

Asignatura:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

UNIDAD 3:
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
(Es.I.A.)

Prof. Dra. Ing. Irma Mercante
Profesora Adjunta

Agosto, 2025



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**

Unidad 3 A- B: Contenido

- **3.A. Contenido y estructura de los EsIA:** *Marco metodológico.*
- **3.B. Descripción del proyecto.** *Selección de acciones del proyecto. **Identificación de factores y determinación del área de influencia.** Estudio de los factores ambientales. Indicadores.*

Recordando.....

NIVELES DE APLICACIÓN DE LA EIA

❖ **A nivel de Proyecto:**

se analizan las particularidades de la acción 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.

Recordando.....

LA EIA Y EL CICLO DEL PROYECTO

Diseño: elaboración de la propuesta de trabajo. Estudio del terreno, arquitectura, estructura, obras complementarias.

Ejecución: implica la construcción de las obras planificadas.

Operación: abarca la puesta en marcha y operación del proyecto.

Abandono: se vincula con la fase de cierre

Recordando.....

Cuándo se elabora el EsIA?

ETAPA DE DISEÑO

Sobre qué etapas del proyecto se elabora?

**T
O
D
A
S**

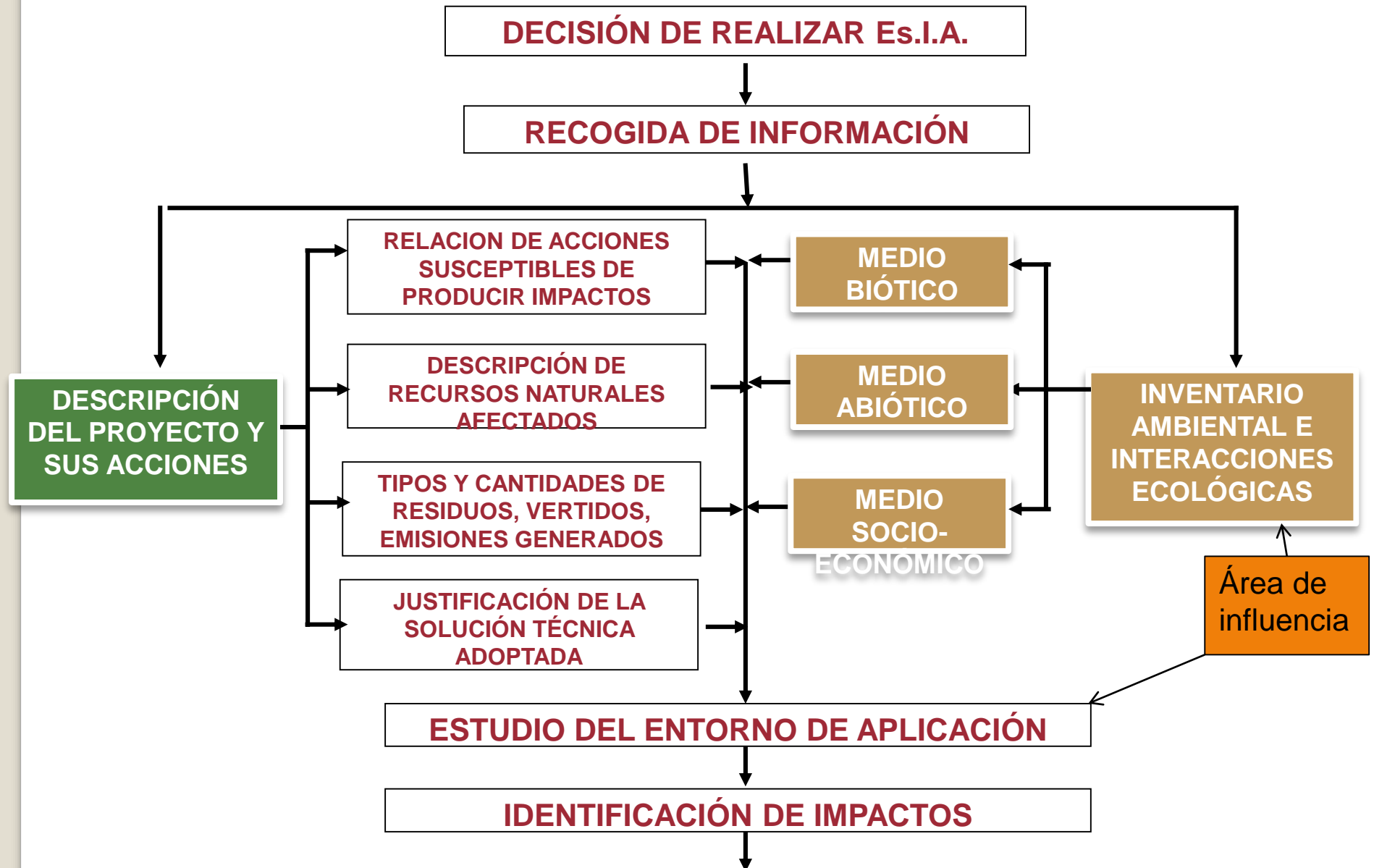
DISEÑO

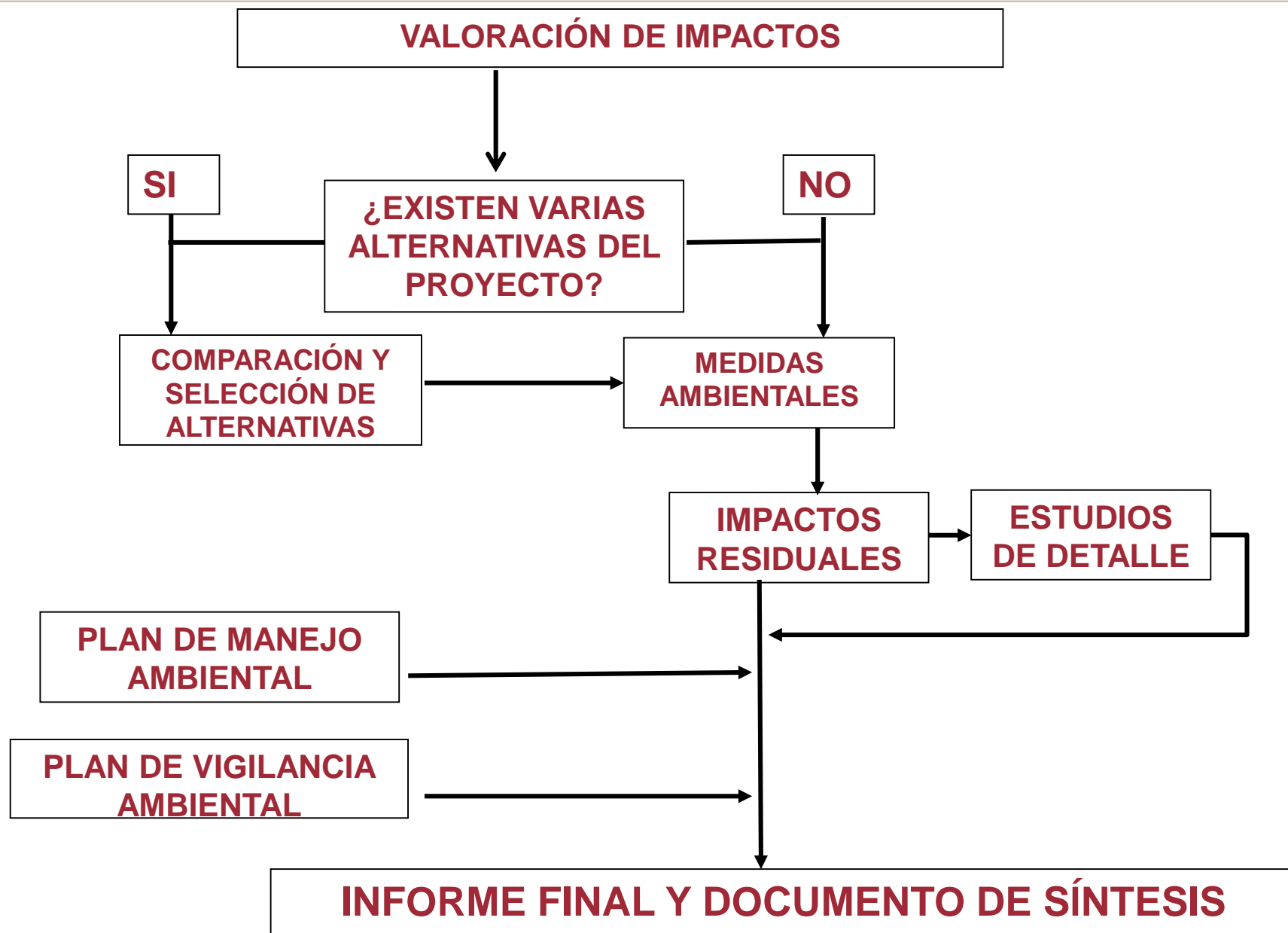
CONSTRUCCIÓN

OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

ABANDONO

3-A MARCO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL





1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción de las acciones que pueden provocar impactos ambientales significativos, en cada etapa del proyecto: diseño, ejecución, operación y cierre.

- **Emplazamiento: ordenamiento territorial.**

- Plano de mensura

- Cartografía y vías de comunicación

- Superficies del terreno

- Estudio del terreno

- **Superficie a construir**

- **Obra Civil:** Memoria técnica y Planos.

- Tipo de construcción

1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Bienes de Equipo**

- Maquinaria del proceso

- Servicios de electricidad

- Calderas

- Suministro de agua potable

- Transporte requerido

- Equipos de medida y control

- Instalaciones de seguridad

1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Materias Primas utilizadas**

 - Procedencia

 - Obtención

 - Movimiento en planta o predio

- **Producción**

 - Proceso de fabricación

 - Producción anual y subproductos

- **Residuos, efluentes y emisiones:**

 - Procesos de tratamiento: aguas residuales, emisiones gaseosas y residuos sólidos.

1- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Comprobación del cumplimiento del proyecto con la legislación ambiental (Ejemplo: Ley de Residuos Peligrosos, Ley de vertido a cuerpos receptores.....)

2- ACCIONES DEL PROYECTO

Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos

Son distintas en cada fase del proyecto y para cada tipo de proyecto.

Se analizan en cada etapa del emprendimiento:

- Fase de Proyecto o Diseño
- **Fase de Construcción**
- **Fase de Operación o Explotación**
- Fase de Abandono o Cierre

2- ACCIONES DEL PROYECTO

Condiciones:

- **Significativas:** relevantes o ajustadas a la realidad del proyecto y con capacidad de generar consecuencias notables en las condiciones medioambientales.
- **Excluyentes/ Independientes:** que sea posible individualizarlas, para evitar solapamientos que puedan generar una doble contabilidad en sus consecuencias, ej. si se maneja un nivel de generalidad muy grande.
- **Identificables/ ubicables:** que sea posible su definición clara y fácil sobre planos o los diagramas de procesos. Que sus efectos sean cuantificables. Esto no siempre es posible, ej. aspectos sociales.
- **Abarcativas del ciclo de vida del proyecto:** que se identifiquen para cada una de las etapas en que se va a desarrollar el proyecto.

2- ACCIONES DEL PROYECTO

Hay una serie de acciones comunes a muchos proyectos, particularmente en la etapa de construcción

Ejemplos:

- Movimiento de tierras
- Ocupación del suelo
- Emisión de contaminantes
- Eliminación de la cubierta vegetal
- Desviación de los cursos de agua

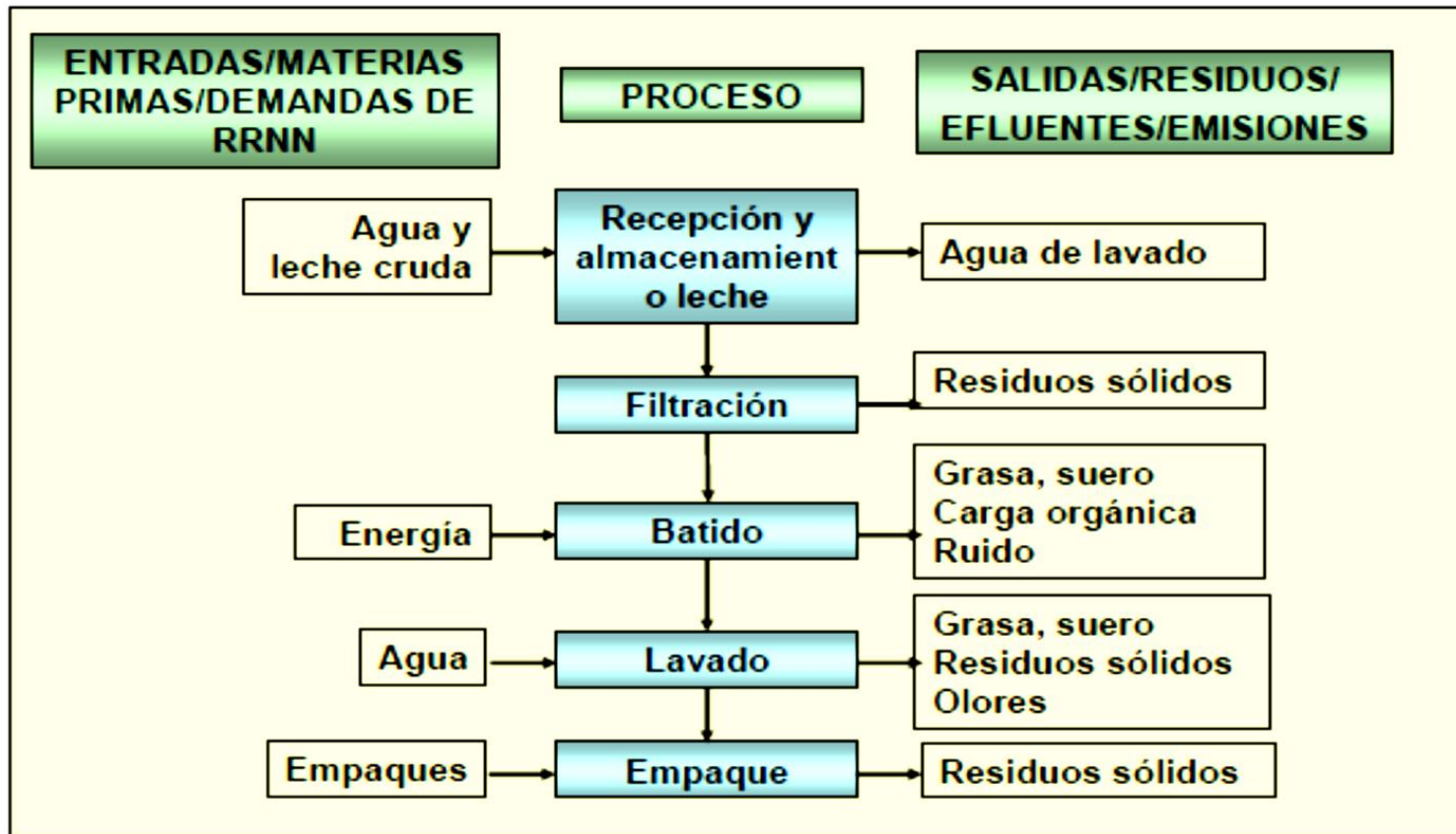
2- ACCIONES DEL PROYECTO

Para cada proyecto será necesario determinar todas las acciones de cada fase que pueden generar impactos.

Se utilizan para ello:

- Listas de chequeo
- Escenarios comparados
- Diagramas de flujo
- Matrices generales
- Matrices particulares

2- ACCIONES DEL PROYECTO



Ejemplo de una Diagrama de flujo

Factores Ambientales		Medio físico							Medio perceptivo	Economía y Población							Infraestructura			
		Agua		Aire			Suelos			Economía y Población							Infraestructura			
		Red de Riego	Agua superficial 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
Etapas de Construcción																				
Red Cloacal																				
1	Emplazamiento y mantenimiento de Obrador																			
2	Limpieza de terreno																			
3	Acopio de materiales																			
4	Excavación de Zanjas																			
5	Mantenimiento de Maquinas																			
6	Demoliciones de pavimentos																			
7	Depresión napa freática																			
8	Colocación de cañería																			
9	Construcción de estaciones de bombeo																			
10	Reparación de Pavimentos y calzadas																			
11	Excavación y transporte de materiales de cantera																			
12	Desvíos de tránsito																			
13	Cruces con redes de riego y desagües																			

3- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Depende de la naturaleza del emprendimiento y de las características de la zona circundante.

Es el espacio geográfico (puede ser excepcionalmente un volumen) **donde el proyecto produce efectos o alteraciones sobre el medio ambiente** (sistema físico natural y sistema social-económico)

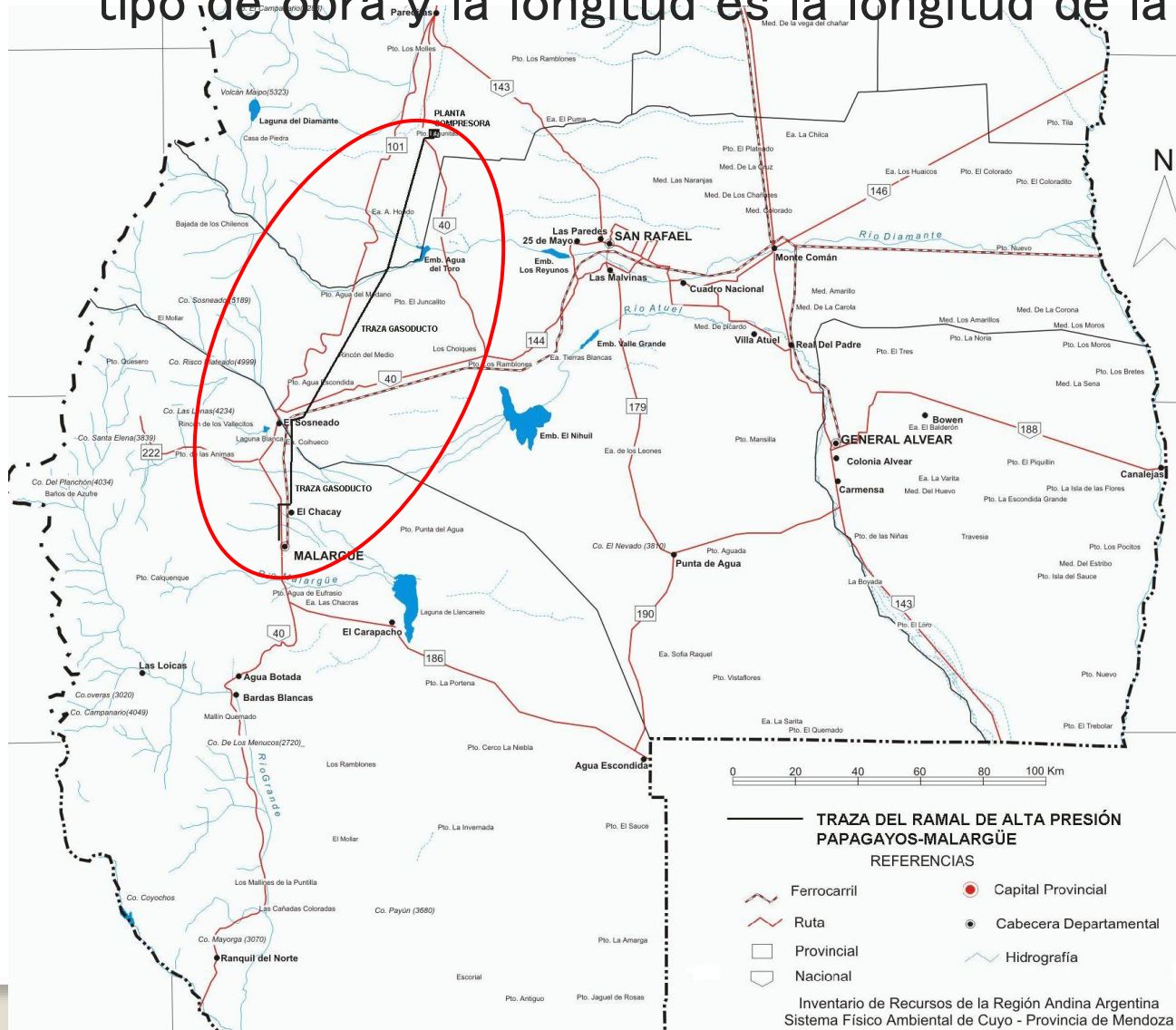
Se expresan en unidades de superficie

Alcance: local, regional o global

3- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

- **Área de influencia directa:** es el entorno inmediato del sitio en el que se emplaza el proyecto ú obra. En ella se manifiestan la gran mayoría de los impactos directos e inmediatos que genera el proyecto.
- **Área de influencia indirecta:** generalmente es un área distante del proyecto y se define cuando los impactos producidos por la obra en estudio se extienden más allá del área directa, siendo de magnitud e importancia variables.

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID) gasoducto, oleoducto, ruta, ferrocarril, canal de riego: se adopta una franja cuyo ancho depende del tipo de obra y la longitud es la longitud de la traza.



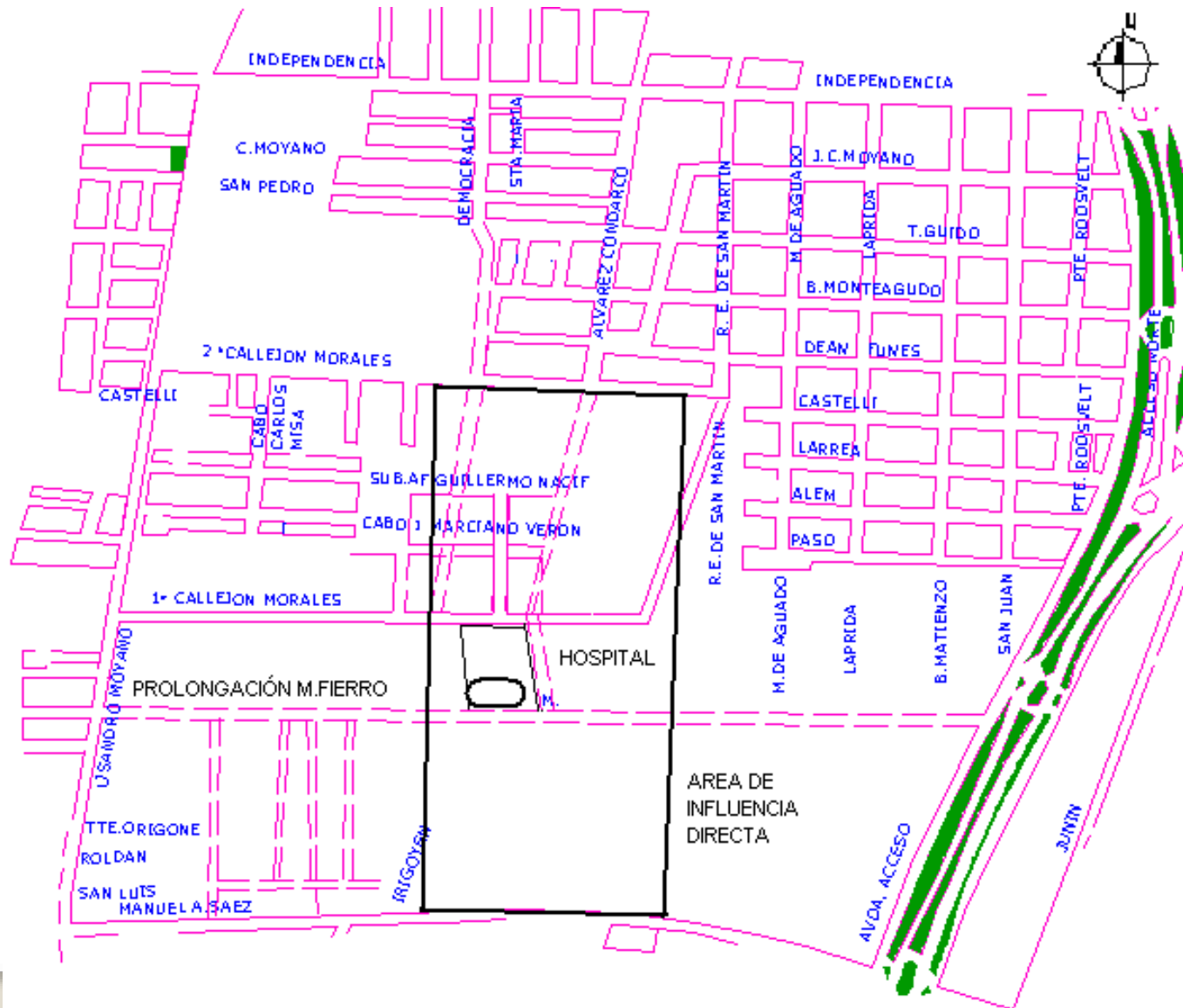
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)



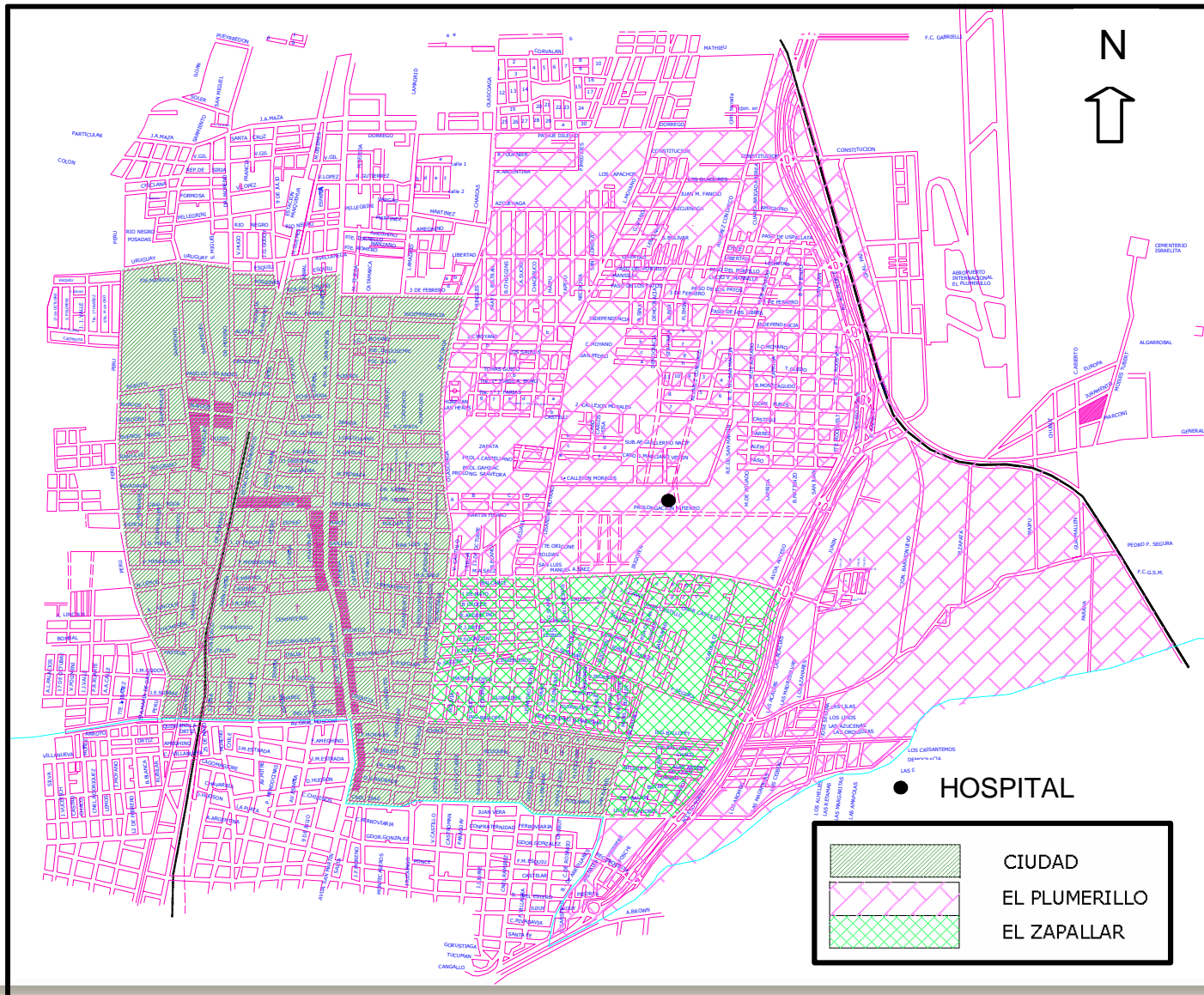
Poblaciones servidas por el gasoducto, las ciudades que comunica la ruta o ferrocarril

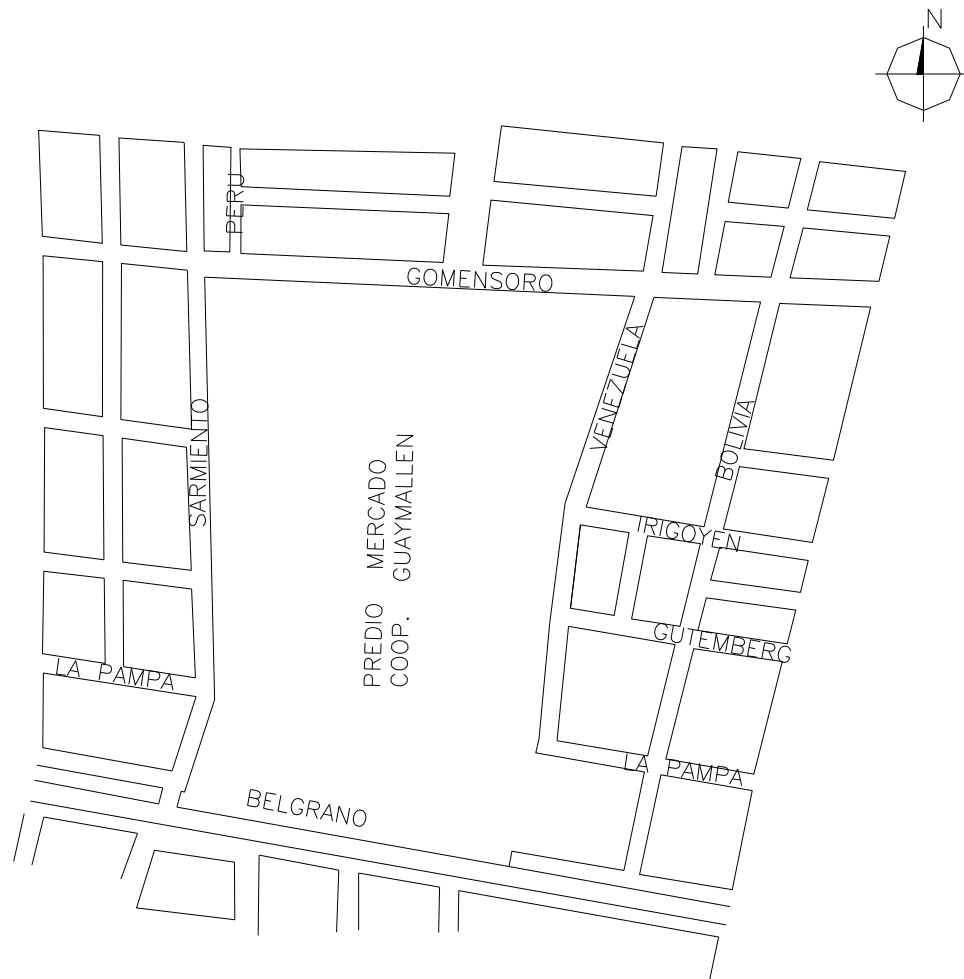
Para los canales, rutas y ferrocarriles se debe tener en cuenta el ancho ocupado por la obra propiamente dicha, los caminos de inspección y un sobre ancho para las tareas de armado de mallas de armadura, preparado de hormigones, acopio temporal de materiales y ubicación y tránsito de maquinaria de obra.

AID proyecto edilicio: se adopta una superficie, que puede tener forma circular o poligonal, según características de la obra



AII hospital: se adoptan los distritos a los cuales se le brinda el servicio de salud

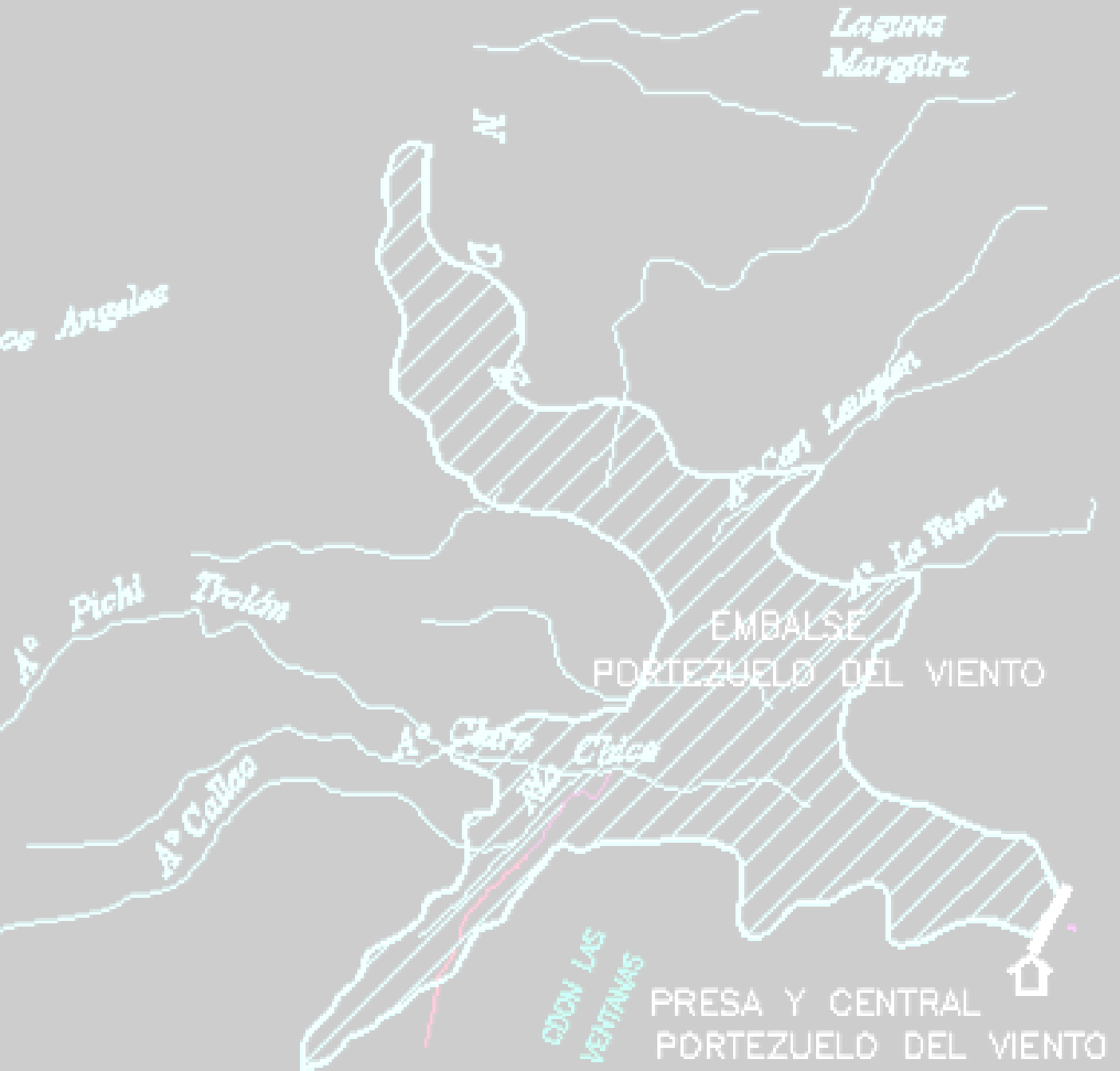




Centro comercial

AID : superficie, de forma circular o poligonal, según características de la obra.

AII: superficie que abraza los departamentos a los que ofrece los bienes y servicios incluidos



Presa y Central Hidroeléctrica

AID: incluye el
perilago del
embalse y el sitio
de la central.

AII: a nivel regional

4. INVENTARIO AMBIENTAL

Art. 2° y 4° Dec. 2109. Factores susceptibles de ser afectados en el ÁREA DE INFLUENCIA

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL MEDIO SIN EL PROYECTO.

- Los requerimientos de legislación al respecto, en este caso el decreto 2109 de la Ley 5961 en su art. 4° da algunas directivas pero son muy generales.
- Empleo del conocimiento profesional relativo a los impactos previstos en proyectos similares
- Revisión de otras EIA de proyectos realizados en la misma área geográfica propuesta.
- Manejo de listas de factores de metodologías de EIA. Por ej.: de la matriz de Leopold

4. INVENTARIO AMBIENTAL

Inventario ambiental de los factores afectados por el proyecto

Conocimiento de la situación inicial (sistema físico, biológico y socio-cultural y económico)

Estudio de la variación en el tiempo de los factores (estacionalidad)

Selección de Factores Ambientales: Elementos, cualidades o procesos del medio que pueden ser modificados por la ejecución del proyecto.

Medio Físico

CLIMA

- Temperaturas- Precipitaciones
- Vientos- Humedad
- Otros: niebla, rocío, heladas
- Clasificación climática

SUELOS

- Aptitud de uso
- Potencial productivo

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

- Movimientos de tierras y Materiales de préstamos
- Erosión- Sedimentación
- Estabilidad de laderas
- Sismicidad- Geotecnia

AGUA SUPERFICIAL

- Delimitación de las cuencas que forman parte del área, redes de drenaje y escorrentías
- Redes de riego y drenaje
- Aguas que puedan verse afectadas: ríos, arroyos, torrentes, lagos, lagunas, humedales
- Regímenes de caudales
- Análisis de calidad de aguas
- Usos del agua

AGUA SUBTERRÁNEA

- Localización de acuíferos y extensión
- Caracterización de zonas de recarga y descarga
- Determinación de los flujos de agua subterránea
- Fuentes, pozos, surgencias

AIRE

Calidad del aire

Análisis de composición gaseosa

Análisis de partículas

Campos magnético y eléctrico

Olores

Emisiones luminosas

Ruidos

Vibraciones

Medio Biótico

FLORA

- Autóctona - Microflora
- Artificial - Arbustos y vegetación herbácea
- Diversidad

FAUNA

- Autóctona - Microfauna
- Artificial - Aves, animales terrestres y acuáticos
- Diversidad
- Especies protegidas.

Medio Socio-cultural y económico

SISTEMA TERRITORIAL

- Planeamiento territorial vigente
- Delimitación de los distintos usos del suelo

POBLACIÓN

- Distribución espacial
- Estructura por edades y por sexo
- Movimiento de la población
- Nivel de vida

PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO

ECONOMÍA

- Estudio de cada sector económico: primario, secundario y terciario

Medio Socio-cultural y económico

PAISAJE

- Calidad paisajística, Intervisibilidad, Fragilidad del paisaje

INFRAESTRUCTURA

- Vial
- Agua Potable
- Redes Cloacales
- Redes de gas
- Redes eléctricas
- Tratamiento de residuos sólidos

Acciones		Factores Ambientales		Medio físico										Medio perceptivo	Economía y Población							Infraestructura					
				Agua			Aire			Suelos					Economía y Población							Infraestructura					
				Agua superficial		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				
				Red de Riego	Red de desagüe																						
Etapa de Construcción																											
Red Cloacal																											
1	Emplazamiento y mantenimiento de Obrador																										
2	Limpieza de terreno																										
3	Acopio de materiales																										
4	Excavación de Zanjas																										
5	Mantenimiento de Maquinas																										
6	Demoliciones de pavimentos																										
7	Depresión napa freática																										
8	Colocación de cañería																										
9	Construcción de estaciones de bombeo																										
10	Reparación de Pavimentos y calzadas																										
11	Excavación y transporte de materiales de cantera																										
12	Desvíos de tránsito																										
13	Cruces con redes de riego y desagües																										

LISTA DE INSTITUCIONES QUE PUEDEN APORTAR INFORMACION AMBIENTAL EN Mendoza

- Departamento General de Irrigación
- INA Instituto Nacional de Agua
- SIAT Sistema de Información Territorial y Ambiental-Mza
- Universidades (dependerá la temática que desarrollen)
- Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET MENDOZA, Dirección de Minería
- Dirección de Fiscalización y Gestión Ambiental
- Municipios- PMOT
- EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico
- DEIE Dirección de Estudios e Investigaciones Estadísticas

Indicadores de impacto ambiental

Conceptos generales

■ Los indicadores de impacto ambiental cumplen dos funciones:

- Disponen de información lo más amplia y completa posible de un factor ambiental
- Dan una imagen sintética del mismo

■ Deben posibilitar la evaluación de la situación actual del medio y su evolución en el tiempo.

■ Se obtienen seleccionando una o varias variables descriptivas de un factor ambiental, o mediante la fusión de varias variables en una misma expresión numérica.

■ A un mismo factor pueden corresponderle varios indicadores de impacto según el matiz con que se quiera medir el factor.

■ El consultor selecciona en cada caso el indicador idóneo para el EsIA

Indicadores e índices de impacto ambiental

- Son parámetros que permiten evaluar la calidad de los factores impactados
- Se usan en:
 - Elaboración del inventario o base cero
 - Etapa de identificación de impactos y caracterización
 - Programa vigilancia y seguimiento
- Se miden en la fuente o en el medio impactado.

Indicadores de impacto ambiental

✚ Deben ser:

- de comprensión simple y accesible
- medibles en lo posible, mejor si se pueden cuantificar

✚ Permiten:

- Resumir datos ambientales existentes
- Informar sobre la calidad del medio afectado
- Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación
- Seleccionar factores ambientales claves

Tipos de indicadores según la posibilidad de ser medidos

INDICADORES	Cuantificables	Directamente		MEDIBLES
		A través de un índice		
	Cualificables	Criterios objetivos de valoración	Ej. Interés de un monumento histórico	
		Criterios subjetivos	Olores, paisaje, aspecto visual del agua	
		Estrictamente cualitativos	NO MEDIBLES	

Tipos de indicadores según la posibilidad de ser medidos

- **Cuantificables**

- **Directamente:** su valoración es sencilla
 - caudal, ph, temperatura, oxígeno disuelto, entre otros
- **A través de un índice**
 - Estos últimos pueden ser modelos, ejemplos: Índice de ORAQUI, para calidad de aire; Índice I.C.A., para calidad del agua; Ecuación de Taylor para medir erosión.

- **Cualificables**

- **Objetivos:** a través de criterios objetivos de valoración ampliamente aceptados
 - Interés de una formación geológica, escalas de vegetación y fauna
- **Subjetivos**
 - Aspecto visual del agua, sensaciones, olores, paisaje
- **No medibles**
 - Consultas a expertos

Ejemplo de Indicadores s/ factores físicos

Elemento	Factor	Impacto	Indicador	Unidad
Tierra	Suelo	Destrucción directa	Superficie afectada	m ²
		Contaminación	Metales pesados Contenido en sales	ppm-%
	Morfología	Alteración de la topografía	Volumen del movimiento de tierra	m ³
Atmósfera	Componentes	Alteración en la composición	Concentración de gases	ppm
	Olores	Introducción de olores	Concentración de gases odorosas	ppm
Agua	Superficial	Alteración de la calidad	Ph, temperatura, DBO, contaminantes biológicos, iones	varios
		Alteración del caudal	Medición del caudal	m ³ /s

Ejemplo de Indicadores s/ factores bióticos

Elemento	Factor	Impacto	Indicador	Unidad
Flora	Cubierta vegetal	Destrucción, modificación de la cobertura	Porcentaje de cobertura	%
Fauna	Hábitats	Afectación de reposo, refugio, alimentación	Población afectada ó Hábitats afectado	%
	Densidad de especies	Modificación de la densidad	Índice	Adimensional

Indicadores s/ factores socio-económicos

Elemento	Factor	Impacto	Indicador	Unidad
Población	Calidad de vida	Disminución de la calidad de vida	Personas afectadas respecto del total del entorno	%
	Nivel de empleo	Aumento del nivel de empleo	Variación del nivel de empleo ó tasa de desocupación	%
Infraestructura	Red Viaria	Cambios en la red viaria	Variación de la densidad de la red viaria	%
	Red de agua	Construcción de red de agua	Longitud afectada	Km
Economía	Ingresos para la administración	Aumento de ingresos	Incremento de los ingresos	Millones de pesos

Indicadores s/ factores socio-económicos

Elemento	Factor	Impacto	Indicador	Unidad
Población	Aceptabilidad social	Impacto por la aceptación del proyecto	Aceptación de las actividades del proyecto	-Máxima satisfacción -Más satisfecho que insatisfecho -No definido y contradictorio -Más insatisfecho que satisfecho -Máxima insatisfacción
	Participación ciudadana	Impacto en el bienestar social	Diversificación de las actividades sociales	Valoración social , acceso y niveles de participación