinión favorable del INRENA, como condición indispensable para su aprobación por la autoridad sectorial competente”.

En conclusión corresponde que cualquier obra que EGEMSA realice al interior del SHM, cuente con una evaluación de impacto ambiental, EIA o DIA, de acuerdo a su envergadura, pero cualquiera sea el caso, antes de la aprobación del Ministerio de Energía y Minas se requiere el visto bueno del INRENA.

⁴⁰ SAN MARTIN SAAVEDRA, Pablo (1997), “Conflictos ambientales en Chile”. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales, Santiago.

Con respecto a la gestión por parte del INC, podemos señalar que en visita reciente (2005) a las inmediaciones de la central hidroeléctrica se ha podido constatar que los sitios arqueológicos ubicados en este sector continúan en estado de abandono. Llama la atención esta situación, más aún en estos tiempos que la afluencia de turistas en la zona se viene incrementando; existen grupos de turistas que llegan al Km. 122 procedentes de Santa Teresa (distrito de la provincia de La Convención, Cusco) luego de una caminata de cuatro días que parte de Mollepata (distrito de la provincia de Anta, Cusco), hacia el nevado Salcantay (nevado de 6.271 msnm, en la Cordillera Occidental de los Andes Meridionales); en este lugar esperan el tren que los llevará a Machupicchu Pueblo, para su posterior visita a la Ciudadela Inca de Machupicchu.

Sería importante que se pueda poner en valor estos sitios arqueológicos, que podrían ser visitados por los turistas que llegan a la zona. Adicionalmente, se debe recordar que la riqueza cultural que allí se encuentra forma parte también del patrimonio cultural de la humanidad y por lo tanto es una obligación del gobierno peruano darle el tratamiento que se merece.

Por otro lado, se debe mencionar que en este lugar, no existe ninguna instalación con mínimas comodidades para los pasajeros del tren, ya sean turistas, pobladores de Santa Teresa o trabajadores de la central hidroeléctrica. Sólo existen quioscos sumamente precarios que no están en armonía con un santuario histórico. Este problema es reflejo también de los conflictos de gestión existentes en el área; ni el INC, ni el INRENA, ni la Municipalidad Distrital de Machupicchu, ni la empresa PeruRail, ni EGEMSA han planteado una solución a este problema.

Se requiere un trabajo concertado entre las diversas instituciones antes mencionadas, en coordinación con la población local, que asegure una solución a este problema tomando en cuenta las perspectivas de protección de la riqueza natural, de protección del paisaje y de protección del patrimonio cultural.

Un problema adicional que se detecta en el santuario en las inmediaciones del Km.122, vinculado a la central hidroeléctrica y a los conflictos de gestión existentes, es el temor de la población a ser desalojada. Ellos manifiestan que existe el deseo de erradicarlos de la zona, y ante esta posibilidad un poblador señalaba:

“Nosotros nos tenemos que defender, desde mis abuelos, la sangre que corre...este terreno no nos va a quitar nadie, este cultivo nadie nos va a quitar. Es como si nos estarían arrancando un brazo, o nos estarían quitando algo, porque a mis abuelos de que les hubiese servido luchar...

...yo digo... como es el poder del Estado, abusa de la gente pobre, pero así siendo pobres no nos vamos a dejar nunca... mi abuelo tanto que ha luchado...”⁴¹.

Los desplazamientos de poblaciones por represas y centrales hidroeléctricas han sido comentados ampliamente en el segundo capítulo. En el caso de la CHM no ha habido estos desplazamientos, sin embargo hay algunas familias que viven en las inmediaciones y su preocupación está dada no únicamente por la presencia de EGEMSA, sino también por los guardaparques de INRENA que estarían poniendo limitaciones a sus actividades cotidianas.

El conflicto está presente en la zona, los pobladores y las autoridades perciben tener objetivos mutuamente incompatibles; sin embargo, de un modo u otro, en ambas partes – detrás de las posiciones asumidas – existe un interés común, que es el deseo de proteger la riqueza cultural y natural de la zona. Esta constatación hace factible llegar a un acuerdo.

Se han presentado algunos conflictos vinculados con la problemática de la gestión del santuario, que tienen alguna relación con el funcionamiento de la central hidroeléctrica ubicada en su interior; entre estos, el problema central es el funcionamiento de una empresa generadora de hidroenergía al interior de un área natural protegida, sin estar sujeta a supervisión por parte de las instituciones encargadas de la gestión del área. Como se ha señalado anteriormente, EGEMSA es supervisada sólo por dependencias del Ministerio de Energía y Minas, esto en razón de que en nuestro país existe una sectorialización del tema ambiental, que implica que cada sector tiene su área ambiental; sin embargo, en este caso al

⁴¹ Entrevista CHM08. Siete de agosto del 2002.

estar ubicada la Central Hidroeléctrica Machupicchu al interior de un área natural protegida, que tiene incluso el carácter de ser Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad, tanto el INRENA como el INC, que son las dos instituciones encargadas de coordinar la gestión del Santuario Histórico de Machupicchu, deben supervisar los trabajos de esta empresa.

Es necesario que se tomen medidas antes de iniciar nuevas obras de ampliación, como las que ya se tienen programadas por parte de EGEMSA para los próximos meses. El INRENA debe exigir la revisión del EIA de los trabajos a desarrollarse y no se debe permitir el inicio de ninguna obra, ninguna ampliación, ninguna actividad si no se tiene la certeza de que no habrá impactos sobre la riqueza cultural y natural de la zona.

CAPITULO VI: PROPUESTA DE INDICADORES Y PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PARA EGEMSA

VI.1.- Indicadores seleccionados

Como se señaló en el Capítulo I: Marco Conceptual, en el proceso de formular indicadores debe considerarse prioritariamente el definir los problemas que son objeto de mayor preocupación e interés de los diversos actores involucrados en el proyecto o actividad en estudio. Una vez obtenida la lista de temas que son de interés común, debe tratarse de identificar alguna o algunas ideas sobre indicadores por cada tema.

Es necesario tomar en cuenta para definir los indicadores, que estos deben ser mensurables o cuantificables, deben poder registrarse con precisión, deben ser de fácil recolección en términos físicos, de tiempo y de presupuesto, lo ideal es que no requieran especialistas para su medición y por último deben tener relación con el proceso o situación de interés.

Otro criterio a tomar en cuenta, es que no se debe seleccionar un número muy amplio de indicadores ya que dificultarían la implementación del plan de monitoreo.

Tomando como base la problemática planteada en el capítulo anterior, se propone – en la siguiente tabla - un conjunto de indicadores, que sirven de base para un futuro plan de monitoreo para las actividades de EGEMSA en el santuario.

PROPUESTA DE INDICADORES EGEMSA – SHM

RECURSO / PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	INDICADOR
1) Modificación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Metros cuadrados de reducción de instalaciones en los campamentos de EGEMSA. - Metros cuadrados de instalaciones que han sido sometidas a tratamiento de camuflaje. - N° de quiscos precarios retirados de las inmediaciones de los Kms.120 y 122.
2) Manejo de residuos sólidos domésticos	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen (Kg.) de residuos generados en el km. 107. - Volumen (Kg.) de residuos generados en el km. 122. - % de residuos que son retirados del área: km. 107. - % de residuos que son retirados del área: km. 122. - N° de personas que laboran en la empresa capacitadas en manejo de residuos.
3) Manejo de residuos recolectados en la cámara de rejas (km. 107).	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen (Kg.) recolectado por día en cámara de rejas. - % de residuos recolectados en cámara de rejas que son retirados del área protegida.
4) Manejo de residuos recolectados en el tanque de carga (km. 122).	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen (Kg.) recolectado por semana en tanque de carga (km. 122) - % de residuos recolectados en tanque de carga que son retirados del área protegida
5) Manejo de residuos inorgánicos generados en los Kms. 107 y 122.	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen de residuos inorgánicos generados en cada campamento - % de residuos inorgánicos generados en cada campamento que son retirados del área protegida.
6) Calidad del agua del río Vilcanota: <ul style="list-style-type: none"> - Km. 107 - Bocatoma - Km. 108 - Cámara de carga - Km. 122 - Zona de descarga de excedentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Coliformes totales (NMP/100 ml) - Coliformes fecales (NMP/100 ml) - Turbiedad (NTU) - PH - OD y DBO (mg/L) - Sólidos en suspensión (mg/L) - Sólidos totales (mg/L) - Conductividad (Us/cm) - Temperatura (°C) - Salinidad

7) Calidad del agua en represa de Sibinacocha: (muestreos en represa y al ingreso al río Vilcanota).	<ul style="list-style-type: none"> - Coliformes totales (NMP/100 ml) - Coliformes fecales (NMP/100 ml) - Turbiedad (NTU) - PH - OD y DBO (mg/L) - Sólidos en suspensión (mg/L) - Sólidos totales (mg/L) - Conductividad (Us/cm) - Temperatura (°C) - Salinidad
8) Manejo de la captación de agua.	<ul style="list-style-type: none"> - Caudal en el Km. 107 (m³/seg) - Caudal en el Km. 108 (m³/seg) - Caudal en el Km. 122 (m³/seg) - % de caudal que es tomado en la represa
9) Manejo de excretas (Km. 107 y Km. 122).	<ul style="list-style-type: none"> - Volumen (%) de excretas sometidas a tratamiento previo a su descarga en el río Vilcanota.
10) Deslizamientos en la cuenca del Aobamba.	<ul style="list-style-type: none"> - N° de inspecciones técnicas en la cuenca del Aobamba, especialmente en la laguna y el nevado Salkantay (reportes de cada inspección). - N° de controles topográficos del borde del glaciar inferior del nevado Salkantay.
11) Cobertura vegetal /reforestación	<ul style="list-style-type: none"> - Has. reforestadas por año. - % de áreas reforestadas con plantas nativas. - Metros cuadrados de “corte de vegetación” a lo largo de las líneas de transmisión.
12) Incendios forestales.	<ul style="list-style-type: none"> - N° de personas que laboran en la empresa capacitadas en la problemática y manejo de incendios forestales en el área protegida.
13) Radiaciones electromagnéticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de radiaciones electromagnéticas en zonas aledañas a las líneas de alta tensión en el SHM (gauss o miligauss). - N° de investigaciones auspiciadas sobre efectos de las radiaciones electromagnéticas en el SHM. - Presupuesto destinado a financiar investigaciones

<p>14) Conservación de sitios arqueológicos en zonas aledañas a instalaciones de EGEMSA en el SHM.</p>	<p>- N° de horas hombre dedicadas a labores de apoyo en puesta en valor de sitios arqueológicos por mes.</p>
<p>15) Capacitación del personal de la empresa en temas ambientales</p>	<p>- N° de capacitaciones ofrecidas por parte de la empresa al personal en temas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia del SHM - Riqueza ambiental y cultural - Monitoreo ambiental <p>- N° de personas capacitadas</p>

VI.2.- Propuesta de Plan de Monitoreo Ambiental de las Actividades de EGEMSA en el Santuario Histórico de Machupicchu

Conforme a lo señalado en el Marco Teórico, la meta de un plan de monitoreo ambiental debe ser: proporcionar la información necesaria para contestar la pregunta, ¿están las prácticas de manejo actual manteniendo la integridad ecológica de los ecosistemas, incluyendo el uso humano de los recursos para satisfacer sus necesidades y servicios?.

Para el caso de la Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A, el plan de monitoreo ambiental de sus actividades en el Santuario Histórico de Machupicchu debe proporcionar la información necesaria para asegurar que las actividades de generación hidroeléctrica no alteran la integridad ecológica de los ecosistemas del SHM y más aún se está colaborando en restaurar los ecosistemas que han sido degradados de alguna u otra manera.

Son objetivos del plan de monitoreo ambiental los siguientes:

- Realizar un seguimiento de los distintos aspectos ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos.
- Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento de los planes de manejo ambiental.

Los indicadores seleccionados para monitorear han sido ya mencionados; a continuación se señalarán los objetivos (por qué y para qué) de cada indicador; asimismo se deberá establecer el tiempo y espacio de cada uno (frecuencia y lugar).

Un aspecto adicional en el presente estudio en lo referente al plan de monitoreo ambiental, es el tener muy en cuenta que al estar al interior de un área natural protegida estos trabajos deben realizarse en coordinación fundamentalmente con el INRENA por tratarse de temas vinculados principalmente a la riqueza natural del área; pero también en coordinación con el INC ya que esta institución también es autoridad al interior del santuario y, como se ha mencionado, existen sitios arqueológicos en las inmediaciones de la central.

a.- Modificación del paisaje

Como se señaló en el capítulo referente a la definición de indicadores, uno de los problemas detectados por los diferentes actores en lo referente al funcionamiento de la central hidroeléctrica dentro del santuario es la modificación del paisaje. Es por esto que los trabajos en restauración del mismo son prioritarios.

Se propone una reducción paulatina de las instalaciones y el desarrollo de acciones dirigidas a buscar el camuflaje de la infraestructura existente y que no es posible eliminar: viviendas, represa, patio de llaves, torres de alta tensión, entre otras.

Otros aspectos propuestos son el apoyo en el retiro de los quioscos precarios tanto en el km. 120 como en el km. 122.

Se propone que estos aspectos deberán monitorearse semestralmente.

Un aspecto a tomar en cuenta es la necesidad de que el SINANPE pueda contar con una norma que especifique los criterios y pautas para construcciones al interior de las áreas naturales protegidas. El año 2004, mediante Resolución de Intendencia N° 008-2004-INRENA, se aprobó el “Manual de Señalización para Áreas Naturales Protegidas”, con el fin de uniformizar los lineamientos básicos para desarrollar los sistemas de señalización en las áreas naturales protegidas. De similar manera, se requiere uniformizar los lineamientos para las construcciones que sean imprescindibles en estas áreas.

b.- Manejo de residuos sólidos domésticos

El problema del manejo de los residuos sólidos es de gran importancia en todo el Santuario Histórico de Machupicchu. Hasta la fecha no hay una solución integral a este tema. La central hidroeléctrica no escapa del problema y según lo manifestado por diversos actores no se viene dando una adecuada disposición final de los residuos sólidos que se generan en los campamentos de EGEMSA al interior del santuario.

Un indicador de importancia para el avance en la solución de esta problemática es el número de personas que laboran en la empresa que se encuentran capacitadas en la

problemática del manejo de residuos, lo cual incluye labores de concientización en reducir, reusar y reciclar todo aquello que así lo permita.

Por otro lado, se plantea la necesidad de llevar un registro de los volúmenes de residuos generados en los dos campamentos asentados al interior del santuario y un registro documentado del porcentaje de residuos que son retirados del área protegida. Se plantea un monitoreo quincenal de estos trabajos.

c.- Manejo de residuos recolectados en la cámara de rejas (km. 107)

Por diversos testimonios recogidos en el área, se conoce que los residuos recolectados en la cámara de rejas son devueltos al río, aguas debajo de la bocatoma. Esto no contribuye al mantenimiento adecuado del entorno, por lo cual se deberá llevar un registro de los volúmenes de residuos recolectados en la cámara de rejas y también un registro de los volúmenes que son retirados del área. Se plantea un monitoreo mensual de estos trabajos; sin embargo se deberá evaluar con el transcurso del tiempo si es necesario un monitoreo quincenal en épocas de avenidas.

d.- Manejo de residuos recolectados en el tanque de carga (km. 122)

Los residuos recolectados en el tanque de carga – aunque representan una cantidad bastante menor a la que es recolectada en la cámara de rejas - también requieren un manejo adecuado, por lo cual se recomienda llevar un registro de los volúmenes recolectados y también un registro de los volúmenes que son retirados del área protegida. Se propone un monitoreo mensual de éstas acciones.

e.- Manejo de residuos inorgánicos generados en el km. 107 y 122

Las diversas personas entrevistadas que laboran en los dos campamentos de EGEMSA al interior del SHM, manifiestan que este tipo de residuos es de poca cantidad, sin embargo, es indispensable llevar un control sobre la cantidad de residuos inorgánicos que se generan y de mayor importancia aún, llevar un registro del porcentaje de estos residuos que son retirados del área natural protegida.

f.- Calidad del agua del río Vilcanota

Junto a la preocupación de asegurar que el caudal del río no se vea afectado grandemente por las operaciones de la central hidroeléctrica, se tiene la preocupación de velar por la calidad del agua ya que ésta tiene influencia directa sobre el equilibrio ecológico que se busca en la zona.

Se plantean una serie de indicadores, seleccionados con los criterios que se detallan a continuación.

- Coliformes totales y fecales.- Las bacterias coliformes son reconocidas como bacterias indicadoras. El término “coliformes” agrupa a diversas especies bacterianas que pertenecen a la familia Enterobacteriácea y cuya característica fundamental es la fermentación de la lactosa con producción de gas. El interés indicador de este grupo de organismos obedece a la presencia de gran número de ellos en las materias fecales de los animales de sangre caliente y a su resistencia a los agentes antisépticos, sobre todo al cloro y sus derivados. Tiene mayor relevancia la cantidad de coliformes fecales, ya que éstos guardan una relación más estrecha con la presencia de excretas humanas. Para su determinación se sugiere el método de colimetría en medio líquido.

- Turbidez.- La turbidez es el resultado de la presencia de sólidos suspendidos en el agua, éstos reducen la transmisión de luz. La turbidez afecta el color del agua y su transparencia; cuando la turbidez es alta afecta la capacidad de contener mayor diversidad de organismos acuáticos.
Las medidas de turbidez se realizan utilizando el efecto Tyndall, la opacidad (Ley de absorción de Beer-Lambert) o el índice de difusión (Rodier,J., 1978)

- pH.- Mide la concentración de iones de hidrógeno en el agua. Un pH elevado indica una baja concentración de iones H⁺, y por tanto una alcalinización del medio. Por el contrario, un pH bajo indica una acidificación del medio. Estas variaciones tienen una repercusión muy importante sobre las biocenosis existentes.

Las determinaciones del pH del agua se realizan por métodos colorimétricos o electrométricos.

- Oxígeno Disuelto (OD).- La concentración del oxígeno disuelto disponible para los organismos acuáticos en los ríos es controlada principalmente por la turbulencia del agua. Esta turbulencia asegura la abundancia del oxígeno disuelto en el curso del agua en toda su anchura y profundidad. Además de la turbulencia, otros factores importantes que determinan la concentración de oxígeno disuelto son: temperatura del agua, presencia o ausencia de plantas fotosintetizadoras y cantidad de materia orgánica que se halla en descomposición.

- Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).- La DBO es un indicador importante en la evaluación de la carga orgánica y se halla estrechamente relacionada con el oxígeno disuelto en el medio acuático.
Es la cantidad de oxígeno que se requiere para descomponer materia orgánica presente en el agua en condiciones de laboratorio (20°C, oscuridad y 5 días).

- Sólidos en suspensión y sólidos totales.- Las fuentes más importantes de las que proceden los sólidos son la erosión del suelo como consecuencia de la deforestación o las prácticas agrícolas no racionales como quemas. Otra fuente más son las aguas residuales de las poblaciones asentadas en la orilla del río Vilcanota.
Una alta cantidad de sólidos en suspensión puede reducir la claridad del agua y como consecuencia reducir la fotosíntesis y al mismo tiempo contribuir a un incremento de la temperatura debido a la absorción de la luz solar.

- Conductividad eléctrica.- La conductividad está en relación estrecha con la cantidad de sales disueltas en el agua y además tiene una relación directa con los sólidos totales y particularmente con los sólidos disueltos. Una relación puede expresarse mediante una constante especificada para cada calidad de agua.
Las sales minerales son, en general, buenas conductoras; las materias orgánicas y coloidales tienen escasa conductividad.

- **Temperatura.-** La temperatura ejerce influencia sobre varias características físicas, químicas y biológicas del agua. Por ejemplo afecta a la concentración de oxígeno disuelto; además la temperatura influye en la velocidad de la fotosíntesis de algas y plantas acuáticas; por otro lado en lo referente a la fauna, afecta la velocidad metabólica de los organismos acuáticos.

Varias acciones humanas pueden ejercer alguna influencia en la temperatura del río. La tala de árboles de la ribera da más luz a zonas del río que anteriormente se encontraban en sombra. Por otro lado, la tala provoca erosiones, incrementándose así la concentración de sólidos suspendidos en el agua, tornándose ésta turbia y favoreciendo así la absorción de rayos solares y por consiguiente generando calentamiento.

- Se propone un monitoreo bimestral de estos indicadores. En caso de existir resultados que se aparten de los patrones esperados, se deberá incrementar la frecuencia de monitoreo.

g.- Calidad del agua en la represa de Sibinacocha

Como se ha mencionado anteriormente, la represa de Sibinacocha es una reserva de agua que se emplea para aumentar el caudal del río Vilcanota cuando este se encuentra en sus niveles más bajos. Es una preocupación de diversos actores, que la calidad de agua de esta represa sea monitoreada ya que en algunas circunstancias, ésta se encuentra turbia y bastante contaminada. Se plantean los mismos indicadores que para el agua del río Vilcanota, los cuales han sido descritos en el ítem anterior. La frecuencia de monitoreo que se propone en este caso es trimestral.

h.- Manejo de la captación de agua

Entre los problemas de mayor preocupación, se encuentra el referido al volumen de agua que es captado por la central hidroeléctrica, especialmente en épocas de estiaje. El caudal del río varía no sólo a lo largo de un año, sino también de año a año, por esto es indispensable que los volúmenes de agua que sean tomados en la bocatoma no pongan en riesgo el flujo de las corrientes de agua.

EGEMSA tiene información permanente de los caudales, sin embargo se propone monitoreo mensual.

i.- Manejo de excretas (km. 107 y km. 122)

No existe en la actualidad tratamiento de los desagües que se generan en los campamentos de EGEMSA; en coordinación fundamentalmente con la Municipalidad Distrital de Machupicchu y el INRENA, se debe tomar una decisión y acciones consecuentes para el tratamiento de los mismos. La implementación de baños composteros es una propuesta que puede evaluarse para la solución de esta problemática.

Se propone realizar monitoreos trimestrales para verificar los avances en esta área.

j.- Deslizamientos en la cuenca del Aobamba

Este problema es mencionado por todos los actores vinculados al funcionamiento de la central hidroeléctrica. Como se ha mencionado en capítulo anterior, se han sucedido diversos aluviones en la zona; es preciso pues, que se lleven a cabo acciones de prevención en coordinación con las instancias correspondientes.

Se propone la realización de inspecciones periódicas técnicas en la cuenca del Aobamba y control topográfico del borde del glaciar inferior del nevado Salkantay.

La frecuencia de monitoreo que se plantea es semestral.

k.- Cobertura Vegetal

Los problemas de erosión en las laderas de los cerros al interior del SHM, las extensas áreas deforestadas por diversas causas, son situaciones que ameritan una acción inmediata y continuada en labores de reforestación y restauración de la cobertura vegetal.

Las labores de reforestación requieren – de manera prioritaria – un accionar en estrecha coordinación con la población local. El poblador local debería poder convertirse en aliado de estas labores ya que sólo de esta manera podrán verse resultados positivos. Existen numerosas experiencias negativas que al no considerar los regímenes de tenencia de la

tierra, han generado rechazo de la población local y consecuentemente el fracaso de los esfuerzos de reforestación.

EGEMSA en coordinación con INRENA deben actuar de manera justa e inteligente a fin de poder concretar de manera eficaz y eficiente las labores de reforestación.

Se proponen algunos indicadores a fin de realizar un seguimiento de éstos trabajos, los cuales deberán monitorearse semestralmente.

l.- Incendios forestales

La zona del km.122 de la vía férrea Cusco – Mchupicchu, es considerada de alto riesgo de incendios; por ello se plantean labores de capacitación en manejo de incendios forestales a todo el personal de la central hidroeléctrica. De acuerdo al “Plan Integral de Prevención de Incendios para el Santuario Histórico de Machu Picchu” es indispensable la conformación de brigadas en estrecha coordinación con INRENA. Este documento señala el rol y las responsabilidades de diferentes instituciones dentro del SHM, dentro del Plan de Prevención de incendios.

En lo que respecta a las “Empresas de generación, transporte y comercialización de energía eléctrica” se señala que éstas deben “incorporar las estrategias para la prevención de incendios a la operación del servicio y al mantenimiento de las líneas de alta, media y baja tensión”.

Se propone una frecuencia de monitoreo semestral.

m.- Control de radiaciones electromagnéticas

Las líneas que transmiten la energía eléctrica, generan campos magnéticos y eléctricos. Ambos pueden tener efectos en los sistemas biológicos, principalmente los efectos de los campos magnéticos en la salud. Estos campos se presentan como campos estáticos o fluctuantes, los cuales pasan a través de edificios, materiales y tierra. Los campos son medidos en gauss (o miliggauss). Es preciso monitorear los campos que se vienen generando y más aún propiciar el desarrollo de investigaciones en éste campo.

Se propone un monitoreo trimestral de estas acciones.

n.- Conservación de sitios arqueológicos en zonas aledañas a instalaciones de EGEMSA en el SHM

La principal preocupación se encuentra en la conservación de los sitios arqueológicos ubicados a la altura del km. 122. Para ello se propone que en coordinación y bajo la supervisión del Instituto Nacional de Cultura (INC), EGEMSA pueda contribuir con horas/hombre en la puesta en valor de estos restos arqueológicos. Se requiere previamente un trabajo de coordinación con la población local.

Los diferentes actores involucrados: EGEMSA, INRENA, INC y pobladores deben actuar coordinadamente para poder lograr este objetivo. Se propone un monitoreo trimestral de estos trabajos.

o.- Capacitación del personal de la empresa en temas vinculados al medio ambiente.

Un gran número de profesionales que laboran en EGEMSA no tienen una formación que esté relacionada a la problemática medioambiental; sin embargo, al estar localizadas sus instalaciones en un área protegida que cuenta con el doble carácter de natural y cultural es imprescindible que todo el personal reciba capacitación permanente en los siguientes temas:

- Importancia del Santuario Histórico de MACHUPICCHU
- Riqueza ambiental y cultural del SHM
- Monitoreo ambiental

Además del tema de manejo de residuos que se ha mencionado en un ítem anterior.

Se plantea un monitoreo semestral de estas capacitaciones.

- Los indicadores planteados y su frecuencia de monitoreo es una propuesta preliminar que debe trabajarse y definirse con los responsables de la gestión del Santuario, con los representantes de EGEMSA, con los guardaparques y la población local.

PROPUESTA DE PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE EGEMSA EN EL SHM

Recurso / Problema ambiental	Indicador	Unidad	Frecuencia de monitoreo	Lugares de muestreo	Responsables
a) Modificación del paisaje	Reducción de instalaciones	Metros cuadrados	Semestral	Campamentos Kms. 107 y 122	EGEMSA / INRENA
	Camuflaje de instalaciones	Metros cuadrados	Semestral	Kms. 107 y 122 Torres de alta tensión	EGEMSA / INRENA
	Apoyo en retiro de carpas e instalaciones precarias en los Km 120 y 122	Acciones efectuadas	Semestral	Kms. 120 y 122	EGEMSA / Municip. Distrital de Machupicchu
b) Manejo de residuos sólidos domésticos	Volumen de residuos generados en el km. 107	Kg	Quincenal	Km. 107	EGEMSA / Municip. Machupicchu
	Volumen de residuos generados en el km. 122	Kg	Quincenal	Km. 122	EGEMSA /Municip. Machupicchu
	Porcentaje de residuos que son retirados del área: km. 107	%	Quincenal	Km. 107	EGEMSA / Municip. Machupicchu
	Porcentaje de residuos que son retirados del área: km 122	%	Quincenal	Km. 122	EGEMSA / Municip. Machupicchu
	Personas que laboran en la Empresa capacitadas en manejo de residuos	N° de personas capacitadas	Trimestral	Km. 107 Km. 122	EGEMSA / INRENA
c) Manejo de residuos recolectados en la cámara de rejas (km. 107)	Volumen recolectado por día en la cámara de rejas	Kg.	Mensual	Cámara de rejas (km. 107)	EGEMSA/ INRENA
	Porcentaje de residuos recolectados en cámara de rejas que son retirados del área protegida	%	Mensual	Km. 107	EGEMSA/ INRENA

d) Manejo de residuos recolectados en el tanque de carga (km. 122)	Volumen recolectado por semana en tanque de carga	Kg.	Mensual	Tanque de carga (km. 122)	EGEMSA / INRENA
	Porcentaje de residuos recolectados en tanque de carga que son retirados del área protegida	%	Mensual	Km. 122	EGEMSA / INRENA
e) Manejo de residuos inorgánicos generados en los kms 107 y 122	Volumen de residuos inorgánicos generados en el km. 107	Kg	Mensual	Km. 107 (diversas instalaciones)	EGEMSA / INRENA
	Porcentaje de residuos inorgánicos generados en el km.107 que son retirados del área protegida	%	Mensual	Km. 107 (diversas instalaciones)	EGEMSA / INRENA
	Volumen de residuos inorgánicos generados en el km 122	Kg	Mensual	Km. 122 (diversas instalaciones)	EGEMSA / INRENA
	Porcentaje de residuos inorgánicos generados en el km. 122 que son retirados del área protegida	%	Mensual	Km. 122 (diversas instalaciones)	EGEMSA / INRENA
f) Calidad del agua del río Vilcanota	Coliformes totales	NMP/ 100 ml	Bimestral	- km. 107 - bocatoma - km. 108 - cámara de carga - km. 122 - Zona de descarga de excedentes	EGEMSA/ INRENA
	Coliformes fecales	NMP/100 ml	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	Turbiedad	NTU	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	PH		Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	OD y DBO	- mg/L	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	Sólidos en suspensión	- mg/L	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	Sólidos totales	- mg/L	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	Conductividad	Us/cm	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
	Temperatura	°C	Bimestral		EGEMSA/ INRENA
Salinidad		Bimestral	EGEMSA/ INRENA		

g) Calidad del agua en la represa de Sibinacocha	Coliformes totales	NMP/ 100 ml	Trimestral	- Represa - Ingreso al río Vilcanota	EGEMSA/ INRENA
	Coliformes fecales	NMP/100 ml	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Turbiedad	NTU	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	PH		Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	OD y DBO	- mg/L	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Sólidos en suspensión	- mg/L	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Sólidos totales	- mg/L	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Conductividad	Us/cm	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Temperatura	°C	Trimestral		EGEMSA/ INRENA
	Salinidad		Trimestral		EGEMSA/ INRENA
h) Manejo de la captación de agua	Caudal en el km. 107	* m3/seg	Mensual	Km. 107	EGEMSA /INRENA
	Caudal en el km. 108	* m3/seg	Mensual	Km. 108	EGEMSA/ INRENA
	Caudal en el km. 122	* m3/seg	Mensual	Km. 122	EGEMSA/ INRENA
	% de caudal que es tomado en la represa	%	Mensual	Km. 107	EGEMSA/ INRENA
i) Manejo de excretas (Kms. 107 y 122)	Volumen (%) de excretas sometidas a tratamiento(Km 107)	%	Trimestral	Km.107	EGEMSA/ Municip. Distrital Machupicchu
	Volumen de excretas sometidas a tratamiento (Km. 122)	%	Trimestral	Km. 122	EGEMSA/ Municip. Distrital Machupicchu
j) Deslizamientos en la cuenca del Aobamba	Inspecciones periódicas técnicas en la cuenca del Aobamba	Reporte de inspección	Semestral	Cuenca del Aobamba	EGEMSA/ INDECI/ INRENA
	Control topográfico del borde del glaciar inferior del nevado Salkantay	Reporte de Control	Semestral	Borde inferior del nevado Salkantay	EGEMSA/ INDECI/ INRENA

k) Cobertura vegetal	Hectáreas reforestadas por año	Hectáreas	Semestral	Kms. 107 y 122	EGEMSA/ INRENA
	Uso de plantas nativas	% de áreas reforestadas con plantas nativas	Semestral	Kms. 107 y 122	EGEMSA/ INRENA
	Ampliación de la capacidad y mejora en las instalaciones de los viveros de EGEMSA (kms 107 y 122)	- N° de plántones por vivero - Informes de mejoras e inversiones efectuadas	Trimestral Trimestral	Viveros ubicados en los kms. 107 y 122	EGEMSA/ INRENA
	Metros cuadrados de corte de vegetación a lo largo de las líneas de transmisión	Metros cuadrados	Semestral	Recorrido de las líneas de transmisión al interior del SHM	EGEMSA/ INRENA
l) Incendios forestales	Personas que laboran en la empresa, capacitadas en manejo de incendios forestales en el ANP	- N° de personas capacitadas - % del personal capacitado	Semestral	Kms. 107 y 122	EGEMSA / INRENA
m) Radiaciones electromagnéticas	Control del nivel de radiaciones electromagnéticas en zonas aledañas a las líneas de alta tensión en el SHM	- Gauss / miligauss	Trimestral	Recorrido de las líneas de transmisión al interior del SHM (ptos seleccionados)	EGEMSA / INRENA
	Fomento de investigaciones sobre efectos de las radiaciones electromagnéticas en el SHM	N° de investigaciones auspiciadas Monto de dinero destinado	Anual Anual	Oficinas de EGEMSA	EGEMSA/ UGM
n) Conservación de sitios arqueológicos en zonas aledañas a instalaciones de EGEMSA en el SHM	Apoyo en el cuidado y puesta en valor de los sitios arqueológicos	N° de horas hombre dedicadas a labores de apoyo en puesta en valor de sitios arqueológicos por mes	Trimestral	Km. 122	EGEMSA / INC / INRENA

o)Capacitación del personal de la empresa en temas vinculados al medio ambiente - Según temas priorizados	Número de capacitaciones ofrecidas por parte de la Empresa al personal que labora en el SHM	- N° de capacitaciones - N° de personas capacitadas	Semestral Semestral	Campamentos Kms. 107 y 122	EGEMSA / INRENA / INC
--	---	--	------------------------	-------------------------------	-----------------------

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La presencia de la Central Hidroeléctrica Machupicchu al interior del Santuario Histórico de Machupicchu ha modificado el paisaje del área natural protegida y actualmente sus instalaciones causan un impacto visual que se puede percibir nítidamente en los Kms. 107 y 122 de la vía férrea Cusco- Machupicchu, e inclusive puede percibirse desde la Ciudadela Inca (Intiwatana).
- Las líneas de transmisión de energía eléctrica recorren el Santuario Histórico de Machupicchu y causan un impacto visual en el área protegida. Asimismo, el mantenimiento de estas líneas implica la apertura y mantenimiento de senderos y el tránsito de personas por zonas que son corredores de especies de fauna protegidas en el SHM y que se encuentran en vías de extinción, como por ejemplo el oso andino, también llamado oso de anteojos, “ucumari”, *Tremarctos ornatus*.
- El río Vilcanota, al interior del Santuario Histórico de Machupicchu, se ve alterado por las actividades de generación de energía hidroeléctrica: disminución del caudal y modificación de los parámetros físicos y biológicos de sus aguas, ocasionando la alteración del hábitat de especies protegidas en el SHM como la nutria de río también llamada lobo de río, perro de agua, nutria neotropical, “mayupuma” *Lutra longicaudis*.
- Especies como el gallito de las rocas, “tunki”, *Rupícola peruviana* y el oso andino, que son protegidas en esta área natural vienen siendo afectadas por problemas como la pérdida de cobertura vegetal, caza ilegal, turismo mal manejado y las actividades de la Central Hidroeléctrica Machupicchu: alteración de sus hábitats, iluminación en horas de la noche, ruidos, entre otras. Es necesario realizar investigaciones que puedan precisar estos impactos.
- Es indispensable poner en práctica un tratamiento para las excretas generadas al interior del Santuario Histórico de Machupicchu. La Municipalidad Distrital de Machupicchu es la encargada de realizar este tratamiento, en coordinación con las instituciones responsables de la gestión del área protegida. EGEMSA debe asumir la

tarea de dar un tratamiento a las excretas que se generan en sus campamentos; la implementación de baños composteros es una propuesta que puede evaluarse para la solución de esta problemática.

- Es factible reducir los impactos ambientales que la Central Hidroeléctrica Machupicchu genera en el santuario con la puesta en marcha de un plan de monitoreo ambiental para sus actividades, que tenga mayor alcance que el que EGEMSA viene realizando hasta la fecha, el cual no está enfocado en proteger un santuario histórico. El plan a implementarse, debe ser coordinado con las autoridades responsables de conducir la gestión del área natural protegida: INRENA e INC.
- Es necesario que el Santuario Histórico de Machupicchu cuente con un plan de monitoreo ambiental para toda el área natural protegida y además, que cuente con los recursos para su implementación. EGEMSA, como parte de su compromiso con esta área natural protegida en la cual se encuentran sus instalaciones, debería participar en el financiamiento de estos trabajos.
- Es necesario que se realicen controles topográficos anuales del borde glaciar inferior en el nevado Salkantay, con el fin de establecer el índice de retroceso o avance del glaciar. Por otro lado se recomienda la instalación de una estación meteorológica en la cuenca alta del Aobamba, básicamente para medición de precipitaciones pluviales, temperaturas y humedad, a fin de poder contar con datos que posibiliten la evaluación de las condiciones climáticas de la cuenca y su relación en torno al comportamiento de los glaciares de la zona.
- A fin de poner en valor los sitios arqueológicos que se encuentran en las inmediaciones de la central hidroeléctrica, a la altura del Km. 122 de la vía férrea Cusco – Machupicchu se requiere una acción conjunta entre el INC, INRENA, EGEMSA, la Municipalidad Distrital de Machupicchu y la población local. El INC, facilitando los especialistas en arqueología; el INRENA supervisando los trabajos en la cobertura vegetal; EGEMSA aportando económicamente (hospedajes, alimentación, jornales), el Municipio como autoridad local y la participación de los

pobladores es indispensable ya que tienen que conocer la magnitud de los trabajos a realizarse y en el caso de que se pierdan árboles o cultivos se debe prever el pago de un justiprecio. La presencia de un mediador es indispensable.

- La Dirección de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas y la Unidad de Seguridad y Medio Ambiente de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG) son las únicas instituciones que supervisan el accionar de EGEMSA en el santuario. Estando la Central Hidroeléctrica Machupicchu ubicada al interior de un área protegida, debe ser supervisada también por las entidades responsables de velar por la integridad del santuario, es decir, Instituto Nacional de Recursos Naturales e Instituto Nacional de Cultura, que tienen por ley la responsabilidad de conducir su gestión.
- Cualquier nueva actividad o proyecto que EGEMSA pretenda realizar al interior del santuario debe contar con un estudio de impacto ambiental y en cumplimiento de la normatividad vigente – Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas - éste debe tener el visto bueno del INRENA antes de ser aprobado por la autoridad competente, es decir, el Ministerio de Energía y Minas.
- Conforme a la legislación vigente: Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas y Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, el aprovechamiento del recurso hídrico solo puede realizarse en la medida que no se ponga en riesgo el cumplimiento de los fines y objetivos del área. Por lo tanto, en caso que el uso del agua del río Vilcanota por parte de EGEMSA, ponga en riesgo los fines y objetivos del Santuario Histórico de Machupicchu, en cumplimiento estricto de la ley, sus actividades deberían paralizarse.
- Es indispensable tener una visión holística del SHM; los problemas ambientales no se van a enfrentar adecuadamente si cada institución o empresa actúa de manera aislada. En este sentido, se requiere un accionar más efectivo y coordinado por un lado entre el INC y el INRENA, y por otro lado entre éstas instituciones y todas aquellas que tienen alguna ingerencia en velar por la integridad de esta área natural

protegida y/o aquellas empresas que realizan actividades en su interior, principalmente las vinculadas a la actividad turística.

- Existen vacíos en la legislación vinculada al manejo de las áreas naturales protegidas, especialmente en el caso de aquellas áreas con el doble carácter de cultural y natural. Al estar involucradas dos instituciones en conducir su gestión, se presenta una superposición de funciones, la cual genera conflictos y repercute negativamente en el área. En el caso de la elaboración de documentos de gestión en estas áreas se requiere una normatividad particular, ya que son dos instituciones las que deben diseñar y elaborar los mismos, principalmente en lo referido al plan maestro del área protegida.
- Es necesario que se delimiten, esclarezcan y/o difundan los roles de los gobiernos local y regional en la gestión de las áreas naturales protegidas en general y específicamente en el caso del Santuario Histórico de Machupicchu.
- Se recomienda que el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE, pueda contar con un manual que especifique los criterios y pautas para construcciones al interior de las áreas naturales protegidas.
- La centralización aún vigente en el país, causa retrasos en la toma de decisiones que repercuten negativamente en el Santuario Histórico de Machupicchu; el INRENA depende del Ministerio de Agricultura y el INC depende del Ministerio de Educación, instituciones que hasta la fecha tienen una organización con sede central en Lima y muchas de las decisiones en la gestión del santuario, entre ellas la suscripción de convenios o acuerdos interinstitucionales y el manejo presupuestal requieren aprobación y son manejadas desde la sede central. Esto genera que propuestas de convenios o acuerdos entre distintas instituciones que tendrían impacto positivo en el santuario, no puedan concretarse o tardan mucho tiempo en su ejecución por todo el procedimiento – en algunos casos burocrático - que esto conlleva.

- Es importante poner en práctica labores de educación ambiental en diversos niveles: población en general, operadores turísticos, funcionarios municipales y regionales, etc., y en el caso específico de la Central Hidroeléctrica Machupicchu, a nivel de funcionarios, empleados y obreros, priorizando los siguientes temas: importancia del Santuario Histórico de Machupicchu, riqueza cultural y natural de la zona, especies protegidas en el santuario, protección del patrimonio cultural y natural, manejo de residuos, control de incendios.

- Deben realizarse investigaciones sobre diversos aspectos vinculados a la presencia de la Central Hidroeléctrica Machupicchu en el santuario, entre otras:
 - Los campos electromagnéticos formados por las líneas de transmisión de energía y su repercusión sobre la salud de los pobladores de las zonas aledañas y sobre las especies de flora y fauna.
 - El impacto de los ruidos e iluminación sobre las distintas especies de fauna que son protegidas en el santuario.
 - Fluctuaciones de los parámetros físicos, químicos y biológicos del río Vilcanota y su relación con diversas especies de fauna.

- Los problemas en el SHM son numerosos y múltiples, entre ellos podemos mencionar: el caótico y desordenado crecimiento de Machupicchu Pueblo, la presencia de botellas plásticas y otros residuos a ambos lados y a lo largo de la vía del tren, la falta de un manejo adecuado de residuos sólidos, la existencia de quioscos precarios en la estación final del tren Cusco-Machupicchu en el Km. 122 y en el Km. 120, la existencia de sitios arqueológicos a la altura del Km. 122 que se encuentran en estado de abandono, la inexistencia de tratamiento para las aguas residuales en el Santuario Histórico de Machupicchu. En el marco de este conjunto de problemas, los impactos ambientales causados por la hidroeléctrica no son los más significativos; sin embargo, de ninguna manera pueden menospreciarse.

- En las zonas de influencia de EGEMSA dentro del SHM, hay otros actores (pobladores locales, turistas, población flotante, etc.) que también pueden generar y/o generan impactos ambientales negativos: mal manejo de residuos, contaminación de las aguas del río

BIBLIOGRAFIA

- ALLENDE BARCHI, Marisel; OCHOA ESTRADA, Julio G., (2001) “Estudio: Establecimiento de una propuesta para la restauración de la cobertura vegetal en el sector de la Central Hidroeléctrica y Aobamba – Informe final”, Cusco, Perú.
- BARBORAK, James (1994) “Areas protegidas y corredores: eliminando mitos, clarificando conceptos complementarios”. En Directrices para las Categorías de Manejo de Areas Protegidas” – UICN.
- CANTER, Larry W., (2000) “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Técnicas para la elaboración de estudios de impacto”, Mac Graw Hill, Colombia.
- CEBALLOS BENDEZU, Ismael (1992) “Fauna del Santuario Histórico de Machupicchu”, En: Devenir Histórico y Cultural. Efraín Chevarría Huarcaya (comp.), Cusco: UNSAAC, págs. 78-89.
- COMISION MUNDIAL DE REPRESAS (2000) “Represas y Desarrollo: Un Nuevo Marco para la Toma de Decisiones”. Informe de la Comisión Mundial de Represas – London.
- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE – CONAM, (1999) “Marco Estructural de Gestión Ambiental”, Perú.
- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE – CONAM, (2004) “Guía Sistema Local de Gestión Ambiental - SLGA”, Serie Normas Ambientales N°9, Lima - Perú.
- CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE – CONAM (2005) “Indicadores Ambientales Cusco”, Serie Indicadores Ambientales No. 1, Perú.
- CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1958) “Central Hidroeléctrica de Machupicchu: Bases de licitación”, Cuzco.
- CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1962) “Historial cronológico de la Central Hidroeléctrica de Machupicchu 1957 – 1962”, Ed. H.G. Rozas, Cuzco.
- CORPORACION DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO DEL CUZCO (1964) “Inauguración de la Central Hidroeléctrica de Machupijchu”, Cuzco.
- DAMMERT EGO AGUIRRE, Manuel (2004) “Propuesta General y Lineamientos para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Instituto Nacional de Cultura, Cusco.
- DOUROJEANI, M.; PONCE DEL PRADO, C. (1978) “Los Parques Nacionales del Perú”, Ed. Gráfica, Madrid.

- EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU (EGEMSA) (1995) “Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA)”, Cusco.
- EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU S.A., (1997) “Memoria Descriptiva Proyecto Aprovechamiento de los Recursos hídricos de la quebrada de Aobamba en la Central Hidroeléctrica Machupicchu”, EGEMSA, Cusco.
- EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA MACHUPICCHU (EGEMSA) (2000) “Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Proyecto: Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Machupicchu”.
- FAUSTINO, Jorge (2000) “Gestión y manejo de cuencas – Material para un curso intensivo”, Cuzco.
- FIGUEROA PIZARRO, Judith, STUCCHI PORTOCARRERO, Marcelo (2002) “Situación actual del Oso andino en el Santuario Histórico de Machu Picchu y zonas adyacentes”, Proyecto FANPE. Programa Machu Picchu, Cusco.
- FLOREZ RONDAN, Juan; QUISPE ESTRADA, Berioska (2001) “Biología, ecología y conservación de Tunki (*Rupicola peruviana*) en el Santuario Histórico de Machupicchu”, Informe final – INRENA.
- FRANCO NAVIA, José (1999), “Catálogo preliminar de insectos registrados para el Santuario Histórico de Machu Picchu”, Convención Nacional de Entomología, Tumbes.
- GALIANO SANCHEZ, Washington (1995) “Decálogo normativo para la conservación, desarrollo y manejo del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Revista Opciones, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Instituto Andino de Ecología y Desarrollo (INANDES), Año II, Número IV, Cusco, Perú.
- GALIANO SANCHEZ, Washington (1996) “Tasas de deforestación sobre la diversidad arbórea del Santuario Histórico de Machupicchu”, Programa Machu Picchu, Cusco.
- GIL MORA, Juan Eduardo; CAPARO CALDERON, Arturo (1993) “Impacto Ambiental en el Santuario Histórico de Machupicchu: primera aproximación”, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Instituto Andino de Ecología y Desarrollo, Cusco, Perú.
- GIRAUD, Christine (2004) “Evaluación de los servicios turísticos en el Santuario Histórico de Machupicchu”, INRENA.
- GOMEZ OREA, Domingo (1999) “Evaluación del Impacto Ambiental”, Ediciones Mundi – Prensa, Editorial Agrícola Española, Madrid.

- GROSSHEIM, Christian (2001) “Estudio sobre el estado actual de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en el río Vilcanota dentro del Santuario Histórico de Machu Picchu, Perú – Biología y posibilidades de protección”, Proyecto FANPE, Programa Machu Picchu, Cusco.
- HERNANDEZ, Andrés Y PIZARRO, Nelson (1997) “Costos de exigencias ambientales”, Pontificia Universidad Católica de Chile – Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica.
- HONTY, Gerardo (2001) “El valor de la energía eólica en Uruguay”, Centro de Estudios Uruguayo de Tecnologías Apropriadas (CEUTA), Uruguay.
- HUGHES, R. (1962) “Notes on Butterfly Fauna of Machu Picchu. South-East, Perú”. The Entomologist, London, N° 1186, págs. 65-73.
- INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO (INGEMMET) (1999) “Estudio Glaciológico de la Cuenca del Río Aobamba”, Lima, Perú.
- INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA – INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (2005) “Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Cusco.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI (2002) “Informe técnico de la Comisión multidisciplinaria por parte de especialistas de los diferentes sectores de las quebradas de Aobamba, Santa Teresa, Sacsara, y zonas glaciares de los nevados Palkay, Salkantay, Sacsarayoc, Chaupimayo y el poblado de Santa Teresa”, Cusco.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (2001) “Conociendo Cusco”, Cusco.
- LEAL, José; RODRIGUEZ F., Enrique (1998) “Guías para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo Local”, Centro Bartolomé de las Casas, Cusco.
- LEDERACH, Juan Pablo (1992) “Enredos, pleitos y problemas – Una guía práctica para ayudar a resolver conflictos”, Ediciones Clara – Semilla, Colombia.
- LEGUIZAMON, Hugo R. (2004) “Impacto Socio-ambiental de las intervenciones urbanas”, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño – FAUD, Universidad Nacional de Mar de Plata – UNMP, Argentina.
- MARTORELL CARREÑO, Alberto (2004) “Análisis Crítico del Plan Maestro de Machu Picchu - 1998”, Madrid.
- MARTORELL, Francisco (2004) “Proyectos en tierras vírgenes – El apetito de ENDESA”. El Periodista, Año 3, N° 65, julio 2004, Chile.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA - INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (1998) “Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA - INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA (2002) “Curso inicial de monitoreo de biodiversidad”, Lima.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (2004) “Documento Base Actualizado para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu”, Perú.
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - OFICINA TECNICA DE ENERGIA (2001) “Plan Referencial de Electricidad 2001-2010”, Perú.
- NACIONES UNIDAS – CONSEJO ECONOMICO Y SOCIAL (2003) “Cuestiones Indígenas – Derechos Humanos y cuestiones indígenas”. Comisión de Derechos Humanos – 59º período de sesiones – Tema 15 del programa provisional. E/CN.4/2003/90, 21 enero 2003.
- OCHOA, Julio G.; ANDRADE, Germán (2000) “Flora Introducida en el Santuario Histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la Biodiversidad”, Documento de Asistencia Técnica N° 10, Programa de Manejo Integral del Santuario Histórico de Machu Picchu, Programa Machu Picchu, Cusco.
- OCHOA ESTRADA, Julio G.; MASIAS URIOSTE, Edwin S. (2001) “Elaboración de una propuesta piloto para la restauración de la cobertura vegetal en el Santuario Histórico de Machu Picchu y en sus zonas de amortiguamiento – Tomos I y II”, Cuzco, Perú.
- ORELLANA HALKYER, René (1999) “Conflictos...¿sociales? ¿ambientales? ¿socio-ambientales?... Conflictos y controversias en la definición de conceptos”. En: Ortiz-T (Editor), Comunidades y Conflictos Socioambientales; experiencias y desafíos en América Latina, FAO-FTPP-Comunitec-Abya-Yala, Quito.
- ORMACHEA CHOQUE, Iván (1999) “Manual de Conciliación”. Instituto Peruano de Resolución de Conflictos, Negociación y Mediación (IPRECON), Lima, Perú.
- ORMACHEA CHOQUE, Iván (2004) “Mecanismos de prevención y resolución de conflictos para la Defensoría del Pueblo en el Proyecto Camisea”, Programa de Fortalecimiento Institucional y Apoyo a la Gestión Ambiental y Social del Proyecto Camisea, Lima, Perú.
- ORREGO, Juan Pablo (2004) “El agua gratis del Ministro Rodríguez”, El Mostrador, 05 de agosto 2004 – Chile.
- ORTIZ, Pablo (1996) “Apuntes teórico-conceptuales para el Diseño de una Propuesta Metodológica de Manejo de Conflictos Socioambientales a través de la Forestería Comunitaria”. Seminario Taller “Retos para el Análisis y Manejo de los

- Conflictos Socioambientales”, organizado por FLACSO-PONSACS-FTTP/FAO, Quito.
- ORTIZ, Pablo (1998) “Guía Metodológica para una gestión participativa de conflictos socioambientales”, FAO.
 - OSAVA, Mario (2005) “Energía en aguas turbulentas”. Tierramérica – Brasil.
 - PAREDES PANDO, Oscar (1999) “Machupijchu: Retos en la gestión del Santuario Histórico”, Revista ANDES, N° 3, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), Cusco, Perú.
 - PESCADOR R., Alvaro H. (1997) “Hacia un sistema de indicadores de seguimiento de los Recursos Naturales y la Gestión Ambiental en Colombia”, en: Ambiente y Desarrollo, Año 4, N° 6 y 7, Mayo 1996 – Diciembre 1997, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
 - PEYTON, B. (1983) “Uso del hábitat por el oso frontino en el Santuario Histórico de Machupicchu y zonas adyacentes”, IX Congreso Latinoamericano de Zoología, Arequipa, Perú.
 - PROYECTO PRO MANU – INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA) (2002) “Parque Nacional del Manu – Plan de Monitoreo”.
 - PROYECTO PRO MANU (2004) “Implementación del Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu”, Cusco.
 - PROGRAMA MACHU PICCHU, INRENA (2000) “Plan Integral de Prevención de Incendios para el Santuario Histórico de Machu Picchu”.
 - PROGRAMA MACHU PICCHU (2000) “Recopilación bibliográfica del Santuario Histórico de Machu Picchu”.
 - QUISPE ESTRADA, Berioska & FLOREZ RONDAN, Juan (2004) “Monitoreo de la ecología y conservación de Tunki (*Rupicola peruviana*) en el Santuario Histórico de Machupicchu”, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
 - RODRIGUEZ, Lily O. (2000) “Una Propuesta para el Plan de Monitoreo de la Reserva de Biósfera del Manu”, Convenio Perú - Unión Europea, Cusco.
 - RUIZ PEREYRA, Gustavo (2000a) “Desarrollo Institucional Estratégico para la Sustentabilidad del Manejo del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Programa Machu Picchu – Documento de Asistencia Técnica No. 5.
 - RUIZ PEREYRA, Gustavo (2000b) “Taller de homogenización de criterios, conceptos y definiciones – Proyecto Pro-Manu” Reporte final, Cusco.

- SABATINI, Francisco (1995) “Qué hacer frente a los conflictos ambientales?”, en Ambiente y Desarrollo, CIPMA, Santiago de Chile.
- SABATINI, Francisco (1996) “Conflictos por externalidades y conflictos por el control de recursos ambientales”, Mimeo, Santiago, Chile.
- SAN MARTIN SAAVEDRA, Pablo (1997) “Conflictos ambientales en Chile”, Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales, Santiago.
- SOCIEDAD PERUANA DE DERECHO AMBIENTAL (1996) “Perspectivas sobre el Conflicto Socio-Ambiental”. Taller sobre Resolución de Conflictos, Huancayo, 19 y 20 de junio 1996.
- SOCIETA EDISON PANEDILE PERUANA S.A. (1968) “Pronunciamentos Judiciales sobre la Central Hidroeléctrica de Machu Picchu”, Societa Edison Panedile Peruana, Lima 1968.
- SUAREZ DE FREITAS, Gustavo (2000) “Definición y actualización del componente de desarrollo social para el manejo sostenible del Santuario Histórico de Machu Picchu”, Programa Machu Picchu, Documento de Asistencia Técnica N° 4, Cusco.
- TOVAR NARVAEZ, Antonio, CRUZ BURGA, Zoila (2000) “Curso para Guardaparques organizado por Pro-Manu”, Salvación, Madre de Dios.
- UGARTE VEGA CENTENO, David (2004) “Salvar Machupicchu – Propuesta presentada por el Perú en la 28° Sesión del Comité del Patrimonio Mundial”, En: Revista Parhua –Cultura andina, N°1, Cusco, págs. 99-109.
- UICN (1994) “Directrices para las Categorías de Manejo de Areas Protegidas”. CPNAP con la ayuda de WCMC. UICN, Gland; Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF) (2001) “Señales de éxito, Guía del usuario de indicadores”, Traducido por Orlando García Valverde, Interidiom S.A., Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 2 a



Intihuatana – Km 122 (2002)



Intihuatana Km 122 (2005)

Anexo 2 b



CHM: modificación del paisaje



Anexo 2 c



Intihuatana – ciudadela Inka



Vista de la CHM desde el Intihuatana en la Ciudadela Inka

Anexo 2 d



Represa de la CHM (Km 107)



ANEXO 3: SIGLAS

AATC	: Asociación de Agencias de Turismo del Cusco
AGOTUR	: Asociación de Guías Oficiales de Turismo
ANP	: Area Natural Protegida
APTAE	: Asociación Peruana de Turismo de Aventura y Ecoturismo
CHM	: Central Hidroeléctrica de Machupicchu
CTAR	: Consejo Transitorio de Administración Regional
COLITUR	: Colegio de Licenciados en Turismo
CONAM	: Consejo Nacional del Ambiente
CONSETTUR	: Consorcio de Empresas de Transporte Turístico
DIA	: Declaración de Impacto Ambiental
EGEMSA	: Empresa de Generación Eléctrica de Machupicchu S.A.
EIA	: Estudio de Impacto Ambiental
INC	: Instituto Nacional de Cultura
INGEMMET	: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
INRENA	: Instituto Nacional de Recursos Naturales
MEGA	: Marco Estructural de la Gestión Ambiental
OSINERG	: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía
SHM	: Santuario Histórico de Machupicchu
SHMP	: Santuario Histórico de Machu Picchu
SINANPE	: Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado
SLGA	: Sistema Local de Gestión Ambiental
SNGA	: Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SRGA	: Sistema Regional de Gestión Ambiental
UGM	: Unidad de Gestión de Machupicchu