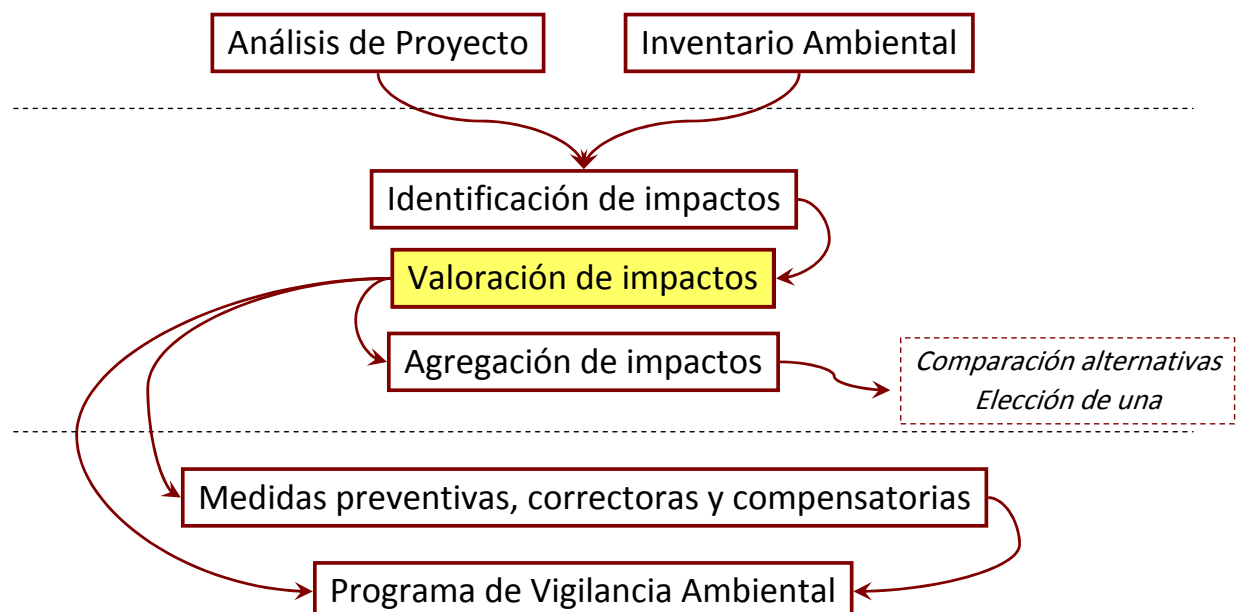


MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

2) Valoración de Impactos

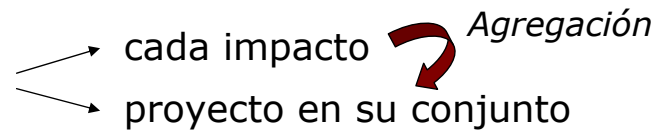
David Sánchez Ramos
david.sanchezramos@uclm.es

Estudio de Impacto Ambiental - Contenidos



1. VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD

- Evaluación de I.A.:

Gravedad / Admisibilidad 

- **Admisibilidad:** hasta qué punto puede permitirse que ocurra el impacto
- Base científica y social → valoración compleja
- * *Base científica: concentración de NH_4 en el agua que afecta a la fauna*
- * *Base social: valoración que hace una población del cerro en el que se encuentra la ermita de la romería*
- Criterios científicos (base objetiva) + criterios sociales (base subjetiva, depende de los grupos sociales implicados)

2. MAGNITUD E IMPORTANCIA

- Gravedad del impacto – puede descomponerse en:

- **Magnitud:** dimensión o tamaño del impacto

- * *Superficie de vegetación destruida, aumento de la concentración de contaminantes en un río, etc.*

- Generalmente con base objetiva, criterios científicos experimentales y medibles (valoraciones cuantitativas)

- **Importancia:** relevancia del impacto para el medio ambiente y la sociedad

- * *Valor o apreciación que se tiene de esa vegetación destruida, relevancia que tendría el aumento de la concentración en los usos del agua o fauna del río, etc.*

- Base subjetiva, criterios sociales, ambientales, etc. (valoraciones cualitativas)

- Valor + / - / neutro

➔ **Gravedad** = f (Magnitud, Importancia)

- Base subjetiva
 - Valor + / - / neutro

2. MAGNITUD E IMPORTANCIA

- Gravedad del impacto

- **Magnitud**

- **Importancia**

- Generalmente se considera común a todas las alternativas
 - La distinta Magnitud de las acciones de cada alternativa determina las diferencias de la Gravedad
 - No tiene por qué ser así → la Importancia puede depender de la Magnitud)
 - * *La magnitud de un vertido determina si la contaminación que produce es recuperable o no*

- Gravedad del impacto - Representación:

- a) Valor de Gravedad

- Integra Magnitud e Importancia
 - Facilita la evaluación (agregación, comparación y selección)

- b) Valores de Magnitud e Importancia

- Información más completa sobre la admisibilidad del impacto (tamaño y relevancia)

- c) Valor de Gravedad + Valor de Importancia

- La evaluación se realiza sobre el valor de Gravedad
 - El valor de Importancia tiene función informativa

	Factor	Acciones				
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A _n
a)	F ₁	G				
b)	F ₂		M/I			
c)				G/I		

* *Impacto de escasa magnitud afectando a un recurso de gran importancia ≠ impacto de gran magnitud afectando a recursos de escasa importancia*

3. ESCALAS DE REFERENCIA DE GRAVEDAD

- Establecimiento de la escala de Admisibilidad
 - Fase fundamental, anterior a la valoración de impactos → referir diversos criterios a una misma escala
 - Ley 21/2013 (*Anexo VI, artículo 8, "Conceptos técnicos"*) → escala de referencia oficial:

- I.A. **No Significativo**
- I.A. **Compatible**: recuperación inmediata tras el cese de la actividad, sin medidas preventivas o correctoras
- I.A. **Moderado**: la recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí cierto tiempo
- I.A. **Severo**: la recuperación de las condiciones ambientales exige medidas preventivas o correctoras, y un período de tiempo dilatado
- I.A. **Crítico**: inaceptable, pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación

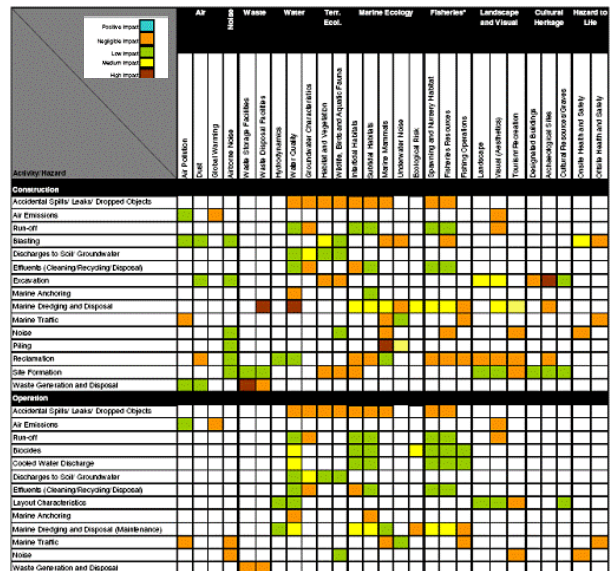
- Criticada por expertos al no estar adaptada a los casos concretos
- Ventaja: escala común, facilita la interpretación de los estudios de EIA (conclusiones homogéneas)
- I.A. Crítico: gravedad inadmisible → un solo impacto Crítico descalifica ambientalmente una alternativa

- Escalas alternativas a la oficial
 - Escalas de tamaño (símbolos)
 - Escalas de color
 - Escalas numéricas (+10 a -10)
 - Escalas con términos (+Muy alto, +Alto, +Medio, +Bajo, +Muy bajo, -Muy bajo, -Bajo, etc.)



- Las escalas deben considerar impactos positivos (especialmente importantes en proyectos "ambientales": EDAR, plantas RSU, reforestación, etc.)
- Los umbrales no deben ser muy groseros, de modo que puedan establecerse diferencias entre las alternativas

Ejemplos de matrices de valoración por colores



4. PROCESO DE VALORACIÓN

- Valoración de la gravedad de cada impacto:
 - Establecimiento de una escala de gravedad
 - La misma para todos los impactos → facilita la comparación global entre distintos impactos




Significativa (Baja ... Media ... Alta) Crítica

- Elección de un criterio de valoración
 - Predicción con formulación argumental (cualitativa) / matemática (cuantitativa) / mixta
 - Referida a la escala de admisibilidad
 - * *Para qué situaciones el impacto tendría una gravedad Significativa / Baja / Media / etc.*
- Aplicación del criterio a las alternativas → Gravedad

• Valoración de la gravedad de cada impacto - Ejemplo:

* *Efecto barrera de una autovía sobre la accesibilidad transversal de una zona rural*

- Establecimiento de una escala de gravedad 
- Elección de un criterio de valoración Significativa Baja Media Alta Crítica
 - *Longitud adicional de recorrido de los caminos para cruzar la autovía, ponderando el doble los que acceden directamente al pueblo (importancia social)*
- Relación Criterio - Escala de gravedad:
 - *Significativa: $L \leq 500$ m*
 - *Baja: $500 \leq L \leq 1000$ m*
 - *Media: $1000 \leq L \leq 2500$ m*
 - *Alta: $2500 \leq L \leq 5000$ m*
 - *Inadmisible: $L \geq 5000$ m*
- Aplicación del criterio a las alternativas:
 - *Alternativa A: $L_A = 2350$ m*
 - *Alternativa B: $L_B = 2900$ m*
 - *Alternativa C: $L_C = 950$ m*
- Transformación a la escala de admisibilidad:
 - *Alternativa A: $1000 \leq L_A \leq 2500$ m* → *Gravedad Media*
 - *Alternativa B: $2500 \leq L_B \leq 5000$ m* → *Gravedad Alta*
 - *Alternativa C: $500 \leq L_C \leq 1000$ m* → *Gravedad Baja*

4. PROCESO DE VALORACIÓN

- Criterios para la Valoración de impactos
 - Importancia de justificar la elección de los criterios y sistematizar su aplicación
 - Consistencia de cara a debate público
 - * *Por qué se utiliza la longitud adicional de recorrido como indicador del impacto, por qué se pondera el doble los accesos al pueblo, por qué es inadmisibile una longitud superior a 5.000 m, etc.*
 - Criterios basados en el análisis y conocimiento de los mecanismos ambientales y valores sociales
 - * *Qué caminos se utilizan más (conexión directa con el pueblo), o tienen importancia social (camino a la ermita de la romería), o tienen importancia socioeconómica (caminos a granjas o al vertedero)*

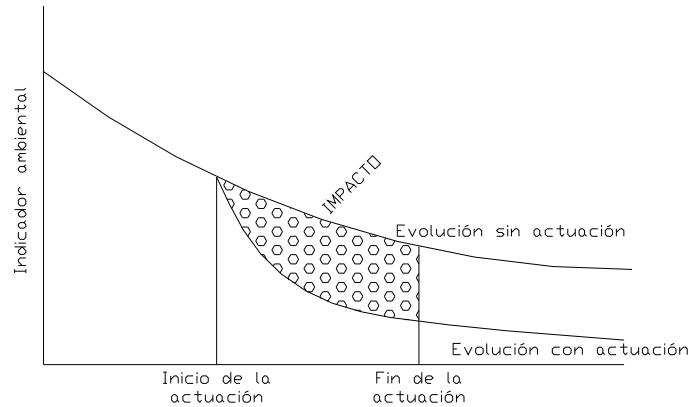
- Criterios para la Valoración de impactos
 - Varios criterios pueden ser válidos a la vez...
 - * *Ponderar también los caminos de acceso a huertas de regadío, porque requieren más desplazamientos que el seco*
 - ...pero no todos los criterios son válidos
 - Confusión valor absoluto/porcentaje

	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Longitud total (m)	11050	8340	14700
Longitud afección vegetación (m)	1130	1050	1200
Porcentaje de afección	10,2	12,6	8,2

5. SISTEMAS DE PREDICCIÓN DE IMPACTOS

- Métodos de predicción

- Valoración de una situación futura
- Criterios de valoración basados en variables experimentales



- Impactos de tipo contaminación
 - Modelos de predicción de base matemática
 - Análisis estadístico de situaciones similares
 - * *Modelos de autodepuración de ríos, de dispersión de contaminantes en la atmósfera, de niveles sonoros atribuibles al tráfico, etc.*
- Debate científico sobre la aplicación de algunos métodos de predicción
 - * *Modelos norteamericanos de estimación de contaminantes de tráfico, aplicados en Europa*

- Métodos de predicción

- Modelos analógicos basados en impactos producidos en condiciones similares o en la experiencia de especialistas
 - * *Riesgo arqueológico*
 - *Análisis geomorfológico*
 - *Conocimiento de la presencia en la zona de civilizaciones del pasado*
 - *Conocimiento del uso de los recursos naturales por parte de estas civilizaciones*
- Impactos difícilmente predecibles (o predicción arriesgada)
 - *Efecto microclima que produce un embalse en su valle*
 - *Atracción de avifauna migratoria a un embalse o humedal artificial*
 - *Impactos socioeconómicos: desarrollo económico de una zona por la presencia de una autovía*

6. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- **Requisitos** de los Criterios:
 - Adecuación a las características del impacto analizado
 - Referidos a la escala de referencia común
- **Tipos** de Criterios de valoración:
 - Criterios **cualitativos**: Formulación argumental o verbal
 - Criterios **cuantitativos** o indicadores: Formulación matemática
 - Formulación **mixta**
 - Objetividad y precisión independientes del tipo de criterio (se sobrevalora la formulación matemática, por lo que se consideran más sólidos, objetivos y precisos los cuantitativos)
 - Validez de un criterio determinada por su adecuación al impacto y por la justificación de sus argumentos

- Criterios **Cualitativos** o argumentales
 - Asignación del valor de la Gravedad con planteamientos cualitativos
 - También puede asignarse el valor de Magnitud e Importancia
 - Válido si se justifican los argumentos utilizados
 - Importancia de una correcta enunciación del criterio y de una aplicación rigurosa con todas las alternativas
 - * *Impacto del desbroce para una autovía más grave cuantos más pies arbóreos se destruyan*
 - * *Impacto de contaminación de agua subterránea por construcción de una carretera, considerado grave para una alternativa que discurre sobre un acuífero permeable*

6. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Criterios **Cuantitativos** o matemáticos (indicadores)
 - Indicadores de estado
 - Variables matemáticas de naturaleza experimental
 - * DBO_5 , L_{eq} , *diversidad de especies*
 - Magnitud del impacto: diferencia entre el indicador de estado antes y después del proyecto
 - * $L_{eq}^0 - L_{eq}^A$
 - Indicadores de alteración
 - Variables matemáticas que miden la alteración en sí misma
 - * *Longitud adicional de caminos por efecto barrera, superficie vegetal destruida, patrimonio histórico afectado*
 - * $V_{residuos}$, *nº empleos creados*

<i>Indicadores de estado</i>	<i>Indicadores de alteración</i>
Visión más completa de la alteración ambiental (incorporación del deterioro previo existente) → Imp. contaminación	Visión más limitada, planteamiento menos ambicioso (consideran sólo la extensión y relevancia de la alteración)
Traducen bien la gravedad a la escala de admisibilidad (referencia normativa con niveles inadmisibles)	Representan mal el verdadero deterioro ambiental; difícil de justificar cuándo un impacto es inadmisible
Requieren métodos predictivos precisos para estimar el indicador de estado de cada alternativa	No cuentan con una validación experimental de precisión (diseño particularizado)
Simplifica la variación temporal de la situación ambiental (tomando valores estáticos de referencia) y la variación espacial (simplificando su extensión)	Más flexibles y manejables, adaptados al tipo de impacto y situación ambiental; menos exigencias técnicas (facilita la comparación entre alternativas)
La importancia social no aparece representada directamente (indicadores de magnitud)	Incorporan los valores de Importancia como una variable más en la formulación

6. CRITERIOS DE VALORACIÓN

- Criterios cualitativos vs Criterios cuantitativos
 - C. cuantitativos considerados más objetivos y precisos por el público (no necesariamente cierto)
 - C. cualitativos comunican mejor los planteamientos, cumplen mejor la función de información (cuantitativos generalmente más crípticos)
 - C. cualitativos deben estar muy bien desarrollados para evitar errores de inconsistencia
- ➔ Siempre que sea posible, Criterios Cuantitativos con una buena justificación (cualitativa)

7. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA



- Componente básico de la valoración junto a Magnitud
- Información adicional al proceso de evaluación

- Planteamientos para determinar la Importancia:
 - Calidad intrínseca del factor ambiental afectado
 - Carácter del impacto
 - Peso relativo

7. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA

- Importancia según **calidad intrínseca**

- Valoración de las condiciones del factor antes de afectarlo

- > Calidad intrínseca del factor ➡ > Importancia

- **Criterios** de Calidad: Conservación, Representatividad, Exclusividad, Función ambiental, Interés social

- * Última masa de bosque autóctono de un valle; terreno agrícola en el que trabaja gran parte de la población*

- El valor de la Importancia lo establecen especialistas, sin una visión conjunta de todo el medio ambiente afectado, e independientemente de las acciones del proyecto

- Importancia según **calidad intrínseca**

- No siempre está explícito en la valoración del impacto, a veces se incorpora a la Gravedad implícitamente

- Formulación verbal

- * Gravedad del impacto del desmonte para una autovía mayor cuantos más pies arbóreos se destruyan, especialmente en el caso de robles*

- Variable numérica en la formulación matemática

- * Impacto = $\Sigma (S_i * a_i)$*

- *S_i = superficie destruida de un tipo de suelo*

- *a_i = calidad de ese tipo de suelo*

7. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA

• Importancia según **carácter del impacto**

- Valoración de las condiciones en las que se desarrolla la alteración
- Aspectos del carácter del impacto:
 - Duración: permanentes, temporales de larga duración, temporales de corta duración
 - Recuperabilidad: irreversibles/irrecuperables, recuperables, reversibles
 - Sinergia: sinérgicos, no sinérgicos
 - Acumulación: acumulativos, no acumulativos
 - Certeza: ciertos, probables, muy poco probables
 - Opinión social: preocupación social, preocupación en grandes grupos de interés, indiferentes

• Importancia según **carácter del impacto**

- Valoración mediante fórmulas matemáticas
 - Sumatorio ponderado de todos los aspectos: $\Sigma (k_i * I)$

$$\text{Importancia} = k_D * D + k_R * R + k_S * S + k_A * A + k_C * C + k_O * O$$

<i>D (Duración) =</i>	<i>100 permanentes,</i>	<i>10 larga duración,</i>	<i>1 corta duración</i>
<i>R (Recuperab.) =</i>	<i>100 irrecuperables,</i>	<i>10 recuperables,</i>	<i>1 reversibles</i>
<i>S (Sinergia) =</i>	<i>100 sinérgicos,</i>		<i>1 no sinérgicos</i>
<i>A (Acumulación) =</i>	<i>100 acumulativos,</i>		<i>1 no acumulativos</i>
<i>C (Certeza) =</i>	<i>100 ciertos,</i>	<i>10 probables,</i>	<i>1 poco probables</i>
<i>O (Opin. Social) =</i>	<i>100 interés social,</i>	<i>10 interés grupos,</i>	<i>1 indiferentes</i>

- Comúnmente → valoración de la Gravedad con sistema propio, y de la Importancia como información adicional
- Matriz Acción/Factor con valores de Importancia

7. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA

- Importancia según **carácter del impacto**

- Críticas:

- Hipótesis: misma importancia para todas las alternativas

- ➔ simplificación excesiva (aspectos dependientes de Magnitud del impacto, p.e. Recuperabilidad)

- Único valor para Importancia → se pierde información valiosa sobre el carácter del impacto

- Presentación de los aspectos de la Importancia sin agregar

- Matrices de Importancia desagregadas: representación por símbolos, colores, Matrices Impacto/Aspecto del carácter

Ejemplos de matrices de Importancia según carácter del impacto

Matriz de Importancias	factor A	factor B	factor C	factor D	factor E	factor F	factor G	factor H	factor I	factor J	factor K	factor L	factor M	factor N	factor Ñ	factor O	factor P
acción 1																	
acción 2																	
acción 3																	
acción 4																	
acción 5																	
acción 6																	
acción 7																	
acción 8																	
acción 9																	
acción 10																	
acción 11																	
acción 12																	

☒ Reversible ☒ Temporal ☒ No Sinérgico ☒ de Riesgo
 ☒ Recuperable ☒ Permanente ☒ Sinérgico ☒ Probable
 ☒ Irrev./Irrec. ☒ ☒ ☒ Cierta

EVALUACION DE IMPACTOS		CARACTER DEL IMPACTO				
		Signo	Reversibilidad	Duración	Certeza	
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	Efecto Microclima	-	Recuperable	Temporal	Probable
		Geomorfología (erosionabilidad)	-	Recuperable	Permanente	Probable
		Inestabilidad y Deslizamientos	-	Recuperable	Permanente	Riesgo
		Cursos Superficiales	-	Recuperable	Permanente	Cierto
		Reg. Hidrológico	-	Irrecuperable	Permanente	Cierto
		Contam. del Agua	-	Recuperable	Temporal	Probable
	MEDIO BIOTICO	Deterioro Suelos	-	Irreversible	Permanente	Cierto
		Vegetación Natural	-	Irreversible	Permanente	Cierto
		Fauna	-	Irreversible	Permanente	Probable
		Espacios de Interés	-	Irreversible	Permanente	Cierto
		Paisaje	-	Recuperable	Permanente	Cierto
MOVILIDAD	Conducción Usuarios	+	Mejorable	Permanente	Probable	
	Movilidad Local (Segregación Tráf.)	+	Mejorable	Permanente	Probable	
	Movilidad Local (Congestión Tráf.)	-	Recuperable	Permanente	Probable	
SERVICIOS	Efecto Barrera	-	Recuperable	Permanente	Cierto	
	Servicios al Transporte	-	Reversible	Temporal	Probable	
GESTION DE SUELO	Ocupación Suelo Productivo	-	Irreversible	Permanente	Cierto	
	Ocupación Suelo Urbanizable	-	Reversible	Temporal	Cierto	
	Ocupación Suelo Edificado	-	Irreversible	Permanente	Cierto	
	Ocupación Suelo Protegido	-	Irreversible	Permanente	Cierto	
	Activación Ocupación Suelo	-	Recuperable	Permanente	Probable	
CALIDAD AMBIENTAL DE VIDA	Molestias de Obra	-	Recuperable	Temporal	Probable	
	Ruido del Tráfico	-	Recuperable	Discontinuo	Cierto	
	Contaminación del Tráfico	-	Irreversible	Discontinuo	Cierto	
PATRIMONIO	Histórico-Artístico Arqueológico	-	Irreversible	Permanente	Probable	
	Patrimonio Social	-	Recuperable	Permanente	Cierto	

7. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA

- Importancia como **peso relativo**

- Importancia según calidad intrínseca y según carácter del impacto
 - Analizan la relevancia de los impactos sin una visión conjunta de los componentes ambientales e impactos
 - Inducen a una valoración relativa entre las importancias de distintos impactos, aunque ese no es el planteamiento
- Sistemas de agregación/comparación de impactos
 - Visión conjunta de las alteraciones de cada alternativa
 - * *Valoración de la importancia según pesos relativos*

SISTEMAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

SISTEMAS DE VALORACION DE IMPACTOS						
FASE	OPCIONES TIPO		Descripción	Ejemplos	Ventajas e Inconvenientes	
PLANTEAMIENTO GRAVEDAD DEL IMPACTO	Se valora únicamente la Gravedad del impacto		Criterio de Gravedad que incluye dimensión y relevancia.	Opción + común	Valor sintético de la admisibilidad.	Camufla información sobre dimensiones y relevancia.
	Por separado Magnitud e Importancia		Criterio de Magnitud y criterio de Importancia.	Método Leopold	Informa sobre dimensión y relevancia	Duplica datos y hace la evaluación más engorrosa
	Se valora Gravedad, pero ilustran con la Importancia.		Criterio de Gravedad y, criterio de Importancia.	Metodo Melisa	Valor sintético e informa sobre relevancia	Información adicional puede quedar al margen.
PLANTEAMIENTO ESCALA DE REFERENCIA	Escala "Oficial"		Crítico, Severo, Moderado y Compatible	Todos	Referencia obligada	No es continua, faltan positivos, muy grosera.
	Otras escalas cualitativas		Verbales (-M.Alt a + M.Alt) o Gráficas (colores, signos)	Muchos	Fáciles de visualizar	Deben referirse a la legal, escalones de gravedad.
	Escala numérica de valor		Numéricas (de -10 a +10, de -5 a +5, etc.)	Muchos	Insinúan continuidad y proporcionalidad	Deben referirse a la legal, confusión al lector.
PLANTEAMIENTO CRITERIOS DE VALORACION	Criterios Cualitativos		Verbalmente según argumento de experto	Leopold	Presentan el valor con gran información	Camufla información que puede ser importante.
	Criterios Cuantitativos	Indicadores de Estado	Variables exper. de las condiciones que se alterarán	Batelle	Miden variación en la situación con certeza	Sólo Magnitud, no aplicables a todos los impactos, pues requieren predicción válidos.
		Indicadores de Alteración	Fórmulas ad-hoc que miden el propio cambio.	Losada	Se adaptan y comparan bien, incorporan bien la importancia.	Poco aproximados y sus límites críticos son imprecisos.
PLANTEAMIENTO VALORACION IMPORTANCIA	Calidad intrínseca factor		Calidad previa factor ambiental	Losada	Calidad deteriorada	Es una simplificación
	Carácter del Impacto		Según mecanismos alteración	Matriz de Importanc.	Tipo de deterioro	Falta calidad deteriorada
	Peso relativo		Unos impactos respecto a otros	VER TABLA DE AGREG./COMPAR. PARA SELECCION		