

**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
ESCUELA DE POSTGRADO**



**DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES








TRABAJO ENCARGADO

**ANÁLISIS DE LA MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL EIA DEL
PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGETICO
OLMOS
PRIMERA ETAPA SUBSISTEMA PRESA LIMÓN
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

DOCENTE:

Dr. Edgar Sánchez Infantas

ELABORADO POR:

 Rodolfo Arbulú Chereque
 José Arbulú Ramos
 Tarcila Cabrera Salazar
 Aníbal Cáceres Narrea
 Adela Chambergó Llontop
 Víctor Cornetero Ayudante
 Vicente Panta Samillán

Arquitecto
Ingeniero Civil
Ingeniera Química
Ingeniero Geólogo
Licenciada en Biología
Ingeniero Agrícola
Ingeniero Agrícola

INTRODUCCIÓN

La evaluación del Impacto Ambiental es un proceso de análisis que anticipa los futuros impactos ambientales negativos o positivos de acciones humanas permitiendo seleccionar las alternativas que maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados. Su aplicación más frecuentemente es en la toma de decisiones a nivel de proyectos de inversión. Debe ser flexible y acorde con la realidad de cada país, región o localidad.

DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La aplicación de una Evaluación de Impactos Ambientales requiere:

- ✚ Ser documentada y fundamentada.
- ✚ Realizarse sobre la globalidad de la actividad propuesta.
- ✚ Basarse en un sistema preestablecido (procedimiento administrativo, calificación de documentos y estándares de calidad ambiental).
- ✚ Ser pública.
- ✚ Permitir la participación activa de los diferentes actores.
- ✚ Permitir un seguimiento y control.

Es importante el EIA, por permitir clasificar los impactos, es decir, determinar:

- ✚ *Naturaleza del impacto*
 - (+) Mejora de la calidad ambiental
 - (-) Daño de la calidad ambiental
- ✚ *Intensidad (I) del impacto*
 - Destruye o no destruye
- ✚ *Extensión (Ex) del impacto*
 - Área de influencia
- ✚ *Momento (MO)*
 - Tiempo en que se presenta el impacto (plazo de manifestación)
- ✚ *Persistencia (Pe)*
 - Permanencia del efecto
- ✚ *Reversibilidad (Rv)*
 - Impacto Reversible. El factor ambiental alterado puede retornar a sus condiciones originales
 - Impacto Irreversible. El factor ambiental no puede retornar a sus condiciones originales
- ✚ *Sinergia (Si)*
 - Regularidad de la manifestación (Efecto de dos actividades)
- ✚ *Acumulación (Ac)*
 - Incremento progresivo
- ✚ *Efecto (Ef)*
 - Relación causa efecto
- ✚ *Periodicidad (Pr)*
 - Regularidad de la manifestación
- ✚ *Recuperabilidad (Mc)*
 - Recuperación por medios humanos

La Evaluación de los Impactos Ambientales requiere de:

- ✚ Una base jurídica.
- ✚ Ser elaborada en forma previa a la implementación de la acción en cuestión.
- ✚ Ser aplicada en las etapas de prefactibilidad o de diseño de un proyecto.
- ✚ Que se ponga al servicio de los responsables del proyecto para la toma de decisiones.

DE LA MATRIZ

De acuerdo con Conesa Fdez-Vitora (1997) y Canter Larry (1998), la matriz de impactos utilizada en el EIA del Proyecto especial de irrigación e hidroenergético Olmos - Primera Etapa - Subsistema Presa Limón, es del tipo causa-efecto que consiste en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas se registran las acciones impactantes y en las filas los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

Matriz de identificación de efectos

FACTORES DEL MEDIO	ACCIONES DE LA ACTIVIDAD								
	A ₁	A ₂	A ₃			A _i			A _o
F ₁									
F ₂									
F _j									
F _m									

Canter Larry (2007) indica que las matrices de interacción simple se utilizan para el análisis de los impactos de diferentes tipos de proyectos como: Prevención de avenidas, hidroeléctricas, autopistas, tendidos eléctricos, escapes de petróleo mar adentro, minas de carbón, centrales de energía, proyectos de embalse etc.

DE LAS ACCIONES

Para poder identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio, es necesario identificar las acciones que pueden generar impactos, sobre una serie de factores ambientales.

Se consideraran las acciones desarrolladas durante las fases: preliminar, de construcción o instalación, de operación y mantenimiento y de cierre o abandono.

Para identificar las acciones impactantes sobre el ambiente, es necesario diferenciar los elementos del proyecto de forma estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos:

- ✚ *Acciones que modifican el uso del suelo*
 - Por nuevas ocupaciones
 - Por desplazamiento de la población
- ✚ *Acciones que implican emisión de contaminantes*
 - A la atmósfera
 - A las aguas superficiales, subterráneas y marinas
 - Al suelo
- ✚ *Acciones derivadas del almacenamiento de residuos*
 - En el área de la actividad
 - Durante su transporte
 - En vertederos
 - En almacenes especiales
- ✚ *Acciones de sobreexplotación de recursos*
 - De materias primas
 - Consumos energéticos
 - Consumos de agua
- ✚ *Acciones que implican subexplotación de recursos*
 - Agropecuarios
 - Faunísticos
- ✚ *Acciones que actúan sobre el medio biótico*
 - Emigración de especies
 - Disminución de especies
 - Aniquilación de especies
- ✚ *Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje*
 - Topografía y suelos
 - Vegetación
 - Agua
 - Naturalidad
 - Singularidad
- ✚ *Acciones que repercuten sobre las infraestructuras*
- ✚ *Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural*
- ✚ *Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente*

Las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

Existen diversos medios para identificar acciones, entre los que podemos destacar los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los propios proyectos, grafos de interacción causa-efecto, etc.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado parca o excesivamente exhaustiva, respectivamente.

DE LOS FACTORES AMBIENTALES

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los sistemas Físico, Socio-Económico y Cultural y subsistemas conformados por los medios Inerte, Biótico y Perceptual por una parte y Rural, de Núcleos Habitados, Socio-Cultural y Económico por otra.

Se identifican factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del Ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (preliminar, de construcción o instalación, de operación y mantenimiento y de cierre o abandono), supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su identificación, deben aplicarse los siguientes criterios:

- ✚ Ser representativos del entorno afectado.
- ✚ Ser relevantes.
- ✚ Ser excluyentes.
- ✚ De fácil identificación.
- ✚ De fácil cuantificación.

Una vez identificados los factores del medio susceptibles de ser impactados, es conveniente conocer su estado de conservación actual (línea base), antes de acometer el proyecto.

Luego de identificadas las acciones y los factores ambientales que éstas pueden impactar, se confecciona una matriz (tipo Leopold) de identificación de impactos.

DEL ANÁLISIS DE LA MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL EIA DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGÉTICO OLMOS PRIMERA ETAPA SUBSISTEMA PRESA LIMÓN

El equipo de trabajo eligió como tema de análisis el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético Olmos - Primera Etapa - Subsistema Presa Limón - Obra Presa y Embalse Limón - Túnel de Aliviadero y Salida de Fondo – Etapa de Construcción.

a) Características de las Estructuras

Características de la Presa:

La presa está conformada por materiales gravosos de grano grueso con losa de concreto en el talud de aguas arriba.

Las características principales son:

- ✚ Altura definitiva $H = 85,00$ m,
- ✚ Pendiente aguas arriba $1V:1,5H$
- ✚ Pendiente aguas abajo $1V:1, 5H$,
- ✚ Altura de la presa primera fase $H = 43,00$ m,
- ✚ Masa anual regulada $406\ 000\ 000,00$ m³,
- ✚ Volumen Total de la Presa: $830\ 000$ m³
- ✚ Materiales del cuerpo de la presa: grava con tamaño máximo de hasta 40 cm; porcentaje de finos malla 0,074 mm menor del 5%. Se ejecuta en capas de 40 cm compactadas para lograr una densidad del 100%.
- ✚ Zona de transición: se ejecuta con materiales de grava y cantos rodados de 20 cm; con finos al 5%,
- ✚ El talud aguas arriba es impermeabilizado con una losa de concreto armado de un espesor entre 0.55 m y 0.42 m, con arranque en la proximidad al plinto.
- ✚ La presa se cimentará sobre el material aluvial de un espesor de hasta 40 m y, en los flancos, sobre la roca. El plinto de 6 m de ancho será colocado en el fondo del río, inmediatamente aguas arriba se construirá un diafragma de concreto flexible de 60 cm de ancho y una profundidad de 40 m penetrando hasta la roca de buena condición.
- ✚ La losa de en el talud aguas arriba, el plinto y el diafragma son de concreto armado de $F' c=210$ Kg/cm²

Características del Túnel de Desvío:

Diseñado y construido para desviar las aguas del río Huancabamba durante la fase de construcción de la represa, tiene las siguientes dimensiones:

- ✚ Longitud total $335, 00$ m,
- ✚ Caudal máximo de la parte principal aguas arriba $380,00$ m³/s,
- ✚ Caudal máximo de la parte principal aguas abajo $1\ 740,00$ m³/s,
- ✚ Cimentación en roca con nivel de fondo de $1\ 081,20$ msnm,
- ✚ Cota del fondo de salida de túnel $1\ 075,00$ msnm.

Características de la Salida de Fondo:

- ✚ Salida de fondo tipo trampolín con deflector,
- ✚ Velocidad de salida en operación 20 m/s,
- ✚ Caudal máximo 1 740,00 m³/s.

b) Del análisis de la matriz considerada en la EIA

Al analizar la matriz tipo Leopold considerada en el Proyecto Especial de Irrigación e Hidroenergético Olmos Primera Etapa Subsistema Presa Limón - Obra Presa y Embalse Limón - Túnel de Aliviadero y Salida de Fondo – Etapa de Construcción, el equipo de trabajo obtuvo los siguientes hallazgos:

1. Respecto a las actividades a desarrollarse en las diversas fases del proyecto, se encontró errores de concepto y redacción:

Dice:

- Remoción de viviendas y áreas de cultivo

Debe decir:

- Reubicación de viviendas y áreas de cultivo

Dice:

- Instalación de campamentos

Debe decir:

- Construcción de campamentos e instalaciones

Dice:

- Instalación de talleres de carpintería y acero

Debe decir:

- Instalación de talleres de carpintería y maestranza

Dice:

- Utilización de botaderos

Debe decir:

- Construcción de relleno sanitario

Dice:

- Construcción de la toma de agua

Debe decir:

- Construcción de la bocatoma provisional

2. En las actividades no se ha considerado la construcción de una PTAR o la instalación de sanitarios portátiles.
3. El equipo de trabajo considera que en vez de utilizar las acciones y elementos ambientales indicados en la tabla 3,2 Pág. 77 del Manual de Evaluación de Impactos Ambientales de Canter, Larry (1998), lo más adecuado hubiera sido utilizar la tabla 3,5 Pág. 87 indicada para matrices de interacciones simples y por etapas para proyectos de embalse.

Por lo que consideran que se ha identificado como acciones, impactos generados por las acciones desarrolladas en las diferentes fases del proyecto:

- ✚ Generación de ruidos y vibración
- ✚ Ocupación de mano de obra
- ✚ Generación de desechos sólidos y líquidos
- ✚ Conflictos por el uso de agua
- ✚ Incremento de las actividades comerciales
- ✚ Afectación del tránsito local

Así mismo con relación a los factores ambientales el equipo de trabajo considera que algunos impactos se han identificado como factores ambientales:

- ✚ Salinización de recursos de agua
- ✚ Eutrofización
- ✚ Vectores de enferm. – insectos
- ✚ Salinización de mat. Superficial
- ✚ Invasión de maleza

4. Se ha encontrado también que ha habido confusión en cuanto a la identificación de impactos.
5. Se ha hecho una comparación entre lo considerado en el EIA Olmos, L. Canter y el equipo de Trabajo encontrándose lo siguiente:

RESPECTO A LAS ACCIONES

EIA OLMOS TRABAJO	L. CANTER	EQUIPO
Generación de Ruidos Impacto y Vibraciones	Ruidos y Vibraciones	
Afectación del Tránsito Impacto	Cambios	en el Tráfico

FACTORES

Tierra: Materiales de construcción Observado	Materiales	de	construcción
Procesos: Tensión (Terremotos) Observado	Tensión (Terremotos)		
Uso del suelo Minería y canteras Observado	Minería y canteras		

ANÁLISIS DE LA MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL EIA DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGETICO OLMOS PRIMERA ETAPA SUBSISTEMA PRESA LIMÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGÉTICO OLMOS - PRIMERA ETAPA
SUBSISTEMA PRESA LIMÓN
OBRA: PRESA Y EMBALSE LIMÓN - TÚNEL DE ALIVIADERO Y SALIDA DE FONDO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SIMBOLOGÍA			ACCIONES DEL PROYECTO																						
<p>Impacto Positivo Alto</p> <p>Impacto Positivo Moderado</p> <p>Impacto Positivo Ligero</p> <p>Componente Ambiental No Alterado</p> <p>Impacto Negativo Ligero</p> <p>Impacto Negativo Moderado</p> <p>Impacto Negativo Alto</p>			Construcción de caminos y vías de acceso	Limpieza y nivelación del área	Remoción de viviendas y áreas de cultivo	Instalación de campamentos	Instalación de talleres de carpintería y acero	Instalación de plantas de chancado y concreto	Explotación de canteras	Utilización de botaderos	Manejo de concreto y material de construcción	Construcción de ataguías y canal de desvío	Cortes de talud para estribos de la presa	Construcción del túnel Aliviadero	Construcción de la toma de agua	Construcción de la presa	Utilización de maquinarias y vehículos	Generación de ruidos y vibración	Ocupación de mano de obra	Generación de desechos sólidos y líquidos	Conflictos por el uso de agua	Incremento de las actividades comerciales	Afectación del tránsito local		
FACTORES																									
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Recursos minerales																							
		b. Material de construcción																							
		c. Suelos																							
		d. Geomorfología																							
	AGUA	a. Superficiales																							
		b. Subterráneas																							
		c. Calidad																							
		d. Recarga																							
	ATMOSFERA	a. Calidad (gases, partículas)																							
		b. Clima																							
		c. Temperatura																							
		PROCESOS	a. Inundaciones																						
b. Erosión																									
c. Deposición (sedimentación)																									
d. Compactación																									
e. Estabilidad																									
f. Sismología (terremotos)																									
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a. Árboles																							
		b. Arbustos, Hierbas																							
		c. Pastos																							
		d. Cosechas																							
		e. Especies en peligro																							
		f. Barreras obstáculos																							
	FAUNA	a. Aves																							
		b. Animales terrestres																							
		c. Peces y batracios																							
		d. Organismos bentónicos																							
		e. Especies en peligro																							
		f. Barreras																							
g. Corredores																									
C. FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	a. Espacios silvestres y libres																							
		b. Zonas hidromórficas																							
		c. Silvicultura																							
		d. Pasturas																							
		e. Agricultura																							
		f. Residencial																							
		g. Comercial																							
		h. Industrial																							
		i. Minería y explotac. de canteras																							
		RECREACIÓN	a. Caza																						
	b. Pesca																								
	c. Navegación																								
	d. Natación																								
	e. Camping																								
	f. Excursión																								
	g. Zona de recreo																								
	ESTÉTICOS E INTERESES HUMANOS	a. Vista panorámica																							
		b. Calidad de desolación																							
		c. Cualidades de espacios abiertos																							
		d. Paisajes																							
		f. Parques y reservas																							
		g. Monumentos																							
		h. Especies o ecosistemas únicos																							
		i. Lugares históricos-arqueológicos																							
j. Armonía y clima social																									
NIVEL CULTURAL		a. Estilo de vida																							
	b. Empleo																								
	c. Salud y seguridad																								
	d. Nivel de vida																								
	e. Densidad de población																								
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras																								
	b. Red de vial																								
	c. Red de servicios																								
	d. Eliminación residuos sólidos																								
	e. Barreras																								
	f. Corredores																								
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	a. Salinización de recursos de agua																								
	b. Eutrofización																								
	c. Vectores de enferm. - insectos																								
	d. Cadena alimenticia																								
	e. Salinización de mat. superficial																								
	f. Invasión de maleza																								

Impactos Ambientales Potenciales

El equipo de trabajo ha podido identificar los siguientes impactos potenciales:

1. Incremento de la contaminación acústica y atmosférica

El uso de maquinaria pesada, el mayor tránsito vehicular y de explosivos serán la causa de una mayor emisión de gases que repercutirán en forma negativa sobre la calidad del aire, alterando la tranquilidad de la zona. A este hecho se le suma el levantamiento de polvo como producto de las excavaciones y el uso de canteras y botaderos.

2. Alteración del paisaje

Este impacto será uno de los de mayor consideración, sobre todo en esta etapa de construcción. La instalación de campamentos, el uso de maquinaria y vehículos, las obras propiamente dichas, la utilización de canteras y botaderos, la remoción de la cobertura vegetal, son entre otras las causas de un gran cambio sobre la calidad del paisaje.

3. Desestabilización de laderas

Pueden presentarse procesos erosivos y de inestabilidad como consecuencia del retiro de la cubierta vegetal, del tránsito de vehículos y de maquinaria pesada del desvío del río Huancabamba durante la primera fase de la construcción de la represa.

4. Incremento del comercio local

La mayor presencia de personas (trabajadores directos e indirectos, visitantes, residentes) con ingresos promedio muy por encima de los actualmente existentes, con niveles de vida diferentes, implicará un incremento en la demanda de bienes y servicios, la cual deberá ser cubierta por los comerciantes. Esto significará la aparición de nuevos negocios como tiendas de abarrotes, y restaurantes, entre otras cosas.

5. Riesgo de perjuicio a la integridad física y salud del personal de obra

El gran número de trabajadores en las obras y el incremento del comercio traería consigo una mayor generación de desechos sólidos y líquidos, que de no ser tratados adecuadamente podrían convertirse en focos infecciosos.

La *integridad física de los trabajadores*, puede ser ocasionada por inadecuadas maniobras de las maquinarias y equipos. El uso de explosivos durante las actividades de ampliación de las vías de acceso, traerá consigo la generación de ruidos que puedan afectar a los trabajadores, y poner en riesgo su integridad y la de los peatones que puedan circular en el área.

6. Posible contaminación de los suelos y del agua

La probable *afectación de la calidad de las aguas* por la inadecuada explotación de materiales de la cantera ubicada en el río Huancabamba, utilización de fuentes de agua, derrames accidentales de concreto,

grasas y aceites en los campamentos y talleres, así como por la inadecuada disposición del material excedente y de los residuos sólidos y líquidos domésticos generados por los trabajadores.

La contaminación de los suelos podría ocurrir por el derrame de lubricantes, combustibles y grasas de los vehículos, maquinarias y equipos, vertidos accidentales. Esta situación se presentaría principalmente en la zona de las obras, patios de maquinas, canteras y botaderos.

7. Mejora de la calidad de Vida del personal contratado

El inicio de las obras implicará el incremento de la oferta de trabajo y la consecuente contratación de personal, con derivaciones positivas sobre los ingresos de los pobladores, en la medida de lo posible que el personal no especializado que se contrate sea de los centros poblados cercanos al proyecto.

MATRIZ PROPUESTA

El equipo de trabajo luego de analizar las matrices tipo Leopold presentadas en el Suplemento de Actualización Del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Irrigación e Hidroenergético Olmos, opto por no considerar los siguientes impactos:

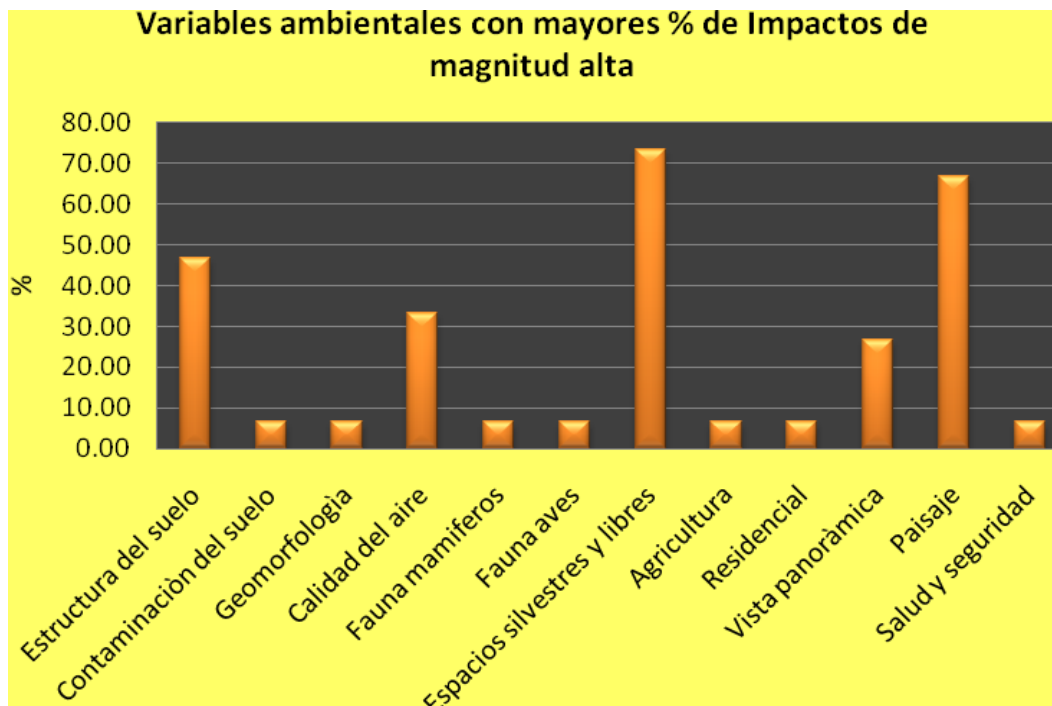
- Generación de ruidos y vibración
- Ocupación de mano de obra
- Generación de desechos sólidos y líquidos
- Conflictos por el uso de agua
- Incremento de las actividades comerciales
- Afectación del tránsito local

En base a los impactos potenciales que el equipo de trabajo ha podido identificar, se propone la matriz que a continuación se indica:

ANÁLISIS DE LA MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL EIA DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGÉTICO OLMOS PRIMERA ETAPA SUBSISTEMA PRESA LIMÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGÉTICO OLMOS - PRIMERA ETAPA																						
SUBSISTEMA PRESA LIMÓN																						
OBRA: PRESA Y EMBALSE LIMÓN - TUNEL DE ALIVIADERO Y SALIDA DE FONDO																						
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																						
FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES DEL PROYECTO													%						
			Construcción de caminos y vías de acceso	Limpeza y nivelación del área	Remoción de viviendas y áreas de cultivo	Instalación de campamentos	Instalación de talleres de carpintería y acero	Instalación de plantas de chancado y concreto	Explotación de canteras	Utilización de botaderos	Manejo de concreto y material de construcción	Construcción de ataguías y canal de desvío	Cortes de talud para estribos de la presa	Construcción del túnel Aliviadero	Construcción de la toma de agua	Construcción de la presa	Utilización de maquinarias y vehículos	A	M	B		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	Condiciones del suelo	a. Temperatura																			
			b. Humedad en el suelo																			
			c. Estructura del suelo	A	B		B	B	B	A										46.67	6.67	26.67
			d. Contaminación del suelo	B	B					A	B									6.67	6.67	46.67
			e. Geomorfología	A	M															6.67	6.67	
	AGUA	Superficiales	a. Calidad	B	B					M	M	M	M	M	M	M	M			60.00	13.33	
			b. Cantidad																			
		Subterráneas	a. Calidad																			
			b. Cantidad																			
	ATMÓSFERA	Aire	a. Viento																			
			b. Calidad	B	B				A	A	A		B	B	B	B	A	A	33.33	40.00		
		Microclima	a. Temperatura del aire																			
			b. Humedad relativa																			
	PROCESOS		a. Inundaciones										M		B	M			13.33	6.67		
			b. Erosión	M	B								M	M	M	M	M		40.00	6.67		
c. Sedimentación																						
d. Compactación			M													A	A		6.67	13.33		
e. Huaycos																						
f. Deslizamientos														M	B	B			6.67	13.33		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a. Vegetación natural	M						B	B							M	13.33	13.33			
		b. Especies raras y en peligro																				
		c. Diversidad de especies																				
		d. Productividad primaria																				
		e. Especies de mala hierbas																				
	FAUNA	a. Mamíferos							B	B						A	B	6.67	20.00			
		b. Aves							B	B						A	B	6.67	20.00			
		c. Peces y batracios																				
		d. Insectos							B	B						B	B			26.67		
		e. Especies raras y en peligro																				
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	USOS DE LA TIERRA	a. Espacios silvestres y libres	A	B			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		73.33	6.67			
		b. Zonas hidromórficas																				
		c. Silvicultura																				
		d. Pasturas																				
		e. Agricultura			A														6.67			
		f. Residencial			A														6.67			
	RECREACIÓN	a. Caza																				
		b. Pesca																				
		c. Navegación																				
		d. Natación																				
		e. Camping																				
		f. Excursión																				
		g. Zona de recreo																				
	ESTÉTICO E INTERESE HUMANOS	a. Vista panorámica	M						A	A				A		A	B	26.67	6.67	6.67		
		b. Paisajes	M	A	M	A			A	A		A	A	A	A	A	A	66.67	13.33			
c. Especies o ecosistemas únicos																						
ECONOMÍA Y POBLACIÓN	a. Estilo de vida	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				100.00		
	b. Empleo temporal	M						M										13.33				
	c. Empleo fijo																					
	d. Salud y seguridad	B						M				B	B	B	B	B	A	6.67	6.67	40.00		
	e. Densidad de población	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				100.00		
RELACIONES ECOLÓGICAS	a. Salinización del suelo	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				100.00		
	b. Eutrofización																					
	c. Vectores de enferm. - insectos																					
	d. Cadena alimenticia																					
f. Invasión de maleza																						
			5.08	1.69	3.39	3.39	1.69	3.39	8.47	8.47		5.08	5.08	6.78	5.08	13.56	6.78					

ANÁLISIS DE LA MATRIZ TIPO LEOPOLD DEL EIA DEL PROYECTO ESPECIAL DE IRRIGACIÓN E HIDROENERGETICO OLMOS PRIMERA ETAPA SUBSISTEMA PRESA LIMÓN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✚ Canter, L.W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw-Hill Interamericana de España, S.A.U.
- ✚ Condesa Fdez-Vitora., V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Tercera edición. Madrid, España. Ediciones Mundi Prensa.
- ✚ ECSA Ingenieros. 2004. Suplemento de Actualización. Estudio de Impacto ambiental del proyecto de Irrigación e Hidroenergético Olmos. Lambayeque, Perú.