

Profesor: Dra. Julia Calahorrano González

RUBRICA DE EVALUACIÓN

COMPONENTE: PRÁCTICO Y/O DE EXPERIMENTACIÓN

TEMA: IDENTIFICACION, VALORACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.
ANÁLISIS DE RIESGOS AMBIENTALES.

1. Introducción. – En un Estudio de Impacto Ambiental, los apartados de “Análisis de Riesgos e Identificación, predicción/valoración y evaluación de impactos ambientales”, corresponden a la parte central del documento. Se realizan sobre la base de la interacción de las actividades del proyecto con las variables del ambiente.

El análisis de riesgos comprende la evaluación de los riesgos del proyecto hacia el ambiente (endógenos) así como los del ambiente al proyecto (exógenos).

Por otra parte, debemos identificar, cuantificar y valorar los impactos significativos que preveamos que las actividades proyectadas van a generar sobre los aspectos ambientales para cada alternativa examinada. Evidentemente, la identificación de los impactos ambientales se basará en el estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características de los factores ambientales del entorno.

Una vez que contamos con una descripción inicial de los procesos que entraran dentro del proyecto y tenemos una mirada objetiva del ambiente natural y social en su estado inicial (antes del proyecto), o en su estado actual (proyecto en operación), estamos en condiciones de hacer una primera aproximación a la identificación de los impactos que las actividades o acciones del proyecto podrían ocasionar sobre los factores del ambiente natural y social.

Esta primera aproximación, permitirá percibir las principales consecuencias que acarrearán las acciones del proyecto sobre los factores ambientales, así como, identificar cuáles serán los principales factores afectados por tales acciones. Dado que, cada proyecto es un mundo distinto, será necesario hacer una lista de factores ambientales y acciones específicas, ya que resulta muy difícil tener un esquema único o de aplicación general.

En esta etapa, podemos basarnos en los listados ya definidos de factores ambientales y acciones de proyectos para actividades predefinidas (construcciones industriales, plantas de energía, industrias extractivas (canteras, gravas y arenas), explotaciones mineras, vías de comunicación, presas hidroeléctricas, etc.). Luego es posible adecuar estas listas, agregando o quitando factores y acciones, en función de las características propias de los proyectos y su contexto natural y socio económico.

2. Objetivo

Proporcionar a los estudiantes una comprensión más profunda de las metodologías de riesgos e impactos, mediante la aplicación en un ejercicio práctico.

3. Descripción de la tarea. –

Riesgos

- Hacer un listado de los potenciales peligros asociados al proyecto y al entorno, de tal manera que se identifiquen los potenciales riesgos endógenos y exógenos. (Solo 4 de cada tipo)
- Aplicar la metodología de la Fundación Natura, aplicando la determinación de la Probabilidad y la Consecuencia para cada uno de los riesgos identificados.
- Ubicar el riesgo en la matriz de calificación de riesgos.
- Determinar el nivel de riesgo

Impactos: Se deberá realizar una identificación, predicción-valoración de impactos ambientales de la actividad, obra o proyecto asignado a su grupo. Para el efecto, deberán realizar los siguientes pasos:

- Revisar la descripción del proyecto y hacer un resumen. (una lámina).
- Identificar las principales acciones del proyecto, que pudieran causar un potencial impacto ambiental. (al menos 5 acciones.)
- Identificar los componentes del ambiente (factores ambientales) que pudieran ser susceptibles de afectación por las acciones del proyecto. Al menos 3 factores, que pueden ser desglosados en subfactores.
- Una vez definidas las acciones y los factores, se procede a construir la matriz CAUSA-EFECTO, así:

FACTORES	ACCIONES						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
F1							
F2							
F3							
F4							
F5							
F6							

- Ahora, se analiza cada acción con cada factor, en el sentido de si existe alguna **relación o interacción**, es decir, que de alguna manera la acción **afecte o altere** al factor que se está analizando. Si el equipo de trabajo considera que si la hay se coloca una X, en la casilla de intersección. Si no se deja vacía la casilla o celda.
- Una vez determinada la relación causa-efecto, entre las acciones que se efectúan y los factores ambientales, se puede pasar a la identificación propiamente de las acciones que pueden causar impactos. Aquellas acciones que tienen interacción con algún factor serán evidentemente válidas. Si existe alguna acción que no interacciona con ningún factor, o cuyas interacciones son muy pocas y/o poco significativas o importantes, entonces puede ser eliminada. Igualmente sucede con el factor.
- Con esto se construye la matriz de valoración/predicción:

4. Calificación de matrices de predicción/valoración:

Matriz de Importancia

Es una valoración más detallada que la simple interpretación de impactos, y consiste en asignar puntuación a los impactos identificados de acuerdo con una escala semicuantitativa de tipo complejo, basada en un índice de importancia con distintos atributos. Cada uno de los atributos tiene su significado y su escala de valoración.

Atributos de la matriz de importancia.-

Naturaleza y Signo.- Se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I).- Grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de valoración de la intensidad va de 1 a 12, donde 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produzca el efecto, y 1 representará una afección mínima.

Los valores intermedios pueden ser catalogados como baja, regular, medio, medio superior, medio alta, alto, etc.

Extensión (EX).- Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de valoración de la intensidad va de 1 a 12, donde 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produzca el efecto, y 1 representará una afección mínima.

Los valores intermedios pueden ser catalogados como baja, regular, medio, medio superior, medio alta, alto, etc.

Momento (MO).- Se refiere al tiempo en que aparece o se hace visible la manifestación del impacto sobre el factor considerado.

Tiene una valoración de 1 a 4, donde 1 valora un efecto de largo plazo, que puede ser mayor de 5 años, mientras que mediano plazo será 2, inmediato será 4 y crítico será +4.

Persistencia (PE).- Se refiere al tiempo que, se supone permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado podría volver a sus condiciones iniciales, ya sea por influjos naturales o por medidas correctoras implementadas.

La persistencia se mide en una escala de 1 a 4, donde 1 es fugaz, es decir, si la permanencia es menor de 1 año, 2 es temporal, si dura entre 1 a 10 años y 4, es permanente, si el efecto dura más de 10 años.

Reversibilidad (RV).- Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción cometida, es decir, la posibilidad de retornar al estado original por medios naturales únicamente, cuando deje de efectuarse la acción impactante.

La escala va de 1 a 4, donde 1 es corto plazo, es decir, que el factor se recuperará en menos de un año; 2 es mediano plazo, es decir, que el factor se recuperará en 1 a 10 años y, 4 si el efecto es irreversible, ósea que el factor afectado no se recuperará.

Sinergia (SI).- Posibilidad de que 2 o más acciones impacten sobre un factor aumentando o reforzando el efecto sobre este, por lo que efecto total será mayor al efecto causado por cada una de ellas, si actuarían solas.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de 1, si presenta un sinérgismo moderado, tendrá un valor de 2 y si es altamente sinérgico deberá asignársele un valor de 4.

Acumulación (AC).- Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF).- Relación causa-efecto en referencia a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Directo o Indirecto

Valor de 1 cuando sea indirecto y 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR).- Frecuencia de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma esporádica en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (continuo).

Escala: Efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos un valor de 2, y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, así como a los discontinuos un valor de 1

Recuperabilidad (MC).- Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la actividad efectuada, pero por acciones humanas, es decir aplicación de medidas correctoras.

La escala de valoración de este atributo es de 1 a 4. 1 representa la recuperación de manera inmediata, 2, indica recuperar el factor a mediano plazo y 4 si la recuperación es parcial y el efecto mitigable.

Imposibilidad de recuperación 8.

Una vez analizado y calificado cada factor, se aplica entonces la siguiente ecuación:

$$I = \pm [IN + 2 EX + MO + PE + PV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde I, es la importancia.

En la Matriz de Importancia se presenta el puntaje asignado a cada uno de los atributos del Índice de Importancia. De esta manera la importancia de un impacto particular toma valores que oscilan entre 13 y 100 puntos.

Es así como es posible identificar 4 categorías o niveles distintos de importancia, tales como:

- a) Impactos compatibles (Cuando I es menor a 25 puntos)
- b) Impactos moderados (Cuando I está entre 25 y 50 puntos)
- c) Impactos severos (Cuando I esta entre 50 y 75 puntos)
- d) Impactos críticos (Cuando I es mayor a75 puntos)

Cada interacción debe ser calificada de manera independiente.

Ejemplo:

FACTORES IMPACTADOS AI	ACCIONES IMPACTANTES FI								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
A1	-8		-20			-20		-19	
A2				-42					
A3								-19	
A4	-14			-18			-23	-15	
A5		-12	-11	-14	-16	-15		-19	
A6		-14	-15				-24	-16	
A7									+40

Matriz de Leopold

Es un método desarrollado en 1971 por el Dr. Luna Leopold y otras personas en el Geological Survey de los Estados Unidos, especialmente para proyectos en construcción. Aunque es considerado un método de identificación/valoración de impactos, en realidad es un método indirecto porque lo que realmente se califica son las interacciones entre el proyecto y el ambiente, sin darle ningún nombre al impacto que se presenta en esa interacción.

En su versión original, la matriz de Leopold contiene 100 acciones susceptibles de causar impacto y 88 características o condiciones ambientales, lo cual arroja 8800 posibles interacciones. Sin embargo, este método se ha adaptado para ser utilizado con acciones y factores diferentes, como se explica a continuación.

Se debe construir una matriz de doble entrada colocando las ACCIONES en las filas y los FACTORES en las columnas. Se traza una diagonal de tal manera que la parte superior corresponde a la Magnitud y la parte inferior a la importancia.

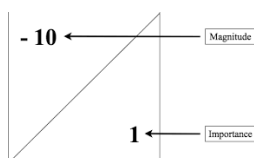
Para la evaluación de las interacciones marcadas se utilizan tres parámetros:

Clase: Indica el tipo o sentido de las consecuencias del impacto (positivas o benéficas (+) o negativas o perjudiciales (-).

Magnitud (M): Corresponde al grado o nivel de alteración que sufre el factor ambiental a causa de una acción del proyecto (se califica con 1 la alteración mínima y con 10 la alteración máxima, pudiendo asignarse calificaciones intermedias). Este criterio evalúa los cambios en las variables o condiciones propias o intrínsecas del factor, es decir cuánto se desmejoró, cuanto se destruyó, etc.

Importancia (I): Evalúa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto (se califica con 1 cuando es insignificante y con 10 cuando se presenta la máxima significación). Este criterio evalúa otras consideraciones extrínsecas al factor analizado, como el valor de este dentro del entorno afectado, la importancia para la comunidad, etc. También se considera como el valor ponderal que da el peso relativo del impacto y hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial afectada.

Estos criterios se evalúan para cada interacción marcada y los resultados se colocan de la siguiente manera dentro de la celda que se está analizando.



Se puede utilizar ajustes tanto para la magnitud como para la importancia. Un ejemplo es la investigación realizada por la Escuela Politécnica Nacional (EPN), con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador”.

Para poder evaluar estas interacciones se consideran seis parámetros para valorar la magnitud (carácter, intensidad, extensión, reversibilidad, probabilidad, persistencia)

Parámetro	Escala	Definición
Carácter	Benéfico (1)	Impacto es positivo
	Detrimente (-1)	Impacto es negativo o adverso
Intensidad	Baja (1)	Si el efecto es sutil o casi imperceptible
	Media (2)	Si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.
	Alta (3)	Si el efecto es obvio o notable.
Extensión	Puntual (1)	Si el efecto está limitado a la "huella" del impacto
	Local (2)	Si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto
	Regional (3)	Si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.
Reversibilidad	A corto plazo (1)	Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.
	A largo plazo (2).	Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable
Mitigabilidad	Fácilmente Mitigable (1), Mitigable (2), No Mitigable (3)	Medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo
Probabilidad	Poco probable (0.1),	El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia
	Probable (0.5)	El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
	Cierto (1)	El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia
Persistencia	Temporal (1)	El tiempo requerido para la fase de construcción.
	Permanente (2)	El tiempo requerido para la fase de operación

Después de asignar los valores se aplica la siguiente fórmula para la obtención de la magnitud del impacto.

$$M = \text{Carácter} * \text{Probabilidad} * (\text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Intensidad} + \text{Extensión} + \text{Mitigabilidad})$$

El valor total de afección tiene un rango de 1 a 100 o -1 a -100, como resultado de la multiplicación del valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto. Esto permitió una jerarquización de forma completa de todos los impactos, la sumatoria el impacto residual que se generó por la ejecución del proyecto.

Figura 1.- Rango porcentual y nivel de significancia de los impactos

RANGO	SIGNIFICANCIA
81 - 100	Muy significativo
61 - 80	Significativo
41 - 60	Medianamente significativo
21 - 40	Poco significativo
0 - 20	No significativo
(-) 1 - 20	(-) No significativo
(-) 21 - 40	(-) Poco significativo
(-) 41 - 60	(-) Medianamente significativo
(-) 61 - 80	(-) Significativo
(-) 81 - 100	(-) Muy significativo

Fuente: MAE (2011)

Análisis de resultados:

Por último, se debe hacer un análisis de las valoraciones obtenidas con base en un análisis numérico de las filas y las columnas, de donde se puede tener algunas conclusiones:

- Las acciones ambientales que causaron un mayor impacto y de que tipo.
- Los factores ambientales que reciben mayor impacto y de qué forma
- El número de impactos positivos y negativos.
- La calificación global de los impactos negativos y positivos del proyecto.
- La ponderación de impactos (multiplicar la magnitud por la importancia)

Ejemplo:

A) LISTADO DE ACCIONES IMPACTANTES. - Aquí es necesario analizar o reflexionar cual es la acción que como parte del proceso o fuera de él se realiza. A continuación, se presentan algunas de las actividades más comunes en las tres fases. Este listado no es completo ni definitivo pues cada proyecto tendrá sus propias particularidades. Recuerde siempre que las acciones son actividades, por lo tanto, son verbos.

Fase de Construcción:

- Movimiento de tierras.
- Instalación de obras e instalaciones temporales.
- Demolición de viviendas e infraestructura
- Limpieza del sitio
- Nivelaciones y rellenos
- Desección de pantanos y lagunas
- Excavaciones (cortes, rellenos, conformación de terraplenes
- Montaje de torres y tendido de líneas

- Conformación de túneles y cavernas

Fase de Operación o funcionamiento:

- Tráfico de Vehículos
- Emisión de gases y polvo
- Generación de Residuos sólidos
- Generación de Ruido
- Emisión de Efluentes Líquidos
- Transformaciones en el paisaje
- Contratación de recurso humano.
- Compras de insumos y materiales
- Utilización de transporte.
- Obras de Mantenimiento de planta
- Instalación de poblados
- Creación de plantas auxiliares
- Extracción de recursos
- Sedimentación, inundaciones, etc.
- Recarga de acuíferos
- Desvío del curso de ríos.
- Destrucción de hábitat
- Recepción de materia prima
- Evaporación
- Centrifugación
- Molienda
- Etc.

Fase de Abandono

- Desmantelamiento o retiro de maquinaria y equipos
- Generación de residuos sólidos.
- Transporte de materiales
- Explosiones
- Acciones Socioeconómicas.

B) LISTADO DE FACTORES O ASPECTOS IMPACTADOS: Aquí se analizan los principales medios naturales, pero también los factores socioeconómicos. En la definición de factores es necesario desglosar los más posible, que cosa de cada factor es la impactada

Medio natural:

- a) Aire
 - Calidad del aire
 - Clima
 - Microclima
- b) Agua
 - Calidad del agua
 - Cantidad de agua (Disminución de caudales)
Aumento o disminución de vertientes.
- c) Suelo
 - Recursos minerales
 - Fertilidad
 - Pérdida del valor del suelo
 - Geomorfología y topografía
 - Calidad para usos agrícolas

- Pérdida de estabilidad de laderas.
- d) Flora
 - Pérdida de la biomasa
 - Pérdida de la cobertura vegetal
 - Disminución de especies nativas
- e) Fauna
 - Funcionamiento de cadenas tróficas
 - Hábitat de especies
 - Sostenimiento de especies endémicas
 - Conservación de la biodiversidad
 - Calidad de vida de las especies
- f) Paisaje
 - Calidad visual del paisaje.
 - Vulnerabilidad del paisaje

Medio Socio-económico-cultural:

1. Economía
 - ✓ Plazas directas de trabajo
 - ✓ Plazas indirectas de trabajo
 - ✓ Calidad de vida de la población
 - ✓ Valorización del suelo.
 - ✓ Dinámica economía local
 - ✓ Urbanización
2. Territorial
 - ✓ Núcleos de población
 - ✓ Red vial
 - ✓ Uso del suelo
3. Demográficos
 - ✓ Movilidad humana
 - ✓ Densidad poblacional
 - ✓ Natalidad
4. Cultural
 - ✓ Patrimonios
 - ✓ Identidad
 - ✓ Niveles de arraigo

Evaluación:

Una vez que se han calificado las matrices, se procede a describir propiamente los impactos ambientales significativos. Se deberá hacer un análisis por cada facto ambiental y luego por cada actividad más afectante. Para esto es necesario redactar **el impacto**, indicar en qué fase y en qué actividad se produce y como afecta al ambiente, es decir a que factor o factores afecta.

5. Instrucciones:

1. Se presentará en ppt y tendrá una duración máxima de 20 minutos por grupo.
2. La actividad tiene una valoración de 3,50 puntos y corresponde a un trabajo de práctico y/o experimentación.
3. La fecha de presentación será el lunes 30 y martes 1 de julio 2025, durante las clases.
4. El trabajo deberá ser subido al aula virtual en pdf, con varias laminas en la misma hoja. Un trabajo por grupo.
5. Los grupos 1, 2 y 3 aplicarán la matriz de importancia y los grupos 4 (minería) y 5 aplicarán la matriz de Leopold.

5. Criterios de Evaluación:

Criterio de Evaluación	Indicador	Puntaje
Presentación	Se expresa adecuada y correctamente. Su actitud y mirada se dirige al público. Presenta de forma clara y sintética el estudio realizado. Hace énfasis en los aspectos más importantes.	3,50 puntos
Material didáctico	Describe de forma clara y sintética el tema que está presentado. La letra es legible. La redacción y ortografía es correcta. El material es ameno. Se evidencia la utilización de herramientas técnicas y tecnológicas.	3,50 puntos
Contenido	Expone de forma clara y precisa el proceso realizado de manera organizada. Los resultados obtenidos en el análisis son lógicos y obedecen a la aplicación de conceptos y a la estrategia metodológica utilizada. Los resultados muestran claramente los impactos significativos.	3,50 puntos
Conocimiento	Examina los resultados obtenidos por medio de uno o varios criterios claros. Se evidencia una postura crítica por parte del/la estudiante sobre el proceso realizado y los resultados presentados.	3,50 puntos
Respuesta a preguntas	Contesta adecuadamente las preguntas, demostrando conocimiento del tema metodológico, conceptual y del tema asignado.	3,50 puntos
TOTAL	Se promedia los ítem indicados	3,50 puntos