

Matrices causa-efecto. La Matriz de Leopold

Las matrices causa-efecto son métodos de **valoración cualitativa**. Son muy útiles para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto. La matriz de Leopold es la más conocida y la primera metodología que se diseñó para las EIA.

Una matriz es un cuadro de doble entrada, donde los factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto ocupan las filas y las acciones impactantes (agrupadas por fases) las columnas.

En primer lugar, se fijan 100 acciones posibles (columnas) y 88 factores ambientales (filas), lo que supone un total de 88 x 100 celdas de cruce, es decir, 8.800 interacciones posibles o número de celdas de la matriz. De éstas, sólo una parte son realmente importantes, por lo que habrá que depurar la matriz y construir otra matriz reducida con las acciones y factores más relevantes.

Los factores ambientales a introducir en la matriz de Leopold se agrupan según los siguientes tipos:

1. Características físico-químicas.

- a) Tierra.
- b) Agua.
- c) Atmósfera.
- d) Procesos.

2. Condiciones biológicas.

- a) Flora.
- b) Fauna.

3. Factores culturales.

- a) Usos del territorio.
- b) Recreativos.
- c) Estéticos y de interés humano.
- d) Nivel cultural.
- e) Servicios e infraestructuras.

4. Relaciones ecológicas.

- a) Salinización.
- b) Eutrofización.
- c) Vectores de enfermedades (insectos).
- d) Cadenas alimentarias.
- e) Invasiones de maleza, etc.

5. Otros.

Cada celda de intersección se divide con una diagonal y se procede del siguiente modo:

a) En la parte superior izquierda se indica la magnitud del impacto, es decir, el grado de extensión o escala del impacto precedido del signo + o - según sea un impacto positivo o negativo. La magnitud se puntúa del 1 al 10.- 1 si la alteración es mínima y 10 si es máxima (el cero no es válido).

b) En la parte inferior derecha se hará constar la importancia, es decir, el grado de intensidad o grado de incidencia de la acción impactante sobre un factor. La importancia se puntúa del 1 al 10 (el cero no es válido).

Ejemplo 1: El impacto que supone la emisión de contaminantes por parte de los vehículos que circulan por una carretera en una zona agrícola sería extenso (por la dispersión de los contaminantes), o sea, de magnitud grande, pero poco intenso, es decir, poco importante. La magnitud sería de 8 y la importancia de 2, por ejemplo.

Ejemplo 2: La construcción de esa misma carretera a través de la zona agrícola produce un impacto intenso (importante) sobre los suelos, pero muy localizado (poco extenso o de baja magnitud). Podemos decir, por ejemplo, que su magnitud es de 2 y su importancia de 9.

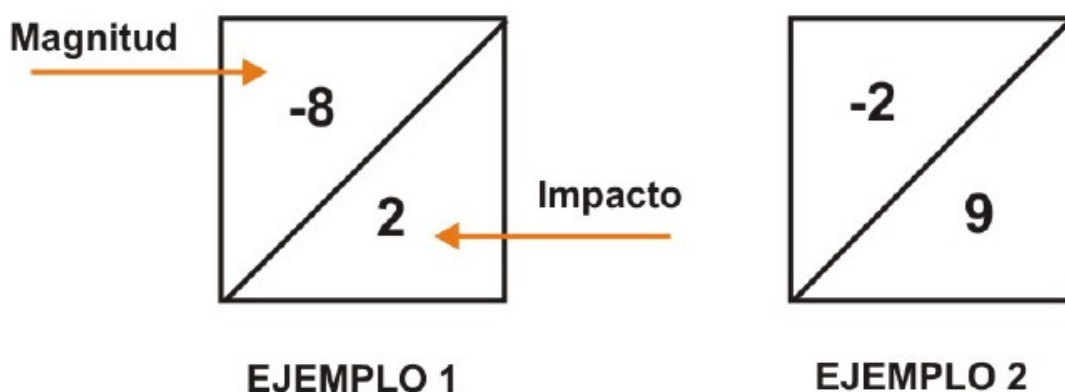


Figura 23.- Ejemplo de construcción de las celdas de la matriz de Leopold. Fuente: elaboración propia.

La estimación de la magnitud y de la importancia son subjetivas (no se aplica en este caso una fórmula para deducir la importancia del impacto, sino la experiencia del evaluador).

La matriz se acompaña de una **explicación**, justificando los impactos señalados y resaltando los más significativos, es decir, aquellos cuyas filas y columnas aparezcan más llenas o con calificaciones más altas.

a) La suma de las celdas por filas indica las incidencias de todas las acciones, es decir, del conjunto del proyecto, sobre cada factor ambiental; es por tanto, un indicador de la fragilidad de ese factor ante el proyecto.

b) La suma de las celdas por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción impactante produciría en el medio y, por tanto, de la agresividad de esa acción.

En el informe explicativo también debe hacerse constar si el impacto evaluado es a corto, medio o largo plazo. Si es necesario establecer diferencias temporales, habrá que hacer otras matrices para evaluar los efectos en un plazo de tiempo u otro.

A la hora de realizar la matriz de Leopold, hay que evitar duplicaciones en las interacciones obtenidas en la matriz, puesto que puede presentarse la misma interacción con distinto nombre haciendo que ésta se estudie por duplicado.

Las ventajas de este método radican en que permiten reflejar muchos factores y acciones, y en lo práctica que resulta su estructura.

Entre sus inconvenientes, destacan los siguientes: la complejidad de realización, no contemplar las relaciones indirectas entre las causas y los efectos, a veces, es necesario realizar muchas matrices y, finalmente, las cifras de magnitud e importancia son totalmente subjetivas.

La Matriz de Leopold fue diseñada en EEUU, por lo que habría que revisar sus acciones y efectos si se quiere aplicar en otros países.

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		ACCIONES PROPUESTAS		A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN	B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN	C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS	
		1. TIERRA	2. AGUA	3. ATMÓSFERA	4. PROCESOS		
	a. Recursos minerales						
	b. Material de construcción						
	c. Suelos						
	d. Geomorfología						
	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo						
	f. Factores físicos singulares						
	a. Continentales						
	b. Marinas						
	c. Subterráneas						
	d. Calidad						
	e. Temperatura						
	f. Recarga						
	g. Nieve, hielo, nevadas						
	a. Calidad (gases, partículas)						
	b. Clima (micro, macro)						
	c. Temperatura						
	a. Inundaciones						
	b. Erosión						
	c. Deposición (sedimentación y precipitación)						
	d. Solución						
	e. Solución (intercambio de iones, complejos)						
	f. Compactación y asentamientos						
	g. Estabilidad						
	h. Sismología (terremotos)						
	i. Movimientos						

Figura 24.- Matriz de Leopold reducida. Fuente: elaboración propia a partir de reseña bibliográfica nº 1.

En la figura 25 se detalla un ejemplo de aplicación de la matriz de Leopold, una vez ya ha sido reducida, al caso de una fábrica de papel y de pasta de papel.

