



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD  
DE INGENIERÍA**



**Posgrados**

FACULTAD DE INGENIERÍA



Docente: Irma Mercante

[irma.mercante@ingenieria.uncuyo.edu.ar](mailto:irma.mercante@ingenieria.uncuyo.edu.ar)

Junio, 2024

# **Gestión Ambiental de Proyectos. Evaluación de Impacto Ambiental**

Docente: Irma Mercante

[Irma.mercante@ingenieria.uncuyo.edu.ar](mailto:Irma.mercante@ingenieria.uncuyo.edu.ar)

Junio, 2024

## Expectativas de logro

- Interpretar los contenidos básicos de una E.I.A.
- Comprender la importancia de la variable ambiental en la planificación y administración de un proyecto.
- Aplicar los requerimientos legales de aplicación ambiental en Mendoza.

# CONTENIDO

- Definiciones y conceptos
- Legislación ambiental aplicable
- Estudio de impacto ambiental de proyectos
- Plan de manejo ambiental
- Conclusiones

# Aula abierta

## + Clase 10: "Gestión Ambiental de Proyectos. Evaluación del impacto ambiental (EIA)"

Editar

Disertante: Dra. Ing. Irma Mercante

+  CV Dra. Ing. Mercante 

Editar ▾

+  Resumen de la Temática 

Editar ▾

+  Diapositivas de la clase 

Editar ▾

+  Actividades, casos de práctica y aplicación 

Editar ▾

+  **Lectura**

Editar ▾

+  EIA-BID 



Editar ▾

+  Ordenanzas Municipales 

Editar ▾

+  Impacto ambiental y social 

Editar ▾

+  Impacto ambiental-social 

Editar ▾ 

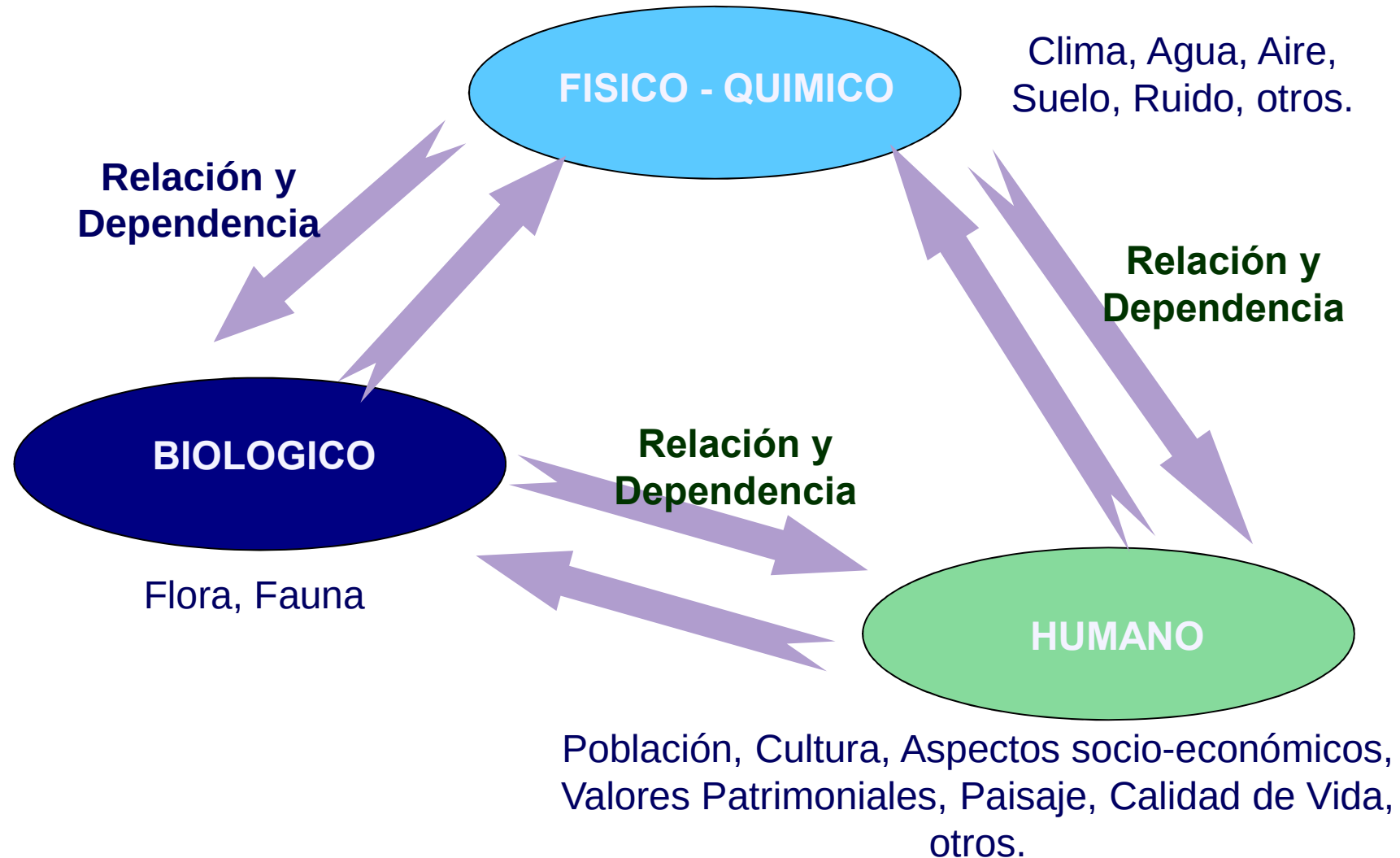
Sobre la lectura del artículo "LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL EN LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)" de la Lic. Mercedes Pardo Buendía, participe en el foro de Aula Abierta.

# Definiciones y conceptos

## Medio Ambiente

- MEDIO AMBIENTE – “AMBIENTE”
  - Sistema natural o transformado en el que se desarrolla el hombre, incluyendo todos sus aspectos: sociales, bióticos, físicos y la relación entre ellos.
  - Es el entorno vital del hombre en un régimen de armonía

# El ambiente como sistema



# Impacto Ambiental

- Modificación del ambiente provocado por acciones humanas
- Puede ser positivo o negativo
- La modificación que puede producirse, se expresa por la diferencia entre la evolución del medio:

**SIN** la realización del proyecto

**CON** la ejecución del proyecto

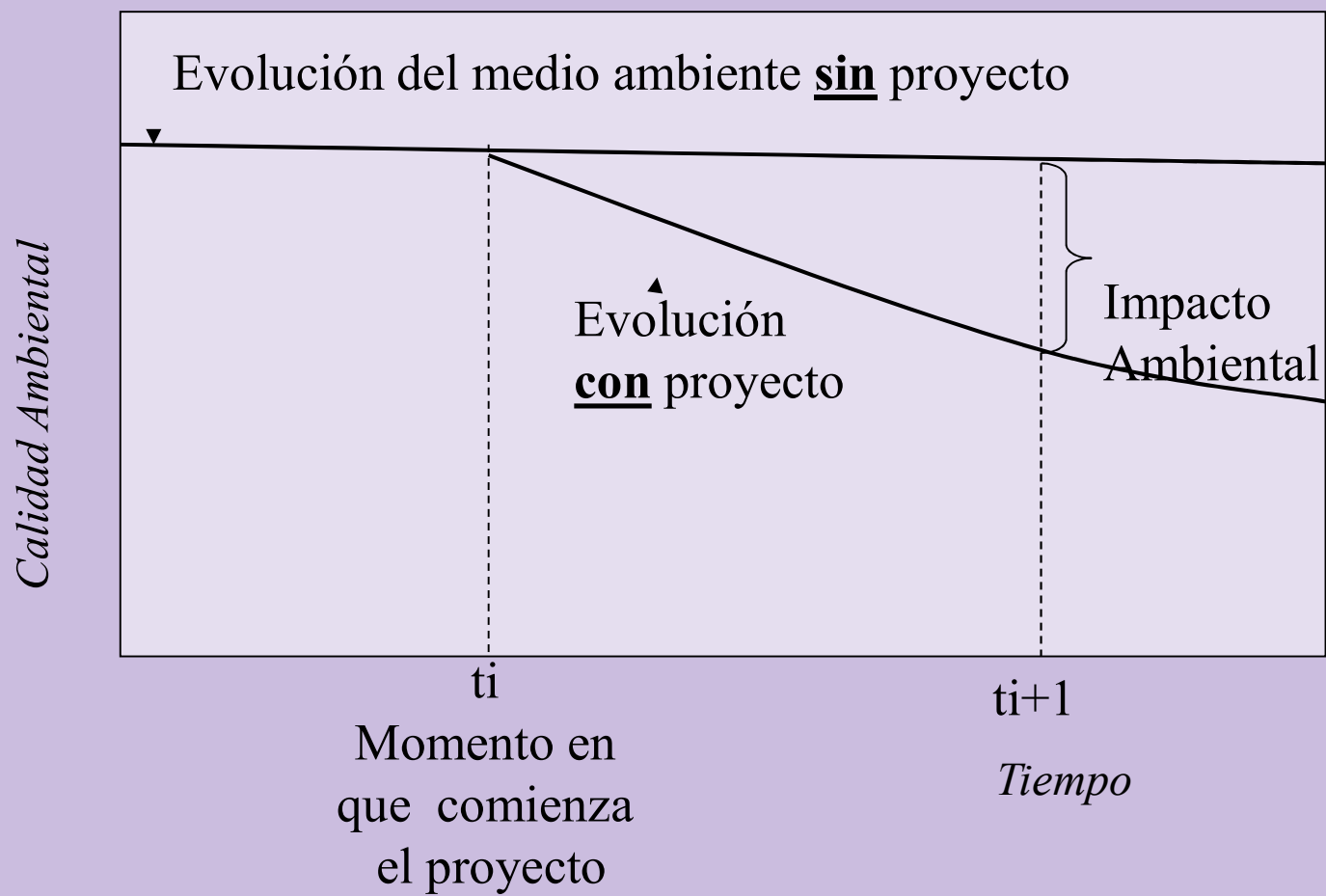


# Impacto Ambiental

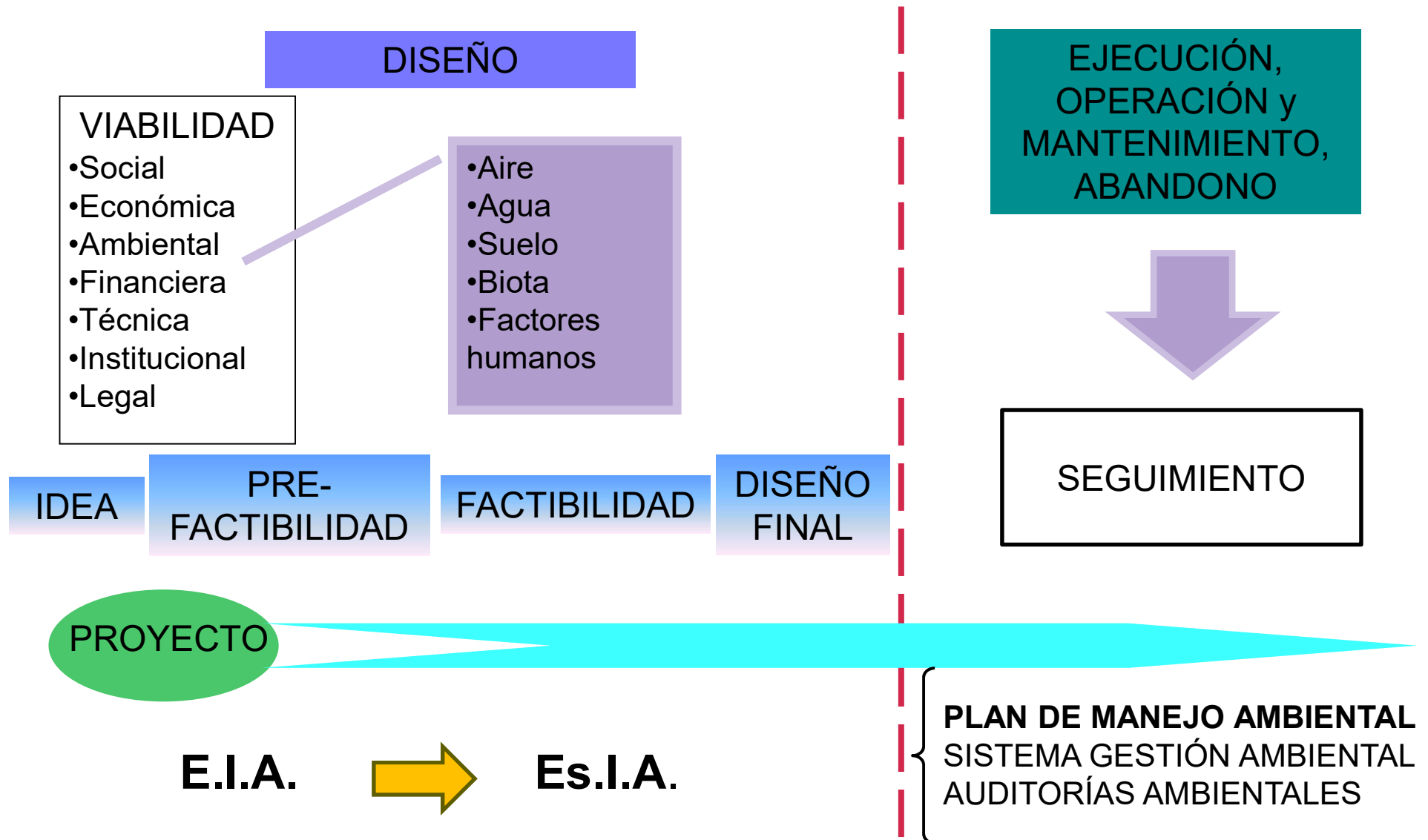
- Es el **cambio** de un parámetro ambiental en un **período** específico y en un **área** definida, como resultado de una actividad particular, comparado con la situación que habría resultado si la actividad no se hubiera realizado

(Banco Interamericano de Desarrollo)

# Impacto ambiental



# Herramientas de gestión ambiental de proyectos



## E.I.A. Evaluación de Impacto Ambiental

- Es el **procedimiento** destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir, las consecuencias o **efectos** (impactos) que acciones o **proyectos** públicos o privados, puedan causar al **equilibrio ecológico**, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la Provincia.

(Ley N° 5961, Mendoza)

## Niveles de Aplicación de la EIA

- **A nivel de Política:** se toman opciones de protección y se definen acciones e instrumentos para alcanzar los objetivos ambientales
- **A nivel de Planes y Programas:** se considera al medio en su conjunto, se lo valora, clasifica y según el impacto potencial y la agresividad ambiental de las distintas alternativas se eligen aquéllas más idóneas, desde el punto de vista social, político, económico y técnico. EAE.
- **A nivel de Proyecto** se analizan las particularidades del proyecto en todas sus fases (Diseño, Construcción, Operación y Abandono) y se plantean medidas correctoras para eliminar, minimizar o compensar alteraciones que impliquen daños en el ambiente.

## E.I.A. en el contexto global de la gestión

- La Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.) es un **instrumento de gestión** que permite que las **políticas ambientales** puedan ser cumplidas, y que se incorporen en forma **temprana** al proceso de desarrollo y de toma de decisiones.

<https://www.infobae.com/tendencias/ecologia-y-medio-ambiente/2019/04/01/el-estudio-de-impacto-ambiental-es-una-herramienta-imprescindible-para-el-desarrollo-responsable-de-una-sociedad/>

- Permite **corregir las acciones humanas y evitar, mitigar o compensar** los eventuales **impactos ambientales negativos**.
- Actúa de manera **PREVENTIVA** en el proceso de gestión.

## Porqué una E.I.A. a un proyecto?

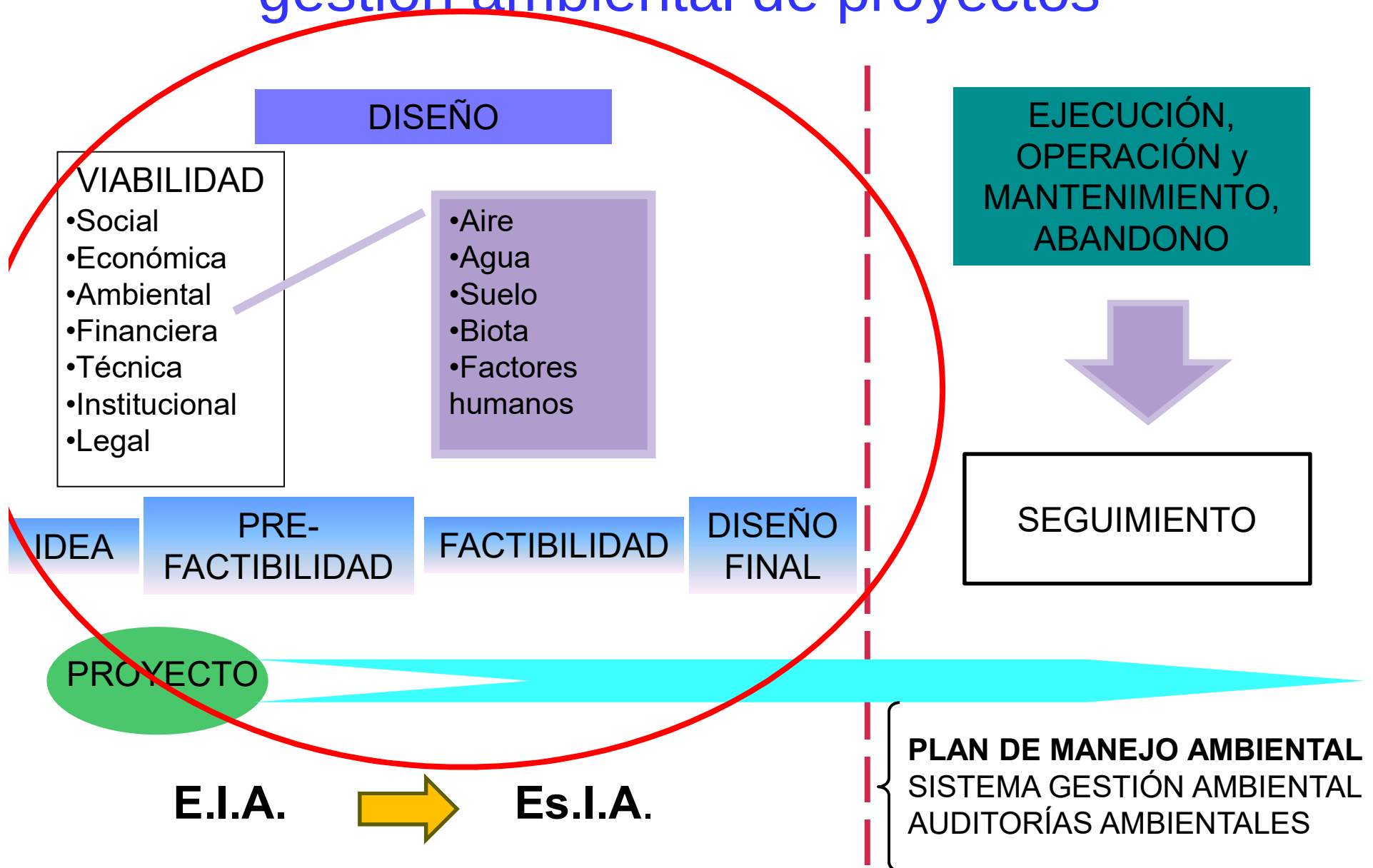
- Como una herramienta de **gestión de la calidad** de un proyecto
- Debido a una **exigencia** de organismos internacionales de financiamiento del proyecto (Ej. BID)
- Para obtener la **licencia social** del proyecto
- E.I.A por **exigencias legales** del proyecto

# Estudio de Impacto Ambiental

- Conjunto de **estudios técnico-científicos**, sistemáticos, interrelacionados entre sí, para identificar, predecir y evaluar los efectos negativos y positivos que pueden producir las acciones del hombre.
- Es la **identificación y valoración de los impactos** (efectos o alteraciones) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativas a los componentes físico- químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. (E.P.A.)



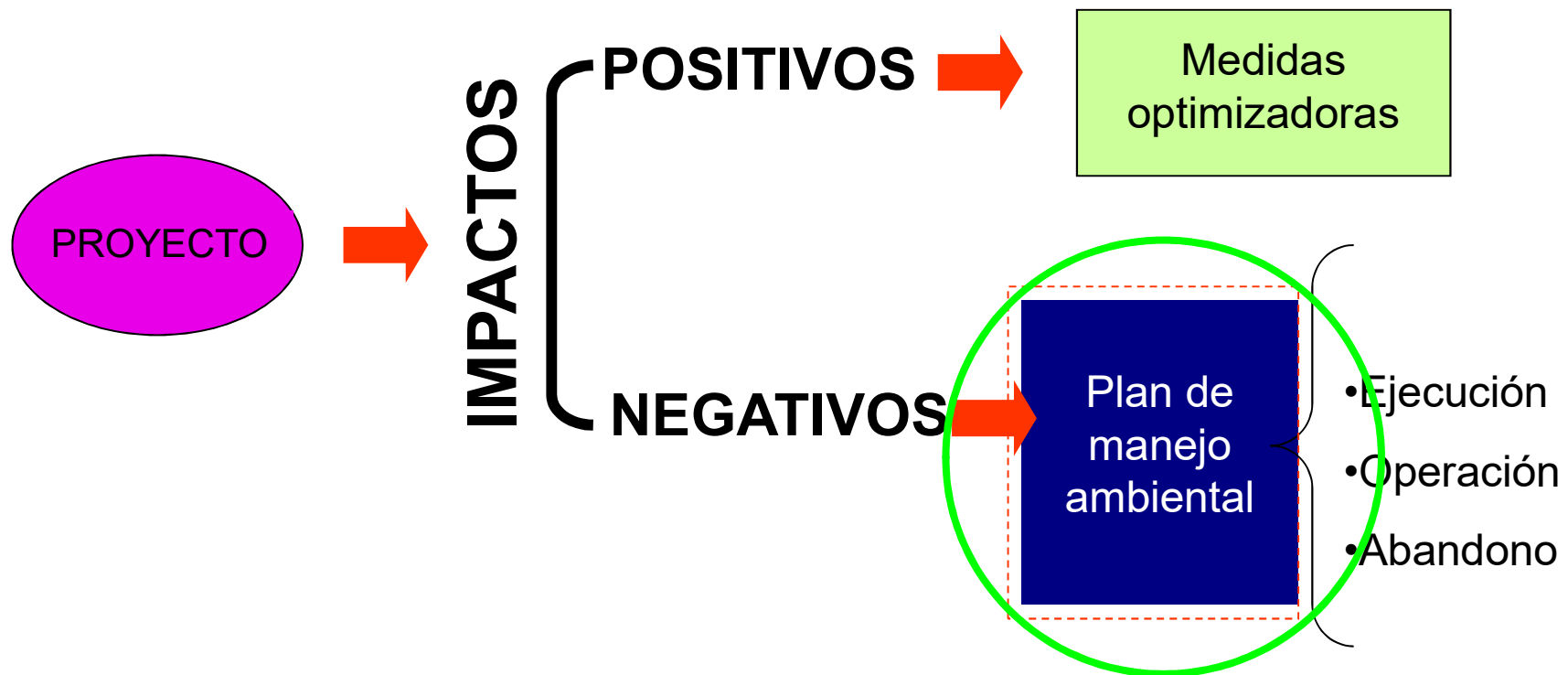
# Herramientas de gestión ambiental de proyectos



ETAPA DE PROYECTO	CONTENIDOS DEL Es.I.A.
<b>PREPARACION- DISEÑO</b>	
Idea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción general del proyecto</li> <li>• <b>Identificación</b> preliminar de impactos</li> <li>• Potencial de mitigación</li> <li>• Informe preliminar</li> </ul>
Anteproyecto preliminar (prefactibilidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del ambiente</li> <li>• <b>Predicción cualitativa</b> de impactos</li> <li>• Análisis de opciones de localización y procesos</li> <li>• Informe parcial</li> </ul>
Proyecto preliminar (factibilidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de alternativas</li> <li>• Modelos predictivos</li> <li>• <b>Análisis de impactos</b></li> <li>• <b>Medidas de mitigación</b></li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Informe parcial</li> </ul>
Proyecto definitivo (diseño de ingeniería)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto definitivo de medidas de mitigación y <b>Elaboración del Plan de Manejo Ambiental</b></li> <li>• <b>Programa de Vigilancia ambiental</b></li> <li>• Informe final</li> </ul>

Fuente: CED – BID, 2007, modificado

## Resultados de un Es.I.A.



ETAPA DE PROYECTO	VIGILANCIA AMBIENTAL
<b>EJECUCIÓN Y OPERACION</b>	
Preparación del terreno Construcción, montaje de equipos e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<b>Seguimiento y monitoreo ambiental</b></li> <li>•Medidas de mitigación adicionales</li> </ul>
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sistema de gestión ambiental</li> <li>•<b>Seguimiento y monitoreo ambiental</b></li> <li>•Medidas de mitigación adicionales</li> </ul>
ETAPA DE PROYECTO	VIGILANCIA AMBIENTAL
<b>ABANDONO</b>	
Desmantelamiento Restauración del sitio	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Medidas de mitigación adicionales</li> <li>•<b>Monitoreo y seguimiento ambiental</b></li> </ul>

**Plan de manejo ambiental**

Fuente: CED – BID, 2007, modificado

# Aplicabilidad de la E.I.A.

- Identificación de la **localización** más favorable.
- Evaluación de **alternativas**.
- Análisis de un **proyecto específico**, con una alternativa predeterminada.
- Consideración de **modificaciones** importantes en proyectos existentes
- Protección de **factores ambientales** que requieran un estudio especial

# Legislación EIA


## Legislación Nacional

- Ley N° 25675/2002 : Ley General del Ambiente
- Normas de actividades específicas: ENARGAS, DNV, SEN, otras

## Legislación Provincial

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| ➤ MENDOZA      | 1992/ Dec. 1994 |
| ➤ NEUQUEN      | 1990/ Dec. 1999 |
| ➤ SAN JUAN     | 1994            |
| ➤ BUENOS AIRES | 1998            |
| ➤ RIO NEGRO    | 1999            |
| ➤ CORDOBA      | 2000            |
| ➤ LA RIOJA     | 2002            |
| ➤ SANTA FE     | 2003            |
| ➤ SAN LUIS     | 2011            |
| ➤ OTRAS        |                 |

# Ley N° 5961: LEY DE PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

- TÍTULO I: DISPOSICIONES PRELIMINARES.  
OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN – DECLARACIÓN DE INTERÉS PROVINCIAL
- TÍTULO II: POLÍTICA Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL
- TÍTULO III: DISPOSICIONES ORGÁNICAS
- TÍTULO IV: DE LA DEFENSA JURISDICCIONAL DEL AMBIENTE
- TÍTULO V: DEL IMPACTO AMBIENTAL **E.I.A.**  **D.I.A.**

## Ley N° 5961:

➤ TÍTULO VI: EDUCACIÓN, DIFUSIÓN Y CONCIENTIZACIÓN DE LA CULTURA DE PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE MENDOCINO.

CAPÍTULO I: EDUCACIÓN AMBIENTAL.

CAPÍTULO II: FINANCIAMIENTO.

➤ TÍTULO VII: DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS.

➤ **ANEXO I: PROYECTOS O ACTIVIDADES INCLUIDAS Y ÁMBITO DE CONTROL (PROVINCIAL, MUNICIPAL).**



# Ley N° 5961 - Anexo I

## PROVINCIAL

- 1) Generación de energía hidroeléctrica, nuclear y térmica.
- 2) Administración de aguas servidas urbanas y suburbanas.
- 3) Manejo de residuos peligrosos.
- 4) Localización de parques y complejos industriales.
- 5) Exploración y explotación de hidrocarburos y minerales utilizados en la generación de energía nuclear en cualquiera de sus formas.
- 6) Construcción de gasoductos, oleoductos, acueductos y cualquier otro conductor de energía o sustancias
- 7) Conducción y tratamiento de aguas
- 8) Construcción de embalses presas y diques.
- 9) Construcción de rutas, autopistas, líneas férreas y aeropuertos.
- 10) Emplazamientos de centros turísticos o deportivos de alta montaña.
- 11) Extracción minera a cielo abierto.
- 12) Proyectos de diferentes jurisdicciones territoriales.
- 13) Instalación de antenas de telecomunicaciones. (Ley 6866)
- 14) Construcción de hipermercados y grandes centros comerciales con una superficie total mayor de 2500 m<sup>2</sup> y ampliaciones de los ya existentes en superficies mayores de 1500 m<sup>2</sup>. (Ley 6649)
- 15) Todas aquellas obras o actividades que puedan afectar directa o indirectamente el equilibrio ecológico de diferentes jurisdicciones territoriales.

## MUNICIPAL

- 1) Determinadas por el municipio.
- 2) Emplazamiento de nuevos barrios o ampliación de las existentes.
- 3) Emplazamiento de centros turísticos, deportivos, campamentos y balnearios..
- 4) Cementerios convencionales y cementerios parque.
- 5) Intervenciones edilicias, aperturas de calles y remodelaciones viales.

# Legislación EIA- Mendoza

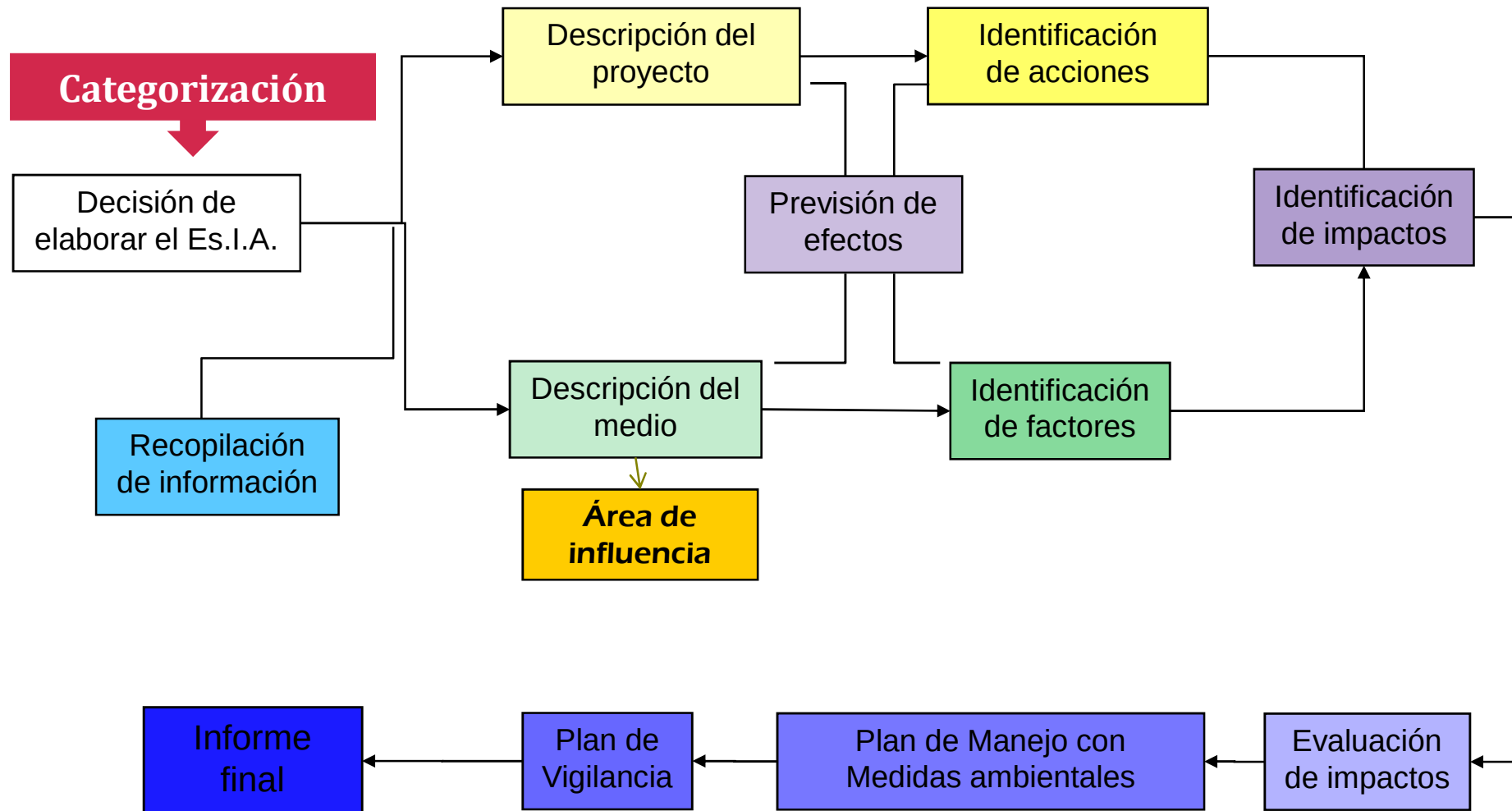
## Legislación Provincial Mendoza

- Ley N° 5961/1992 LEY DE PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE
  - ❖ Decreto Reglamentario N° 2109/94 y modificatorios (Decreto N° 605/95 y Decreto N° 809/13).
  - ❖ Decreto Reglamentario N° 820/06 (Minería)
  - ❖ Decreto N° 437/1993, N° 170/2008 y N° 248/2018 (Actividad Petrolera)
  - ❖ Decreto N° 1452/2003 y N° 2844/2009 (Obras de agua potable y cloaca)
- Ley N° 6169 (mod. Ley 5961, 1994, Recurso Ictícola)
- Ley N° 6649 (mod. Ley 5961, Anexo I, 1998, Supermercados)
- Ley N° 6686 (mod. Ley 5961, 1999, denuncias Fiscalía de Estado)
- Ley N° 6866 (mod. Ley 5961, Anexo I, 2001, antenas de telecomunicaciones)

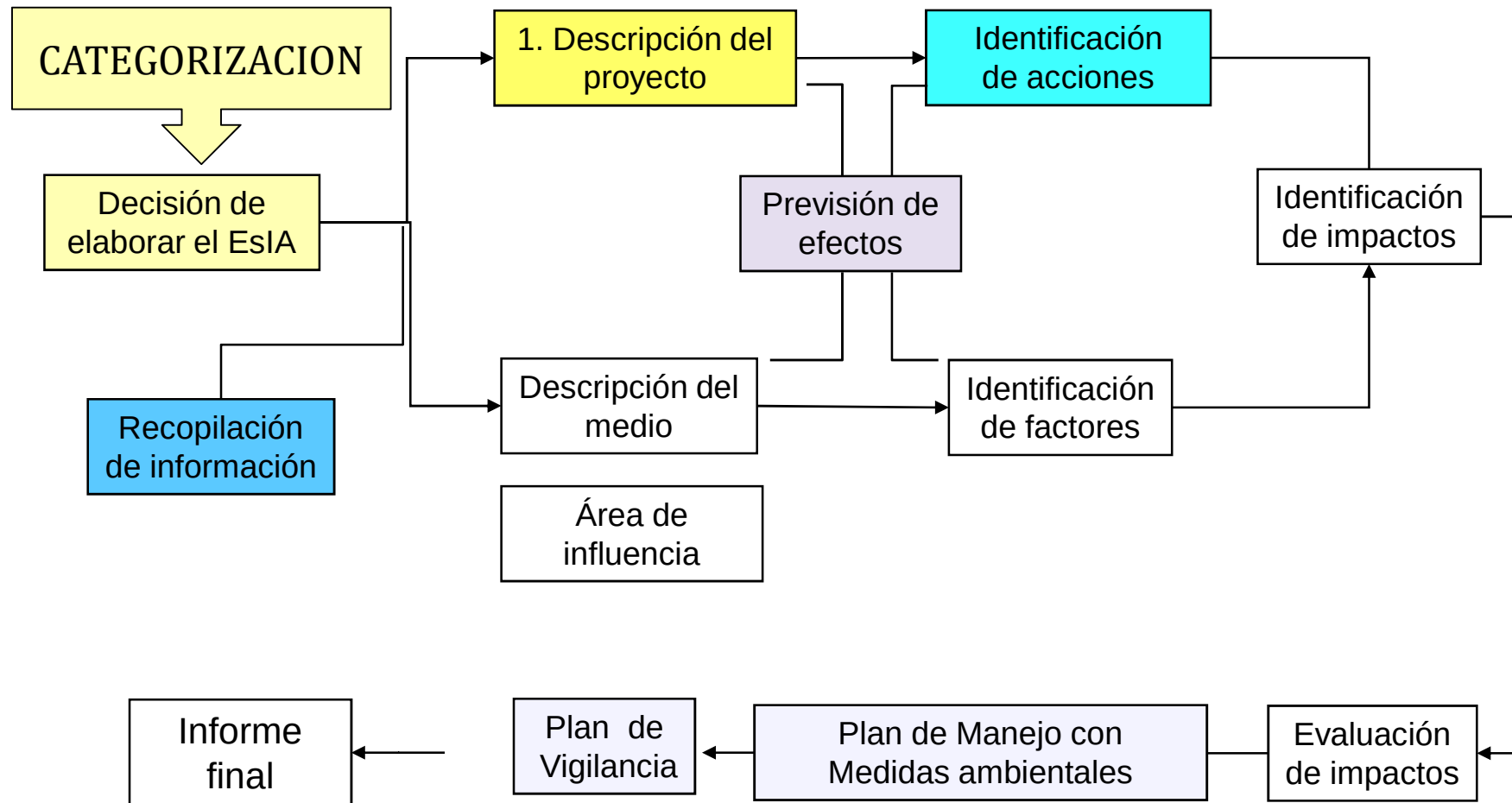
## Legislación Municipal de Mendoza

- Ordenanzas Municipales- Términos de referencia

# Esquema general del Es.I.A.



# Esquema general del EsIA



# 1. Descripción y análisis del proyecto

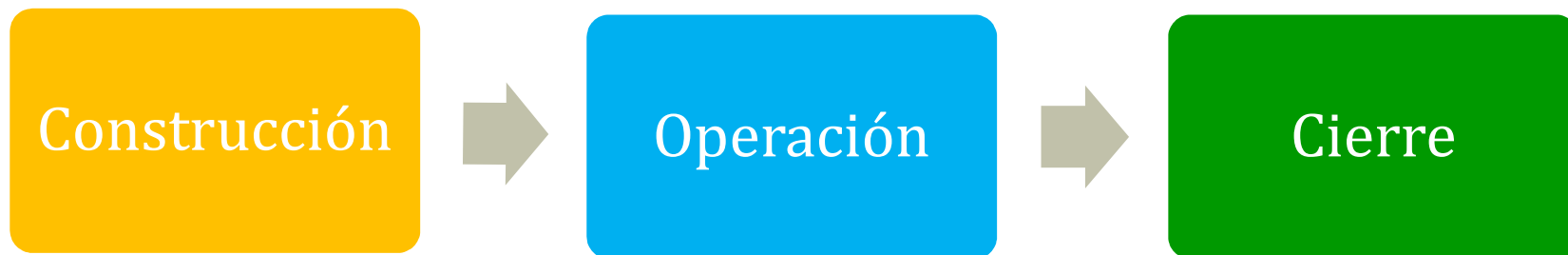
- Descripción de las acciones que pueden provocar impactos ambientales significativos, en las **etapas de construcción, operación y cierre.**
- Contenido:
  - Objetivos
  - Ubicación, coordenadas cartográficas, datos catastrales
  - Proceso productivo, tamaño, costos, cronograma, ejecución, generación de puestos de trabajo
  - Mapas de localización y vías de comunicación

# 1. Descripción y análisis del proyecto

- Materiales, maquinarias y equipos a utilizar
- Riesgos de accidente y contaminación
- Consumos:
  - Consumo de agua
  - Consumo eléctrico
  - Utilización de materias primas: procedencia
  - Uso de recursos no renovables, energía,.....
- Productos y subproductos, destino
- Emisiones gaseosas, efluentes líquidos, residuos sólidos

# 1. Descripción y análisis del proyecto

- Comprobar el cumplimiento del proyecto con la legislación ambiental (Ejemplo: Ley de Residuos Peligrosos, Ley de vertido a cuerpos receptores.....)
- Identificación de las **acciones** impactantes del proyecto **en cada etapa**:



# Proyecto: Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

5.	DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES .....	4
5.1	Localización del proyecto .....	4
5.1.1	Descripción del entorno inmediato .....	5
5.2	Características técnicas del proyecto .....	6
5.2.1	Área servida .....	7
5.2.2	Conexiones domiciliarias.....	7
5.2.3	Red colectora .....	7
5.2.4	Estaciones elevadoras .....	7
5.2.5	Impulsión.....	8
5.2.6	Camino de acceso .....	8
5.2.7	Cierre perimetral.....	9
5.2.8	Planta de tratamiento .....	9
5.2.9	Zona de reúso (ACRE).....	14
5.3	Inversión total a realizar y cronograma de obra .....	14
5.4	Etapas de construcción.....	15
5.4.1	Necesidades de mano de obra.....	18
5.4.2	Necesidades de maquinaria y equipos.....	18
5.4.3	Fuentes de energía.....	19
5.4.4	Agua, consumo u otros usos. Fuente, calidad y cantidad .....	19
5.4.5	Necesidades de infraestructura y equipamiento .....	20
5.4.6	Edificios e instalaciones.....	20
5.4.7	Insumos y materias primas necesarias .....	20
5.4.8	Tipos, cantidades y características de las emisiones, vuelcos y residuos .....	22
5.5	Etapas de Funcionamiento .....	24
5.5.1	Mano de obra.....	24
5.5.2	Fuentes y consumo de energía eléctrica y agua .....	24
5.5.3	Tipos, cantidades y características de las emisiones, vuelcos y residuos .....	25
5.6	Etapas de abandono .....	26



# ACCIONES

## Proyecto: Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

### 7.2 Acciones del proyecto

Para cada etapa del proyecto se han identificado las acciones que pueden provocar algún tipo de impacto y son las que se listan a continuación:

#### ***Etapas de construcción:***

- Movimiento de suelos. Incluye limpieza, desmonte y retiro de vegetación
- Construcción de obras civiles de la planta de tratamiento
- Instalación y mantenimiento del obrador
- Depresión de la napa freática
- Tendido de cañerías y llenado de zanjas (colectora máxima, impulsión y cañerías internas)
- Obras civiles complementarias. Casa encargado, laboratorio, camino de ingreso y circulación interna, estación elevadora principal, cierre perimetral con barrera forestal y línea eléctrica
- Construcción de freáticos (7) y pozo de agua (1)

#### ***Etapas de funcionamiento:***

- Implantación y operación de la planta

## 2. Área de influencia del proyecto

- Área de Influencia = Entorno del proyecto

Espacio geográfico donde el proyecto produce efectos o alteraciones sobre el medio ambiente (sistema físico natural y sistema social-económico)

Puede ser una superficie o un volumen.

El alcance puede ser directo (AID) o indirecto (AII)

# Definición del Área de Influencia del proyecto

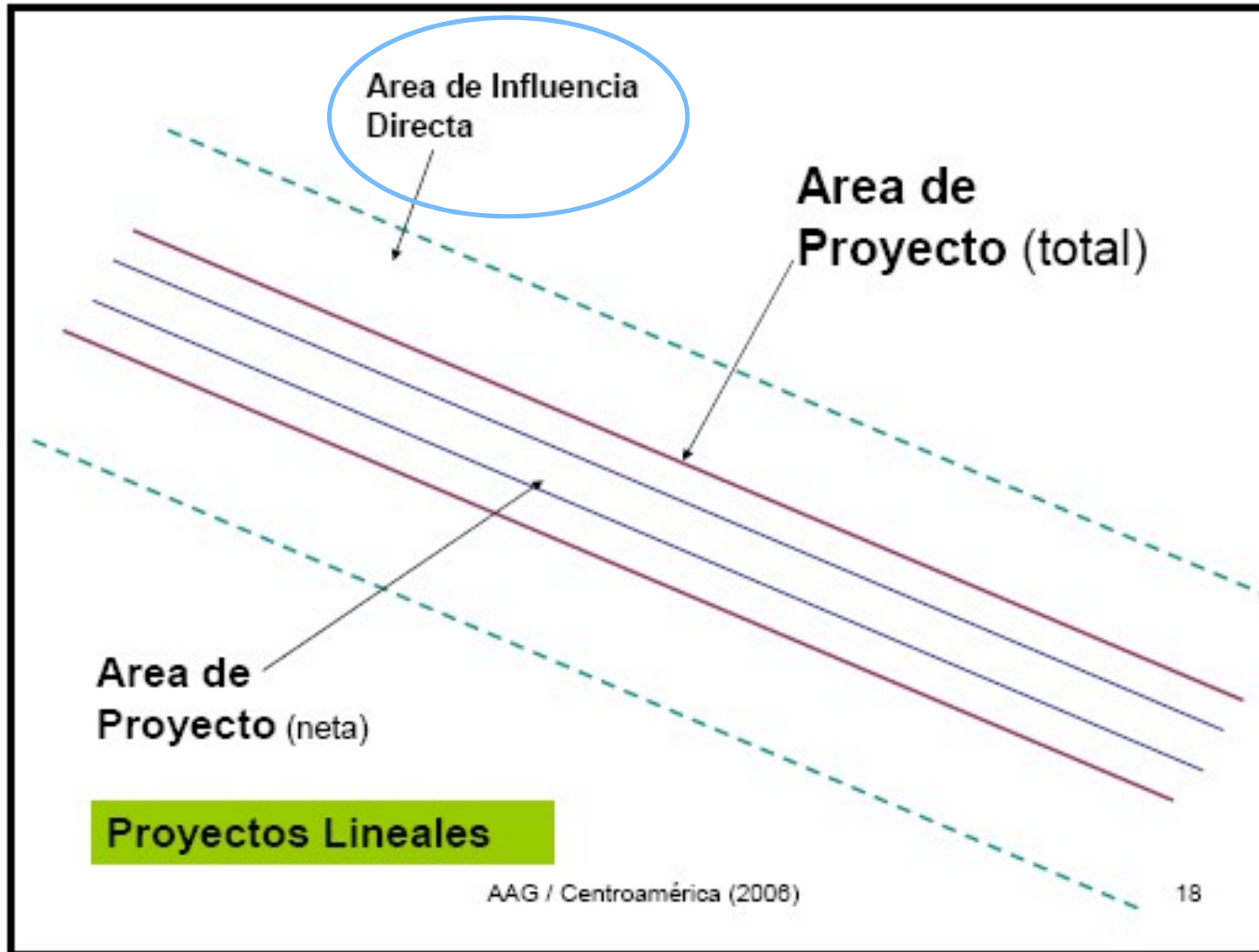
- A partir de los factores ambientales involucrados
  - a) Abarcar la superficie de todos los factores
  - b) Delimitar un área de influencia distinta para cada factor analizado (más conveniente)
- Solución simplista: delimitar un círculo con centro en la localización del proyecto.
- Normas específicas, por ej. NAG-153 (gas)

# Área de influencia del proyecto

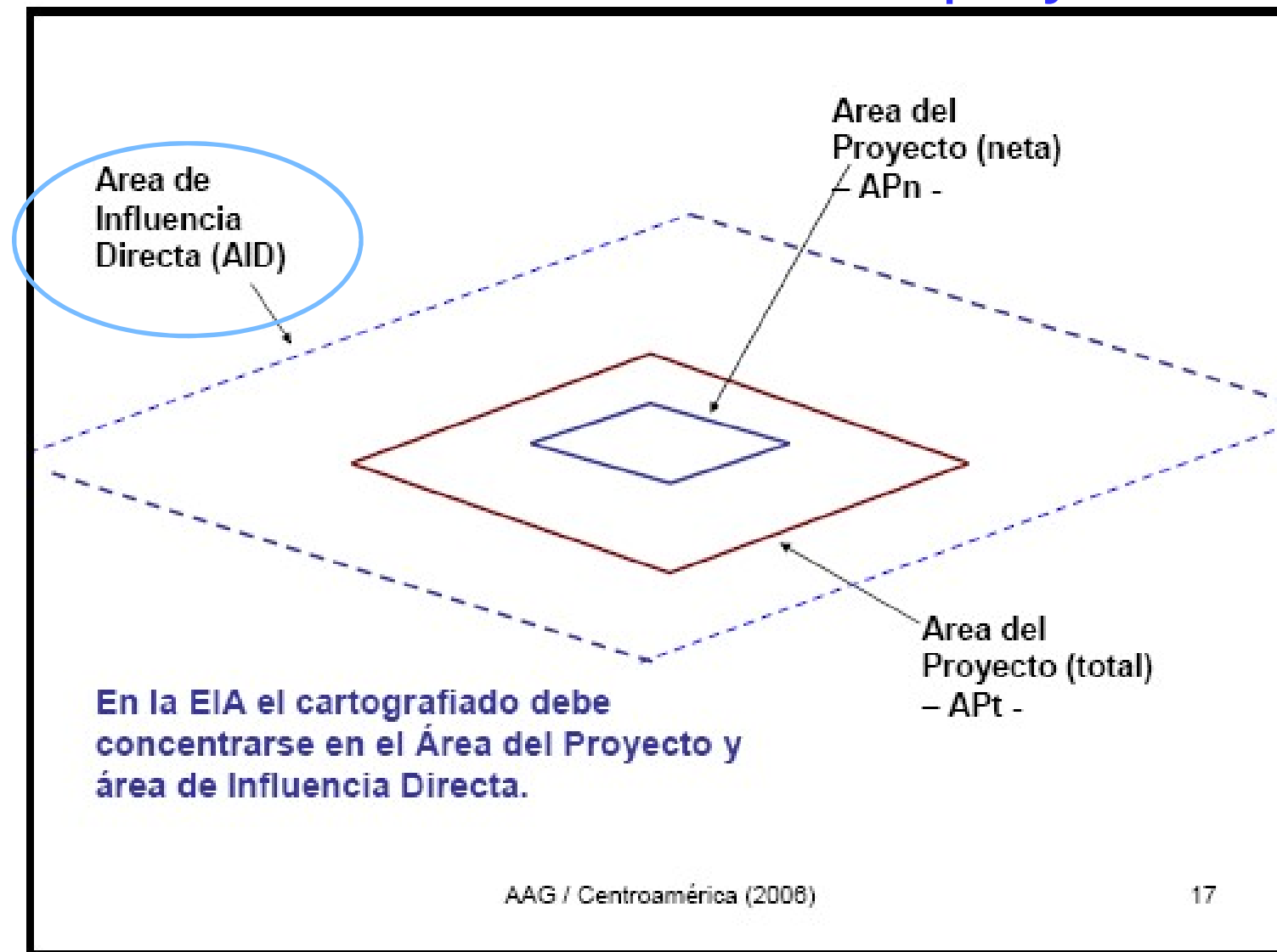
## Consideraciones importantes:

- Costos para obtención de información cuando hay ausencia de datos sobre los factores estudiados.
- Base de datos disponibles.
- Relevancia de la visita al emplazamiento.

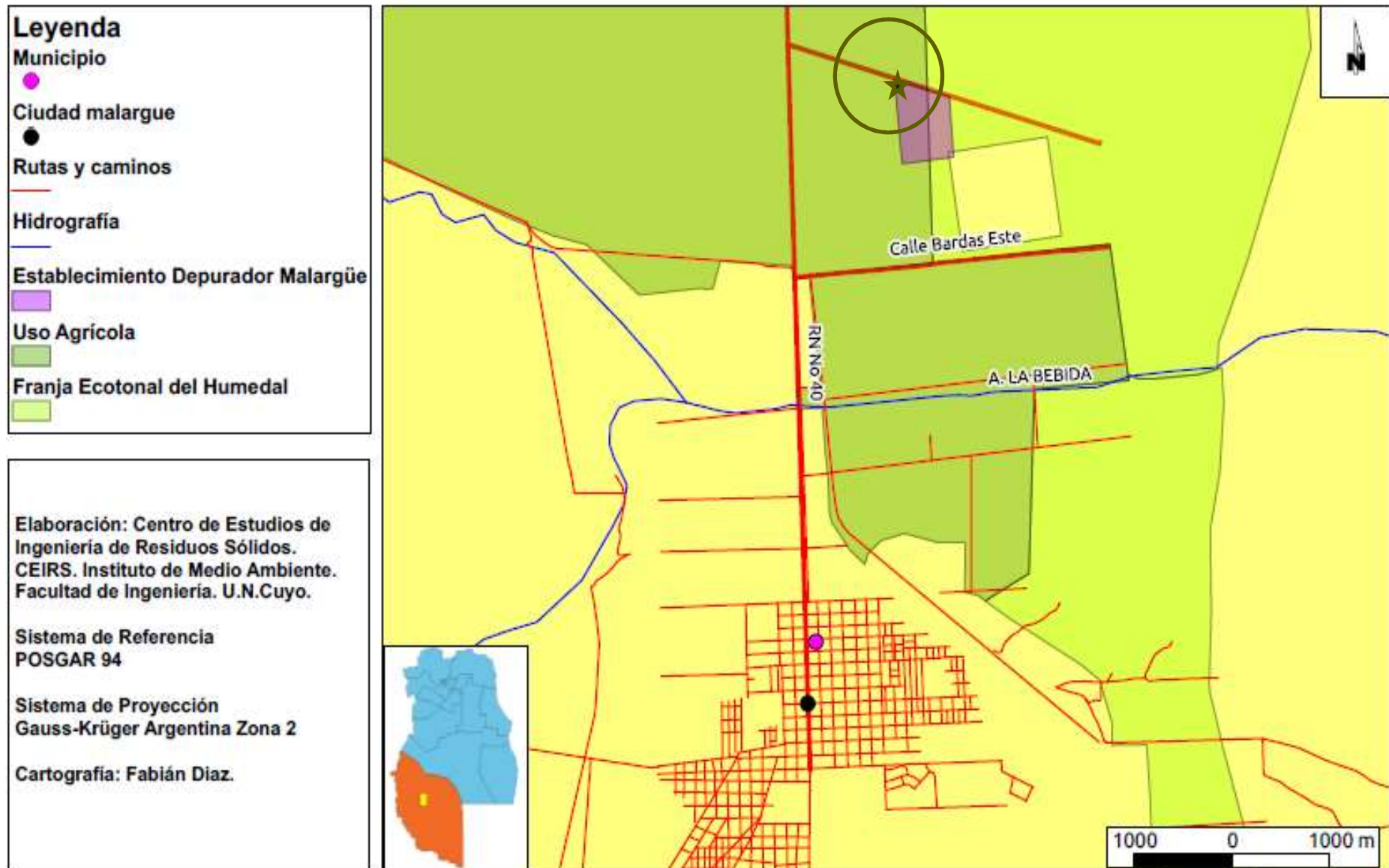
# Área de influencia directa del proyecto



# Área de influencia directa del proyecto



## Planta depuradora: AID: área circular de 1 km de diámetro



# Actividad

1. Verifique si el proyecto ejemplo entregado en clases, aparece expresamente mencionado en la legislación.
2. Explique con qué criterio/s determinaría el área de influencia (puntual, lineal) del proyecto bajo estudio, para ello leer el documento entregado por grupos.



### 3. Inventario ambiental: Estudio del área de influencia

#### ☞ Factores Ambientales

Elementos, cualidades o procesos del medio que pueden ser modificados por la ejecución del proyecto.

### 3. Inventario ambiental

- Análisis del medio SIN proyecto.
  - Inventario ambiental de los factores afectados por el proyecto
  - Conocimiento de la situación inicial (sistema físico, biológico y social)
  - Estudio de la variación en el tiempo de los factores (estacionalidad)

# Inventario ambiental

- Descripción del **Medio Físico**: ejemplo Agua superficial, agua subterránea, aire, suelo. Incluyendo parámetros físico-químicos, parámetros de contaminación, etc.
- Descripción del **Medio Biótico**: ubicación, extensión y cantidad de fauna y/o flora.
- Descripción del **Medio Humano**: parámetros demográficos, características socio económicas, parámetros de calidad de vida, salud, otros.
- Identificación de **áreas protegidas**, áreas de patrimonio cultural, histórico o arqueológico, monumentos nacionales, otros.
- Ordenamiento **territorial**, usos del suelo.

## Lista de instituciones que pueden aportar información ambiental en Mendoza (no exhaustivo)

- Departamento General de Irrigación
- INA Instituto Nacional de Agua
- SIAT Sistema de Información Territorial y Ambiental
- Universidades (dependerá la temática que desarrollen)
- Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET MENDOZA, (ex CRICyT)
- Dirección de Minería
- Dirección de Protección Ambiental
- Municipios- PMOT Plan Municipal de Ordenamiento Territorial
- EPAS Ente Provincial de Agua y Saneamiento
- EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico
- DEIE Dirección de Estudios e Investigaciones Estadísticas (MZA)
- Otros

## Caso Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

6.	INVENTARIO AMBIENTAL – LÍNEA DE BASE CERO.....	26
6.1	Definición del área de influencia.....	26
6.1.1	Área de influencia directa (AID) .....	26
6.1.2	Área de influencia indirecta (AII) .....	27
6.2	Descripción del medio socioeconómico.....	27
6.2.1	Características demográficas .....	27
6.2.2	Beneficiarios directos e indirectos .....	32
6.2.3	Aspectos culturales .....	33
6.2.4	Turismo .....	33
6.2.5	Aceptabilidad social .....	34
6.2.6	Usos del suelo .....	36
6.2.7	Descripción de las actividades económicas .....	38
6.2.8	Infraestructura .....	40
6.2.9	Equipamiento .....	42
6.3	Descripción del medio biológico .....	42
6.3.1	Flora .....	42
6.3.2	Fauna.....	44
6.4	Descripción del medio físico.....	44
6.4.1	Características locales y del entorno .....	44
6.4.2	Geografía y Geomorfología .....	45
6.4.3	Paisaje .....	48
6.4.4	Clima.....	48
6.4.5	Hidrología .....	51
6.4.6	Agua superficial.....	52
6.4.7	Agua subterránea.....	55
6.4.8	Suelo.....	56

## Caso Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

**TABLA 7.1** Etapa de construcción

MEDIO	FACTOR	
Físico	Agua	Subterránea
	Aire	Calidad del Aire
		Nivel Sonoro
	Suelo	Carac. Físico-Químicas
		Erosión
Biológico	Flora	Flora existente
	Fauna	Fauna existente
Socio-Económico	Economía	Economía local
		Empleo
	Infraestructura	Red Eléctrica
		Infraestructura de Residuos
		Red Vial

**TABLA 7.2** Etapa de funcionamiento

MEDIO	FACTOR	
Físico	Agua	Superficial
		Subterránea
	Aire	Nivel Sonoro
		Olores
	Suelo	Carac. Físico-Químicas
Biológico	Flora	Flora existente
	Fauna	Fauna existente
		Vectores
Socio-Económico	Economía	Turismo
		Economía local
		Uso del suelo
		Empleo
	Población	Aceptabilidad Social
		Salud pública
	Infraestructura	Red Eléctrica
		Serv. Saneamiento
		Infraestructura de Residuos
		Red Vial

Fuente: CEIRS, IMA (2014)

## 4. Identificación y valoración de los Impactos

- Existen distintas metodologías para identificar y valorar (caracterizar) los impactos ambientales negativos y positivos

## 4.1 Identificación de impactos ambientales

- Reuniones con expertos
- Listas de chequeo (Archivo “Planillas p/ práctica)
- Matrices simples causa-efecto
- Diagramas de flujo
- Sistema de Información Geográficos (S.I.G)
- Escenarios comparados



# Listas de control, chequeo o verificación

## ➤ **Método simple de identificación**

Ejemplo (Planillas p/Práctica.pdf)

Sirven para identificar impactos, pero no muestran información sobre la evaluación de los mismos.

- Útiles en evaluaciones preliminares
- Lista ordenada de factores ambientales

## ➤ **Listas descriptivas**

- incluyen el impacto producido sobre el factor y la forma de mitigarlo.

Ejemplo (Lista de chequeo descriptivas.pdf)

# Matriz simple causa- efecto

## Identificación de impactos

<b>Factores</b> <b>Acciones</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	<b>F<sub>2</sub></b>	<b>F<sub>i</sub></b>		<b>F<sub>n</sub></b>
<b>A<sub>1</sub></b>	♦				♦
<b>A<sub>i</sub></b>			♦		
		♦		♦	
<b>A<sub>n</sub></b>	♦			♦	

# Matriz de identificación. Caso: Red Cloacal. (Fuente: IMA)

Factores Ambientales		Medio físico										Medio perceptivo	Economía y Población						Infraestructura		
		Agua		Aire			Suelos														
		Riego	Red de desagüe	Agua Subterránea	Calidad del aire	Olores	Nivel sonoro	Características físicas-químicas	Erosión	Paisaje	Tránsito y medios de transporte	Comercio	Economía Local	Generación de empleo	Uso del suelo	Salud Pública	Valor inmobiliario	Vivienda	Redes de servicio	Vial	
Acciones																					
Etapa de Construcción																					
Red Cloacal																					
1	Emplazamiento y mantenimiento de Obrador	-						-	-	-			+	+							
2	Limpieza de terreno	-						-	-	-	-	-		+						-	
3	Excavación de Zanjas	-	-	-	-		-			-		-		+				-	-		
4	Mantenimiento de Maquinas	-	-					-		-				+							
5	Demoliciones de pavimentos				-		--			-	-	-		+				-	-		
6	Depresión napa freática		-	-				--						+							
7	Colocación de cañería													+							
8	Construcción de estaciones de bombeo	-			-						-			+							
9	Reparación de Pavimentos y calzadas				-		-				-			+						-	
10	Excavación y transporte de materiales de cantera																				
11	Desvíos de tránsito				-					-	-			+						-	
12	Cruces con redes de riego y desagües	-	-											+							

# Actividad

3. Con la lista de chequeo proporcionada (CUADRO 4-1 LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, archivo “**Planillas p práctica.pdf**”) analice, a nivel de anteproyecto y en **forma preliminar**, los posibles impactos del proyecto entregado en clase. Distinga dichos impactos en etapa de construcción y funcionamiento por separado.

**NO ES NECESARIO ARMAR UNA MATRIZ**

## 4. 2 Valoración de los impactos ambientales

- Se elige una metodología de valoración de los impactos
- No existe un método estandarizado por la legislación, salvo excepciones
- Es necesario detallar y referenciar la metodología utilizada



**ATRIBUTOS**

ATRIBUTO	CALIFICACION	VALOR
SIGNO	Beneficioso o positivo	+
	Perjudicial o negativo	-
	Previsible pero difícil de calificar sin estudios de detalle	X
INTENSIDAD	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
EXTENSIÓN	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
MOMENTO EN QUE SE PRODUCE	Inmediato	3
	Medio	2
	Largo Plazo	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
	Permanente	3
REVERSIBILI-DAD DEL EFECTO	Imposible	4
	Largo plazo	3
	Medio plazo	2
	Corto plazo	1

### IMPORTANCIA DEL IMPACTO

$I = 3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ extensión} + \text{momento} + \text{persistencia} + \text{reversibilidad}$

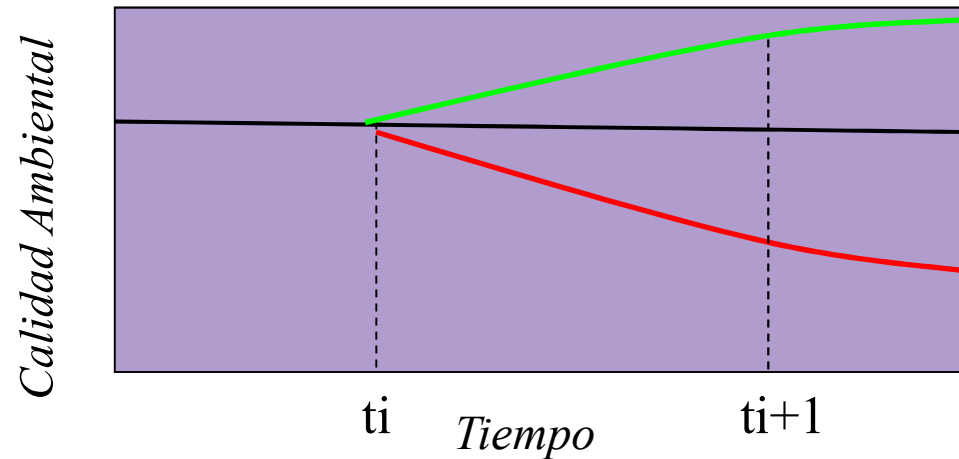
**$8 < I < 25$**

Fuente: Gómez, 1994, modificado

## Atributos : Signo e Intensidad

### ➤ Por la variación de la Calidad Ambiental

- Positivo
- Negativo
- Neutro



### ➤ Por la intensidad o grado de incidencia de la acción sobre el factor (destrucción del factor)

VALOR

- |         |   |
|---------|---|
| ➤ Alta  | 3 |
| ➤ Media | 2 |
| ➤ Baja  | 1 |

# Intensidad: Indicadores

FACTORES          DEL MEDIO	Cuantificables	Directamente		MEDIBLES
		A través de un indicador indirecto		
	Cualificables	Criterios objetivos de valoración	Ej. Interés de un monumento histórico	
		Criterios subjetivos	Olores, paisaje, aspecto visual del agua	
		Estrictamente cualitativos	NO MEDIBLES (Consultas a expertos)	



## Indicadores ambientales

- Son parámetros o índices que permiten evaluar la calidad de los factores impactados
- Pueden ser un número o una clasificación descriptiva de una gran cantidad de datos o información ambiental.
- Uso en:
  - Etapa de identificación y caracterización de impactos
  - Plan de manejo y seguimiento

## Ejemplos de indicadores

ELEMENTO Tierra	FACTOR Suelo	IMPACTO Destrucción directa	INDICADOR Superficie afectada	m²
	Morfología	Contaminación	Metales pesados Contenido en sales	ppm-%
		Alteración de la topografía	Volumen del movimiento de tierra	m³
Atmósfera	Componentes	Alteración en la composición	Concentraciones de gases	ppm
	Olores	Introducción de olores	Concentración de sustancias olorosas	ppm
Aguas	Superficial	Alteración de la calidad	Niveles de ph, temperatura, DBO, iones, contaminantes biológicos, otros	varios
		Alteración de caudal	Medición de caudal	m³/s

# Atributos: extensión y momento

- **Por la extensión: se refiere al área de influencia del impacto en relación al entorno de la actividad**

VALOR

- Puntual : la acción produce un efecto muy localizado 1
- Parcial: el efecto abarca una porción importante del área estudiada 2
- Extenso: el efecto se manifiesta en general en el área estudiada 3

- **Momento en que se manifiesta: Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y del efecto**

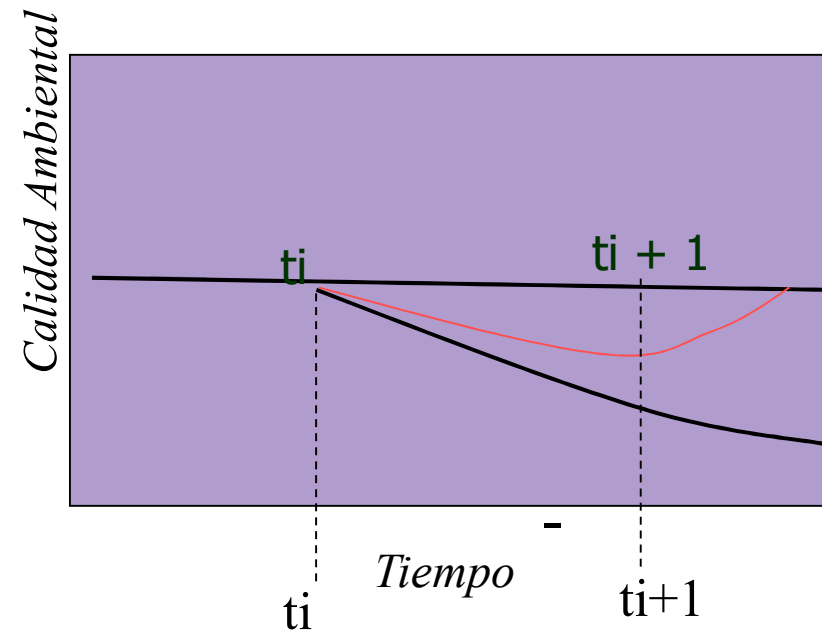
VALOR

- Inmediato: el plazo de tiempo entre la aparición de la acción y el efecto es nulo 3
- Medio plazo 2
- Largo plazo 1

# Atributos: persistencia

- **Por la persistencia del efecto:**

se refiere al **tiempo** que permanecería el **efecto** desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por si solo o por aplicación de medidas.



VALOR

- **Temporal:** alteración con un plazo de manifestación que puede determinarse y que es corto
- **Permanente:** alteración indefinida en el tiempo

1

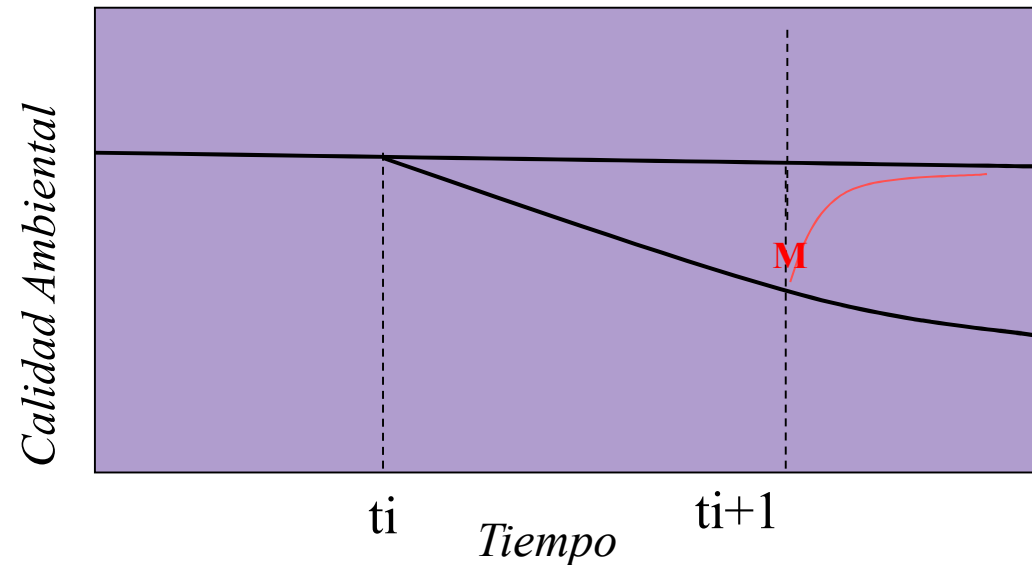
3

# Atributos: reversibilidad

## ➤ Por la capacidad de recuperación del factor

Reversibilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales

	VALOR
➤ Irreversible (-)	4
➤ Reversible (-)	
➤ Largo plazo	3
➤ Medio plazo	2
➤ Corto plazo	1



# Desarrollo de una matriz

- 1) Enumerar acciones y agruparlas según su variación temporal (construcción, operación, abandono)
- 2) Seleccionar factores y agruparlos por categorías
- 3) Decidir el sistema de calificación y puntuación
- 4) Recorrer la matriz y establecer puntuaciones y notas justificadas

## Matriz de valoración: Caso: Planta Depuradora



	FACTORES AMBIENTALES	MEDIO FISICO							MEDIO BIOLOGICO		
		AGUA		AIRE			SUELO		FLORA	FAUNA	
FASES	ACCIONES	Agua Superficial	Agua subterranea	Calidad del Aire	Nivel sonoro	Olores	Características físico_qco	Erosión	Vegetación existnte	Fauna existente	Vectores
Construcción	Movimiento de suelos	0	0	-33	-25	0	0	-27	-58	-24	0
	Construcción obras civiles de la planta	0	-26	0	-25	0	-44	0	0	0	0
	Colocación y mantenimiento de obrador	0	-26	0	0	0	-23	0	0	0	0
	Depresión de napa freática	0	-22	0	-22	0	0	0	0	0	0
	Tendido de cañerías y llenado de zanjas	0	-26	-22	-22	0	0	0	0	0	0
	Obras civiles complementarias	0	-26	-24	-19	0	-43	0	32	0	0
	Ejecución perforación pozos	0	0	0	-19	0	0	0	0	0	0
Funcionamiento	Implantación y operación de la planta	69	69	0	-25	-33	69	0	0	0	40

## Matriz de valoración: Caso: Planta Depuradora

FASES	FACTORES AMBIENTALES	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO									
		ECONOMIA				POBLACION		INFRAESTRUCTURA			
		Turismo	Economía local	Uso del suelo	Generación de empleo	Aceptabilidad Social	Salud pública	Redes de servicio eléctrico	Redes de servicios de saneamiento	Vertedero de residuos sólidos urbanos	Red vial
<b>Construcción</b>	Movimiento de suelos	0	22	0	22	0	0	0	0	0	0
	Construcción obras civiles de la planta	0	24	0	25	0	0	-20	0	-27	-20
	Colocación y mantenimiento de obrador	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	0
	Depresión de napa freática	0	21	0	21	0	0	-22	0	0	0
	Tendido de cañerías y llenado de zanjas	0	21	0	21	0	0	0	0	0	-20
	Obras civiles complementarias	0	24	0	22	0	0	-20	0	-27	-20
	Ejecución perforación pozos	0	21	0	21	0	0	0	0	0	0
<b>Funcionamiento</b>	Implantación y operación de la planta	40	36	-35	35	61	58	-28	62	-37	-27



## 5. Medidas ambientales

TIPO DE MEDIDA	CONDICIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Medidas de prevención</li><li>➤ Medidas de mitigación</li><li>➤ Medidas compensatorias</li><li>➤ Medidas correctivas</li></ul>	 NORMAL
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Medidas de contingencias</li></ul>	 EXTRAORDINARA



NORMAL

## Medidas preventivas

- Son medidas tomadas durante la etapa de diseño del proyecto.
- Evitan la aparición del impacto negativo:
  - Modificando la acción productora (tecnología, proceso, diseño, materias primas...)
  - Cambiando la ubicación relativa del proyecto dentro del sitio
  - Modificar calendario de construcción o funcionamiento.
- Es una medida de tipo protectora

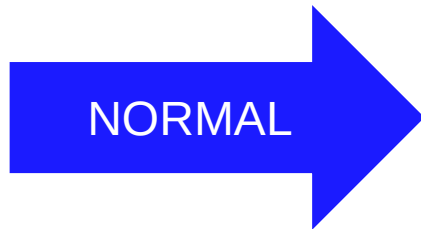
Son las más eficaces en el tiempo y además disminuyen costos

# Ejemplo de medidas de prevención

**Impacto:** Contaminación por acopio de líquidos peligrosos: Productos inflamables, corrosivos u otros potenciales de causar daños

## Medidas

- Señalización adecuada
- Estructuras de contención de derrames que impacten al suelo, aguas superficiales y subterráneas
- Estructuras que eviten el contacto directo de los tambores con el suelo
- Disposición de elementos para la contención de derrames pequeños (esponjas)
- Carga de combustible a maquinarias y equipos se hará en áreas definidas y preparadas



## Medidas de mitigación

- El objetivo es moderar, atenuar o disminuir los impactos negativos de un proyecto sobre medio ambiente a través de obras o actividades.
- Son de tipo correctoras.
- Pueden ser neutralizadoras del efecto o solo atenuantes, pero en ambos casos deben ser costo-efectivas.
- Se manifiestan durante la etapa de ejecución, operación y mantenimiento, y abandono

Ej. Medidas sobre residuos, efluentes, emisiones, ruidos

# Ejemplo de medidas de mitigación

## Impacto:

Generación de efluentes líquidos tóxicos por una planta industrial

## Medida:

Sistema de tratamiento de efluentes hasta conseguir parámetros que no sobrepasen los estándares de calidad ambiental

---

## Impacto:

Aumento del nivel de ruidos por funcionamiento de un centro de distribución

## Medida:

Instalación de barreras acústicas; Manejo de horarios de trabajo



## Medidas de compensación

- Compensar es producir o generar un impacto positivo alternativo y equivalente al impacto negativo
- Medidas compensatorias:
  - se aplican a impactos irreversibles e inevitables, no tienen posibilidad de mitigación.
  - no evitan, ni anulan o atenúan el efecto, pero compensan la alteración del factor
- Objetivo: crear condiciones similares a las deterioradas.

Ejemplos: espacios verdes, relocalización, expropiación



## Medidas correctivas

- Medidas necesarias para modificar un impacto ya ocurrido. Se dan en etapa de funcionamiento y abandono



EXTRAORDINARIA

## Medidas de contingencias

- Son acciones a realizar en caso de producirse un incidente específico no deseado de impacto, para minimizar los daños a instalaciones, comunidad y medio ambiente
- Las respuestas a los accidentes están provistas por el plan de contingencias, donde se establecen medidas para antes, durante y después del evento, particularmente para manejar los impactos ambientales potenciales que surjan de estas contingencias.



# Actividad

4. Proponga las posibles soluciones o medidas de mitigación a dos de los impactos detectados en cada etapa (total cuatro) con ayuda de la LISTA DESCRIPTIVA DE SIETE COLUMNAS, entregada en clase. (archivo “**Lista de chequeo descriptivas-1.pdf**”).

## 6. Plan de manejo ambiental

- ❖ Para determinar el comportamiento ambiental del proyecto durante la etapa de ejecución, operación y abandono del proyecto.
- ❖ Herramienta que vincula los impactos negativos y las medidas ambientales con la implementación efectiva de estas medidas y las actividades operacionales del proyecto

**Necesita destinar tiempo y recursos**

# Plan de manejo ambiental

- Resumen de los impactos negativos
- Identificación de las acciones que producen impacto
- Programa de mitigación
- Programa de compensación
- Programa de prevención de riesgos y accidentes
- Programa de contingencias
- **Programa de seguimiento y la metodología de aplicación**
- Asignación de responsabilidad, autoridad y recursos
- Programa de participación ciudadana
- Programa de capacitación para fortalecer recursos humanos

## Plan de manejo ambiental

- Es un documento que establece prácticas ambientales específicas, los recursos, responsabilidades y las secuencias de actividades del proyecto.

<b>Medidas Ambientales</b>	<b>Costo</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Responsable</b>
Mitigadoras	\$		
Compensadoras	\$		
Prevención de riesgos	\$		
Otras	\$		

## Caso Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

8.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS .....	70
8.1	Medidas en relación al medio físico.....	70
8.1.1	Recurso hídrico superficial y subterráneo .....	70
8.1.2	Calidad del aire, nivel sonoro y olores .....	71
8.2	Medidas en relación al medio biológico .....	72
8.2.1	Vegetación .....	72
8.2.2	Fauna.....	73
8.3	Medidas en relación al medio socioeconómico .....	73
8.3.1	Comercio, economía local, empleo.....	73
8.3.2	Tránsito .....	73
8.4	Medidas ambientales generales .....	74
8.4.1	Etapas de construcción.....	74
8.4.2	Etapas de funcionamiento.....	76

## 7. Programa de vigilancia ambiental

Programa de seguimiento, evaluación y control, con los antecedentes necesarios para verificar la evolución de los impactos ambientales, seguir adecuadamente el comportamiento de la línea de base, revisar las acciones de mitigación y compensación propuestas en el estudio de impacto ambiental, y realizar auditorías para ajustar el comportamiento de las obras a las condiciones ambientales deseadas.

# Programa de vigilancia ambiental

**CUADRO 8-3. EJEMPLO DE ACCIONES DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES**

	Actividad a desarrollar según variable ambiental	Variables del ambiente que permiten medición	Parámetro a medir	Indicador de calidad
<b>1. Agua</b>	Medición de flujos de agua	Caudales	m <sup>3</sup> /s	Promedio histórico
<b>2. Aire</b>	Situación de calidad	Partículas en suspensión	PM10	Norma
<b>3. Suelo</b>	Pérdida de productividad	Concentración de Na y K	Promedios diarios (ppm)	Norma

## Caso Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

TABLA 10.5 Monitoreo de aguas superficiales

Parámetro	Frecuencia	Lugar
PH	Semestral	Cauce paralelo a la calle Bardas E.
Conductividad	Semestral	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	Semestral	
Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal y Fosfatos	Semestral	
Metales Pesados (cadmio, cobre, cromo, mercurio y plomo)	Semestral	
Sólidos sedimentables	Semestral	
Coliformes Totales NMP/100ml	Semestral	
Coliformes Fecales NMP/100ml	Semestral	

TABLA 10.6 Monitoreo agua subterránea

Parámetro	Frecuencia	Lugar
PH	Semestral	Freatímetros instalados dentro del predio de la planta de tratamiento y en la zona de ACRE
Conductividad	Semestral	
Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Aminoacal y Fosfatos	Semestral	
Metales Pesados (cadmio, cobre, cromo, mercurio y plomo)	Semestral	
Sólidos sedimentables	Semestral	
Coliformes Totales NMP/100ml	Semestral	
Coliformes Fecales NMP/100ml	Semestral	
Hidrocarburos	Semestral	



## Caso Planta depuradora efluentes cloacales en área rural

TABLA 10.8 Monitoreo de suelos

Parámetro	Frecuencia	Lugar
PH	Semestral	Dentro del ACRE
Conductividad	Semestral	
Metales Pesados	Semestral	
RAS	Semestral	

TABLA 10.7 Monitoreo de calidad del aire

Parámetro	Frecuencia	Lugar
Metano	Según reclamo	Perímetro de Planta de tratamiento de efluentes
CO <sub>2</sub>	Según reclamo	
SH <sub>2</sub>	Según reclamo	
O <sub>2</sub>	Según reclamo	
N <sub>2</sub>	Según reclamo	
Materiales Particulado PM <sub>10</sub>	Según reclamo	

## **Actividad**

5. Analice si es posible establecer indicadores de impactos para el Plan de seguimiento. Fundamente sus conclusiones.

## 8. Participación ciudadana

- Es un requisito básico incluido en los sistemas de EIA, como una condición de aceptabilidad y mejor conducción de la toma de decisiones.
- Tiene por objeto:
  - prevenir la existencia de **conflictos** al tomar decisiones e incorporar medidas preventivas para corregir niveles de deterioro.
  - Contribuir a una mayor **transparencia** en la toma de decisiones sobre las acciones humanas
  - Permitir que las actividades humanas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los **intereses de la comunidad**

# Contenidos de un programa de participación ciudadana

- Planificación de actividades
- Requisitos de personal técnico y administrativo y de apoyo
- Requisitos presupuestarios y financiamiento
- Técnicas de recolección de información
- Técnicas de difusión y comunicación
- Identificación de las oportunidades claves para la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental
- Vinculación de los actores con el EIA y el proyecto
- Relevancia de acciones o mecanismos de participación
- Acciones tendientes a obtener antecedentes ambientales sobre la base de la percepción e información disponible en la comunidad

# Niveles de participación ciudadana

- **Información y difusión:**

considera las acciones del proyecto y las características de los impactos ambientales

- **Consulta:**

donde la comunidad expresa sus puntos de vista

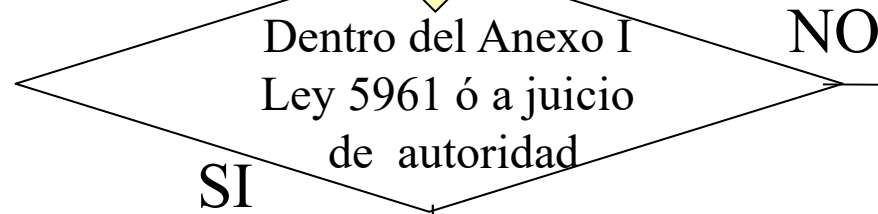
- **Apropiación**

se vinculan los puntos de vista ciudadanos con la decisión

*La participación ciudadana anticipada es cada vez más usada en EIA por las ventajas que ella representa*

# Procedimiento de E.I.A

## 1º CATEGORIZACION



Proyectos  
exceptuados

Provincial

Municipal

## 2º CATEGORIZACION

Magnitud

Manifestación General de I.A.

Aviso de Proyecto

Dictamen técnico

Manifestación  
Específica I.A.

Dictamen técnico

Dictamen sectorial

Audiencia Pública

Declaración de Impacto Ambiental

## EJEMPLO DE CATEGORIZACION

Las Heras, 26 de marzo de 2014.-

### Categorización de E.I.A. N° 03/14

En base al Expte. 4922-A-2013 referente a la factibilidad de "**CONSTRUCCIÓN S.U.M.**" por lo cual se procede a categorizar el emprendimiento a ubicarse en Av. Champagnat s/n, Las Heras, de acuerdo a lo establecido en Ley 5961, Decreto Reglamentario 2109 y Ordenanza Municipal 125/99, por lo cual deberá presentar:

- Aviso de Proyecto de acuerdo a lo establecido en el Decreto 2109 en su Artículo N° 11.
  - Detalle exhaustivo de las actividades, insumos y procesos a desarrollar.
  - Fuente, consumo y suministro de agua y cloacas.
  - Detalle de equipos y maquinarias.
  - Gestión integral de residuos.
  - Identificar y valorar los impactos al ambiente, incluyendo matrices de impacto.
  - Medidas de mitigación de impactos detectados.
  - Plan de contingencia.
  - Plan de vigilancia ambiental.
  - Certificación de servicios.
  - Espacio destinado a estacionamiento de vehículos.
- 
- El profesional debe ser elegido por el proponente y bajo ninguna circunstancia puede ser impuesto por la autoridad de aplicación (Municipalidad). El mismo debe cumplir con los requisitos establecidos en Ordenanza 125/99 en su artículo N° 14. Deberá presentar su Currículum Vitae.

# Manifestación General de Impacto Ambiental

## **Contenido Mínimo (Art. 2. Decr. Regl. 2109)**

- 1) Datos personales, domicilio real y legal del solicitante responsable de la obra o actividad, como los de los profesionales encargados de la confección del Es.I.A.
- 2) Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.)
- 3) Documento de síntesis.



# Manifestación General de Impacto Ambiental

## **Documento síntesis:**

- 1) Conclusiones respecto a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
  - 2) Conclusiones sobre el examen y elección de las distintas alternativas.
  - 3) Medidas correctoras y el programa de vigilancia (monitoreo)
- < de 25 hojas, de lenguaje sencillo y fácil comprensión.

## Dictamen Técnico

- Análisis científico técnico de todas las materias y conocimientos involucrados en el proyecto. (Art. 16 Dec. Regl. 2109/94)
- A cargo de universidades o centros de investigación, públicos o privados, estatales o no, provinciales, nacionales o internacionales.
- Costo a cargo del proponente.
- 5 días a partir de la entrega de la MGIA, para que la autoridad de aplicación la remita al ente seleccionado.

# Aviso de Proyecto (Art 11º Decreto 2109)

➤ **Previo a la M.G.I.A.**

➤ **Exceptúa de la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental**

➤ **Resumen de requisitos (son 23 ítems en total)**

1. Listado breve de las características del proyecto
2. Consumo de energía, combustible, agua y otros insumos
3. Tecnología a utilizar.
4. Necesidad de infraestructura y equipamiento
5. Ensayos,, estudios de campo y/o laboratorio realizados
6. Residuos y contaminantes.
7. Principales organismos, entidades o empresas involucradas
8. Normas y/o criterios nacionales y extranjeros consultados
9. Razones que a juicio del proponente, justifican la exención de la D.I.A

## D.I.A Declaración de Impacto Ambiental

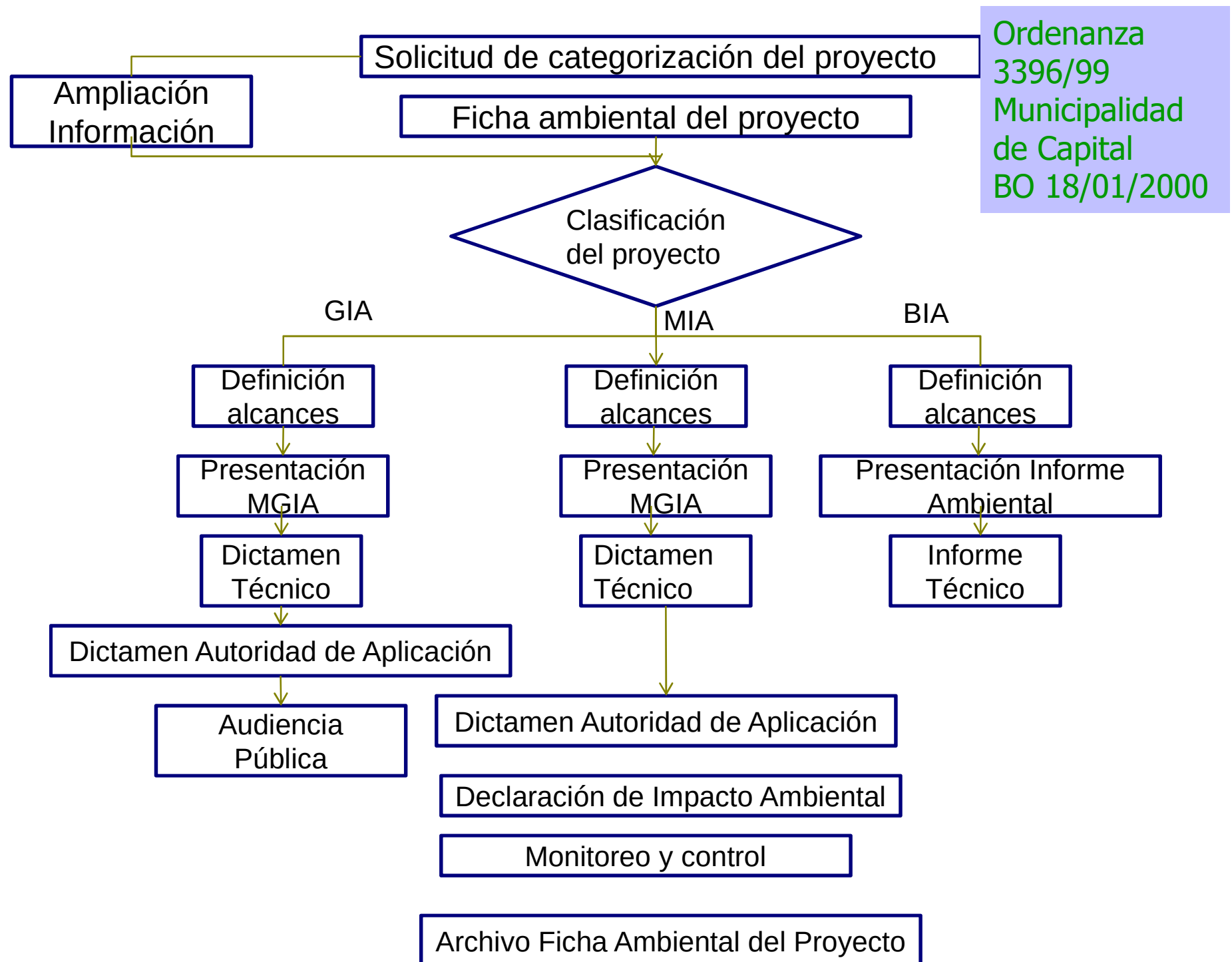
- Documento (autorización) “que deben obtener todos los proyectos de obras o actividades capaces de modificar, directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial”.
- Expedida por la Secretaría de Ambiente o municipios.
- Exigible por organismos de la administración pública.
- Puede: autorizar
  - autorizar bajo condiciones
  - negar la autorización
- Tiene carácter de declaración jurada.

## Informe de Partida

- Aquellas obras y actividades del Anexo I que se encuentren operando antes de la aplicación de la Ley N° 5961.

## E.I.A. exigencias municipales

- Cada municipio tiene su propia legislación (ordenanzas)
- Conocer si el proyecto es de jurisprudencia provincial o municipal.
- Ejemplo: Municipalidad de la Capital – Esquema



## Conclusiones

- El diseño de un buen proyecto requiere de un adecuado manejo de los impactos ambientales negativos
- La E.I.A. se aplica a todas las etapas de un proyecto
- Los aspectos ambientales influyen en el diseño y desarrollo del proyecto
- El Es.I.A. es una herramienta preventiva que facilita la gestión del proyecto



# Bibliografía

- Gomez Orea, Domingo, Evaluación de Impacto Ambiental. Edit. Mundiprensa. 2010.
- Conesa Fernandez, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Edit. Mundiprensa. 2010.
- Seoáñez Calvo, Mariano; Aguado, Irene Angulo. Manual de Gestión Medioambiental en la empresa. Edit. Mundiprensa. 1999.
- Vicente Conesa- Fernandez Vítora. Auditorías Medioambientales. Edit. Mundiprensa. 1997.
- Glynn Henry, J. ; Heinke, G. Edit. Ingeniería ambiental. Edit. Mc Graw Hill. 1999.
- Espinoza, Guillermo. Gestión y fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en formato digital. 2007



Sostenibilidad e  
Ingeniería de Residuos

 @ceirs.uncuyo

<https://ingenieria.uncuyo.edu.ar/area-de-sostenibilidad-e-ingenieria-de-residuos-ceirs>

COMPANY WITH  
QUALITY SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
= ISO 9001 =

CEIRS, Certificado por el DNV para Servicios de Transferencia e Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de Herramientas para la Gestión Ambiental de Recursos, Procesos y Residuos: Auditorías, Estudios de Riesgos y Análisis de Ciclo de Vida. Dictámenes Técnicos e Informes Ambientales.

