



VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS

ZONIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AMBIENTALES POR NIVELES DE VULNERABILIDAD

HERRAMIENTAS BÁSICAS DEL ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO



Componente Calidad Agua y Suelo
Programa de Riego y Drenaje de la Provincia de Mendoza
PROSAP – DGI – OEI



VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS A LA CONTAMINACIÓN

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es usado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

- Los estudios de vulnerabilidad de acuíferos ayudan a establecer estrategias de protección del agua subterránea.
- El uso de los mapas de vulnerabilidad permite evaluar la magnitud del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en diferentes sectores de la misma ante la presencia de diversas actividades humanas.

Existen muchas técnicas para desarrollar una cartografía de la vulnerabilidad de acuíferos.

Las dos más conocidas y utilizadas en Latinoamérica son GOD (Foster & Hirata 1988) y DRASTIC (Aller et al 1987).

Se intenta ponderar cada uno de los factores considerados asignándoles valores dentro de un rango determinado para hallar el índice de vulnerabilidad.

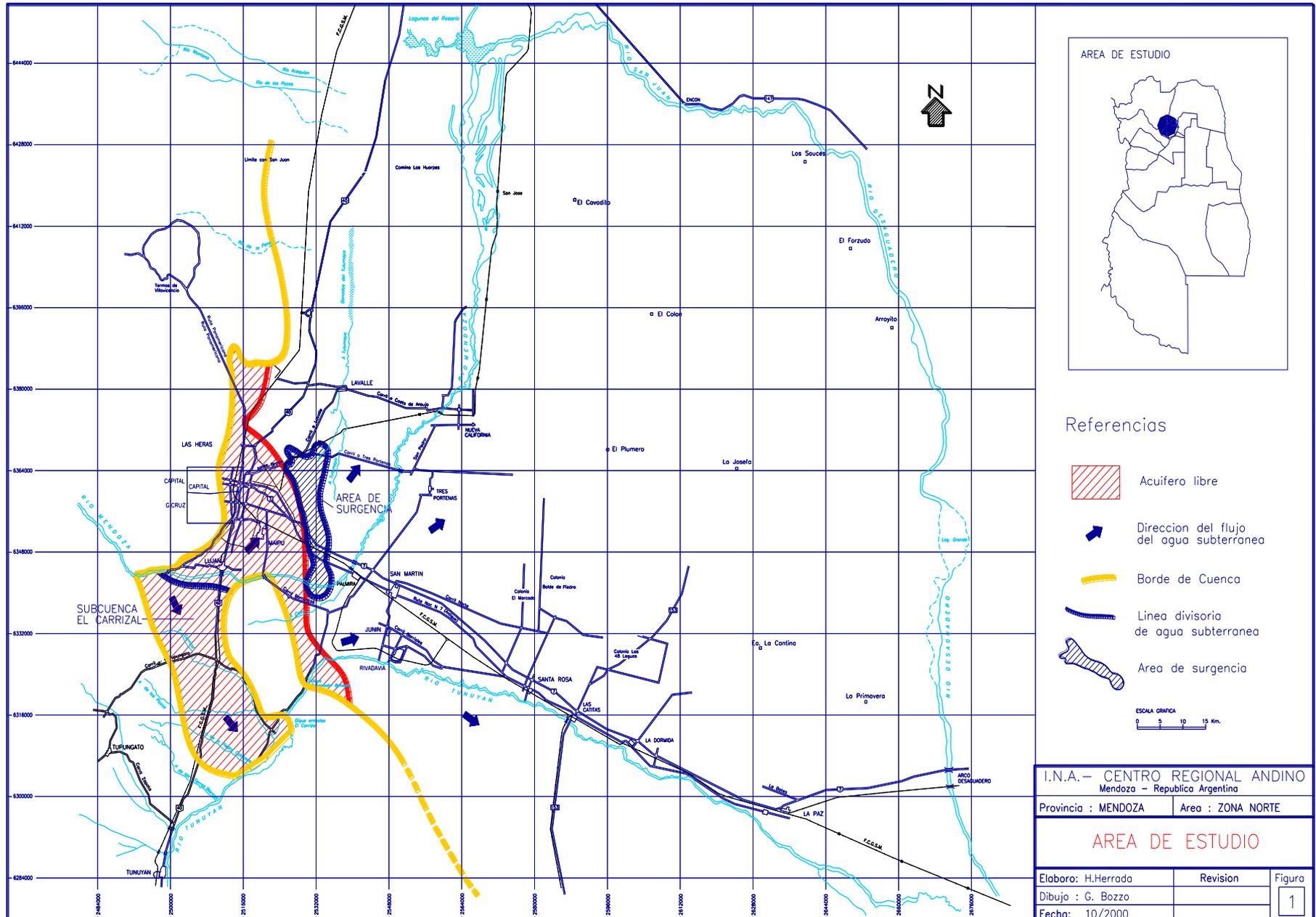
Este índice puede indicar una vulnerabilidad nula, baja, media, alta y extrema.

Metodologías para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación

DRASTIC		GOD		SINTACS		AVI	BGR
D	Profundidad de la zona saturada	G	Ocurrencia del agua subterránea	S	Profundidad de la zona no saturada	Permeabilidad de la diferentes capas	Tipo de Suelo Agronómico
R	Recarga neta	O	Cobertura (Zona no saturada)	I	Infiltración eficaz	Espesor de cada capa	Litología de la Zona saturada
A	Tipo de acuífero	D	Profundidad de la zona saturada	N	Características de la Zona saturada		Recarga neta
S	Suelo			T	Tipo de suelo		Acuíferos colgados
T	Pendiente			A	Litología del acuífero		Condiciones de presión
I	Impacto de la zona no saturada			C	Conductividad hidráulica		
C	Conductividad hidráulica			S	Pendiente de la superficie		

- Sin embargo, como se ha comprobado en otras regiones, la aplicación de estos métodos, en un mismo acuífero pueden dar resultados muy variables con lo cual la validez de los mismos puede ser cuestionable.
- Ante esta situación es necesario evaluar las metodologías ya elaboradas que se aplican en los estudios de vulnerabilidad de acuíferos teniendo en cuenta los escenarios existentes en la región.

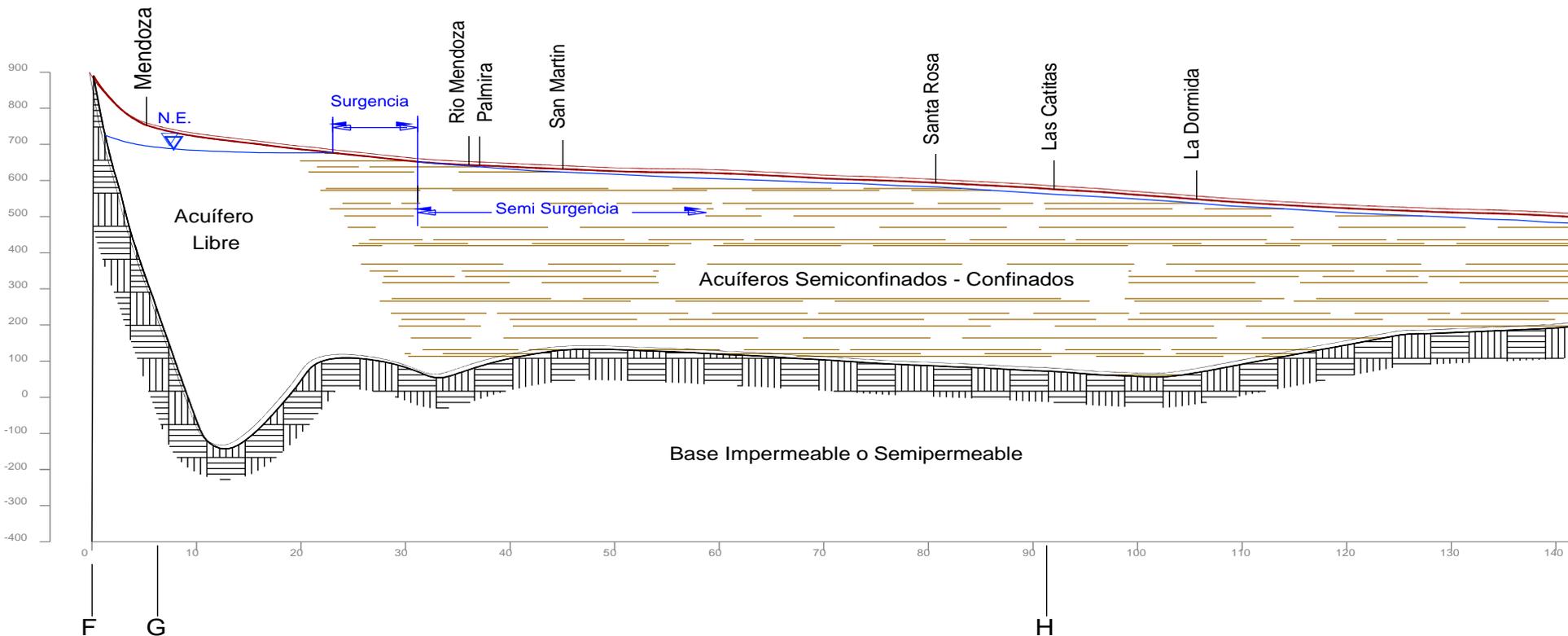
ZONA NORTE – TIPOS DE ACUÍFEROS



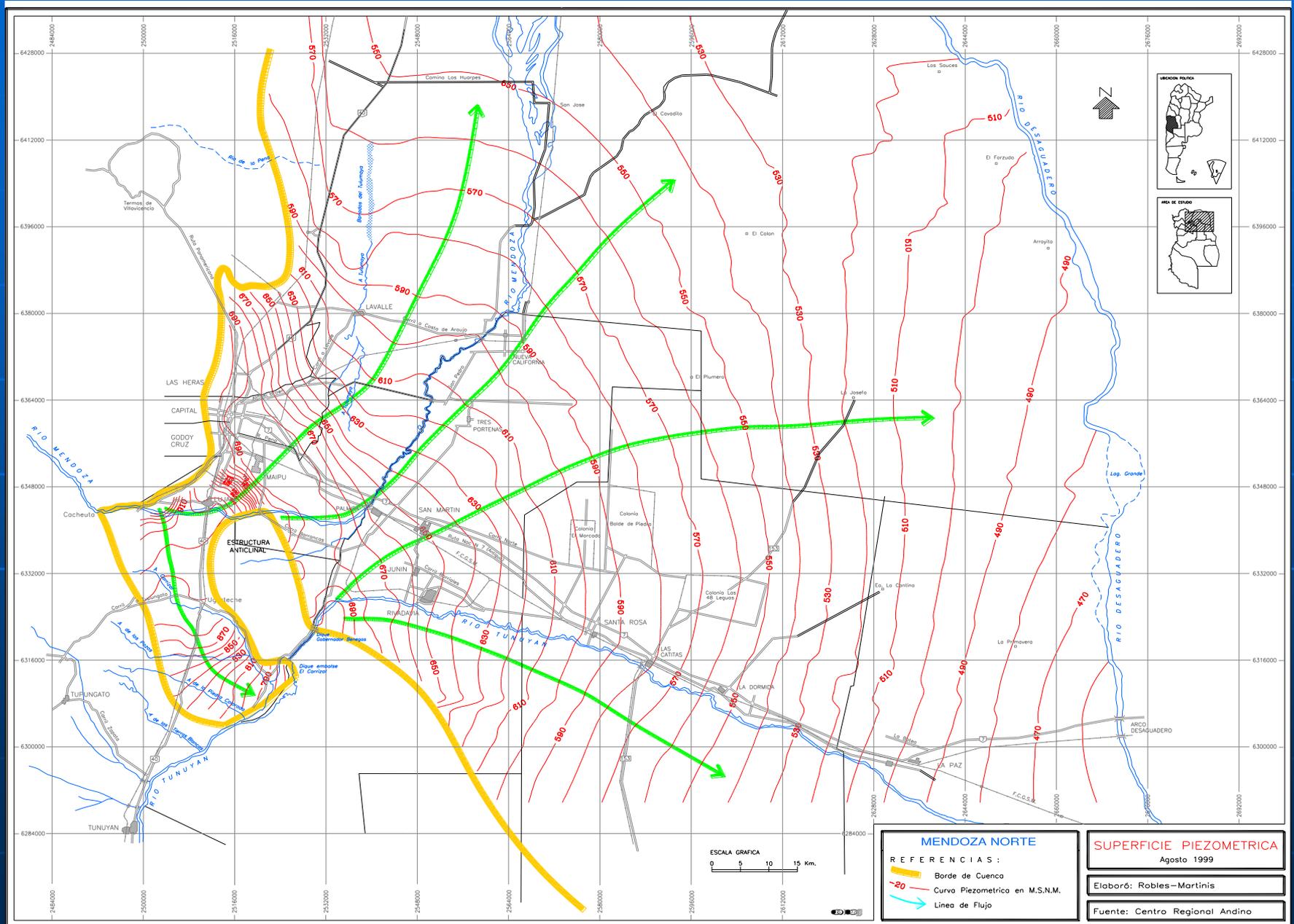
PERFIL FGHF

Trazado a lo largo de la RN 7 desde la Ciudad de Mendoza hasta La Paz

PERFIL F-G-H-F

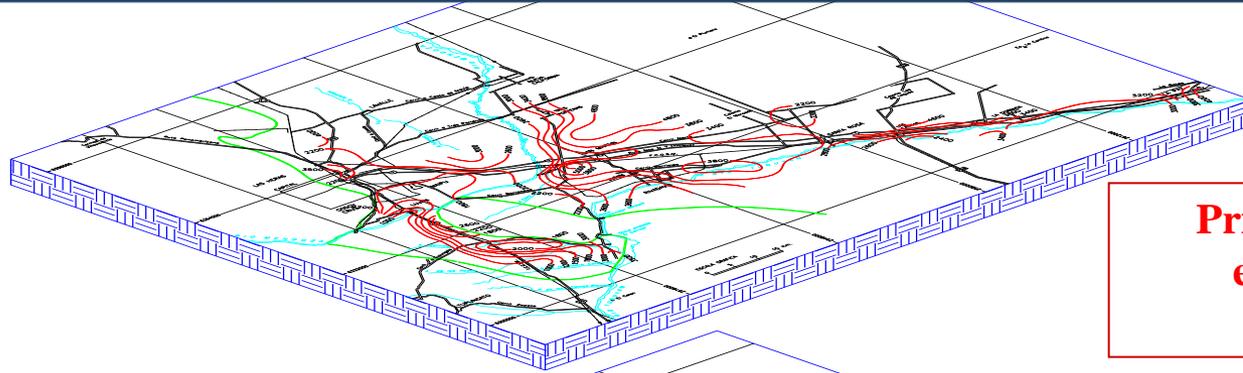


CURVAS EQUIPOTENCIALES - LÍNEAS DE FLUJO

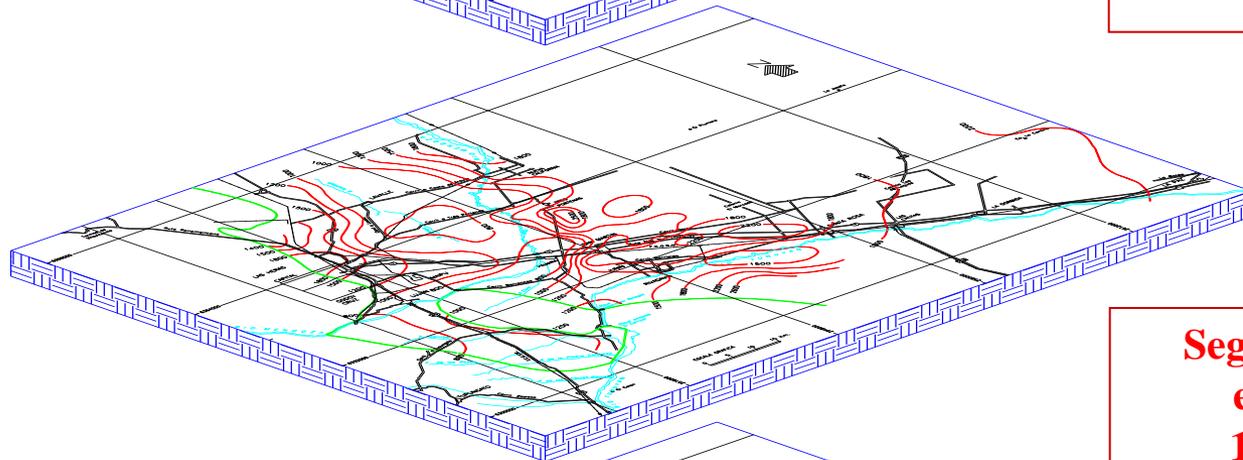


Bloc de salinidad del agua subterránea

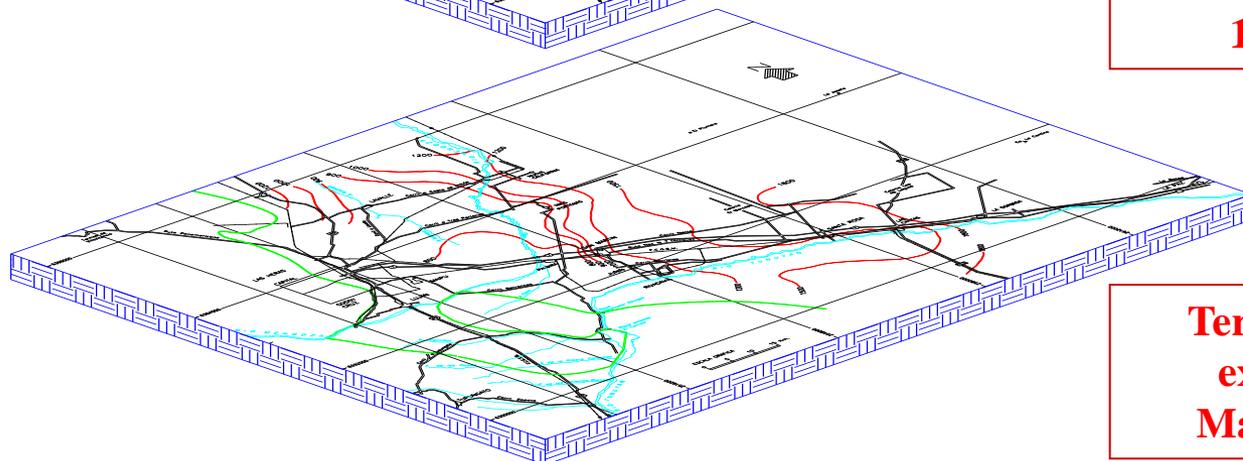
Estratificación vertical



**Primer nivel de explotación
0 – 80 m**

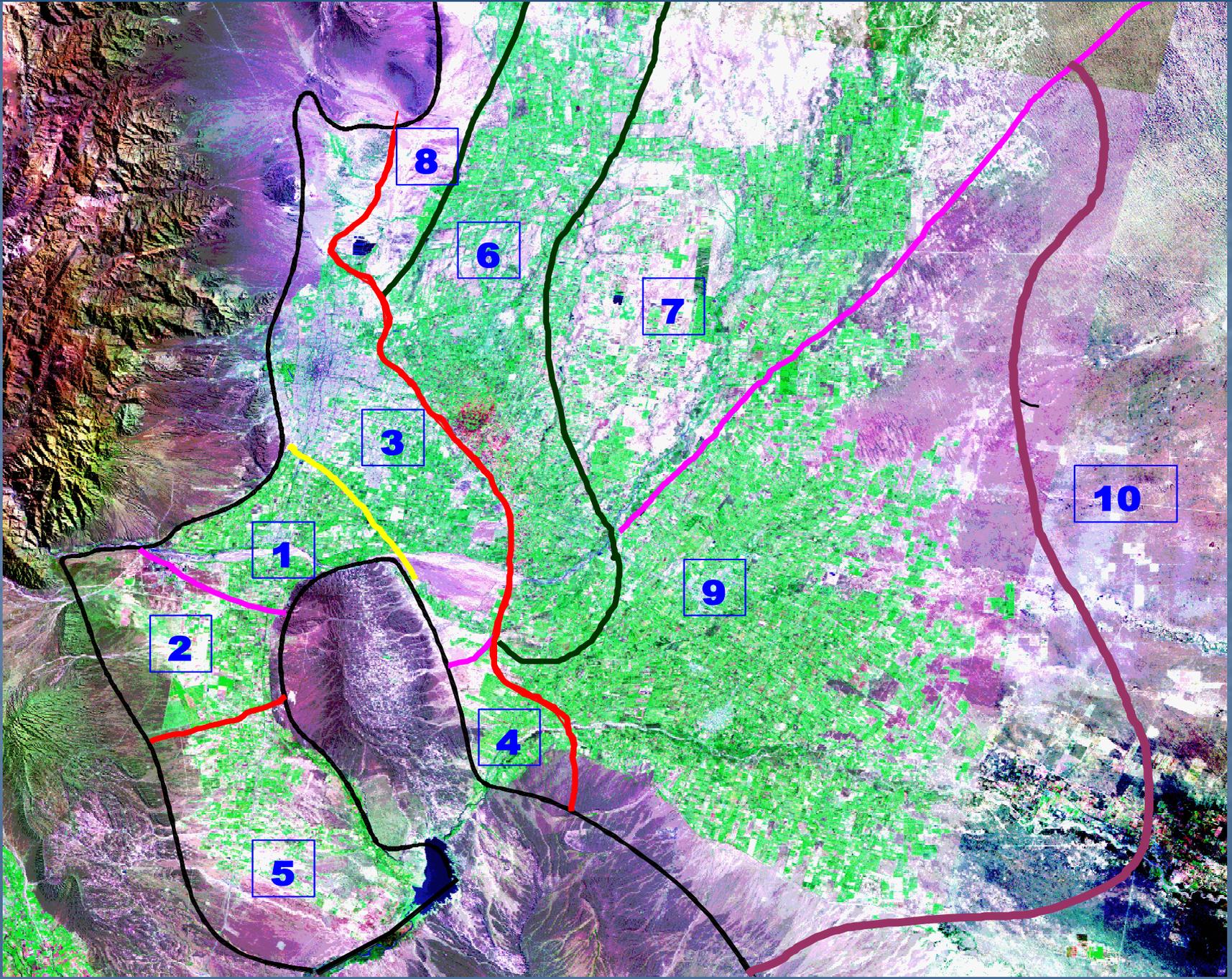


**Segundo nivel de explotación
100 – 180 m**



**Tercer nivel de explotación
Mas de 200 m**

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AMBIENTALES



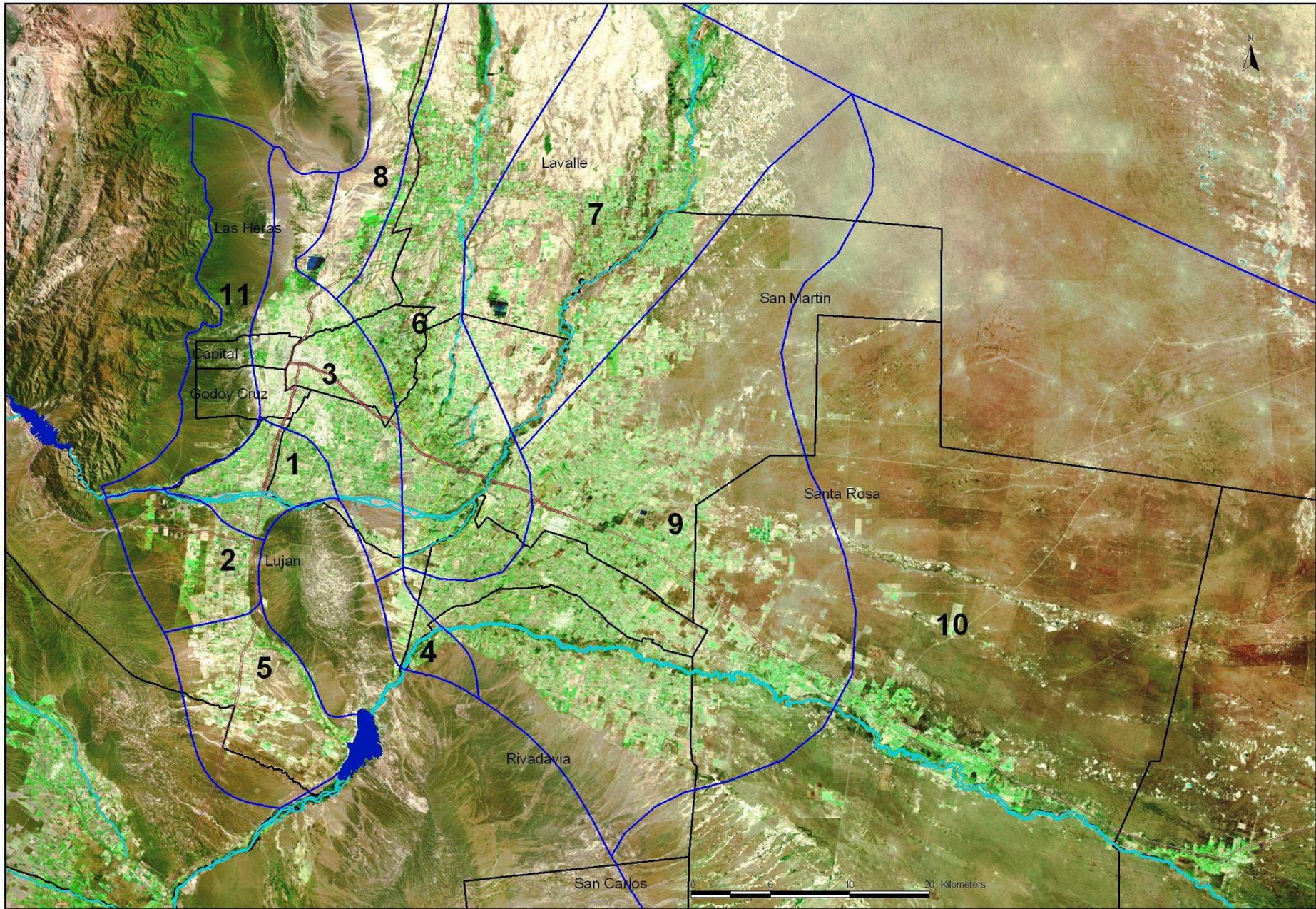
Escala adoptada para la calificación de las vulnerabilidades

Calificación	Nivel de vulnerabilidad
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy alto

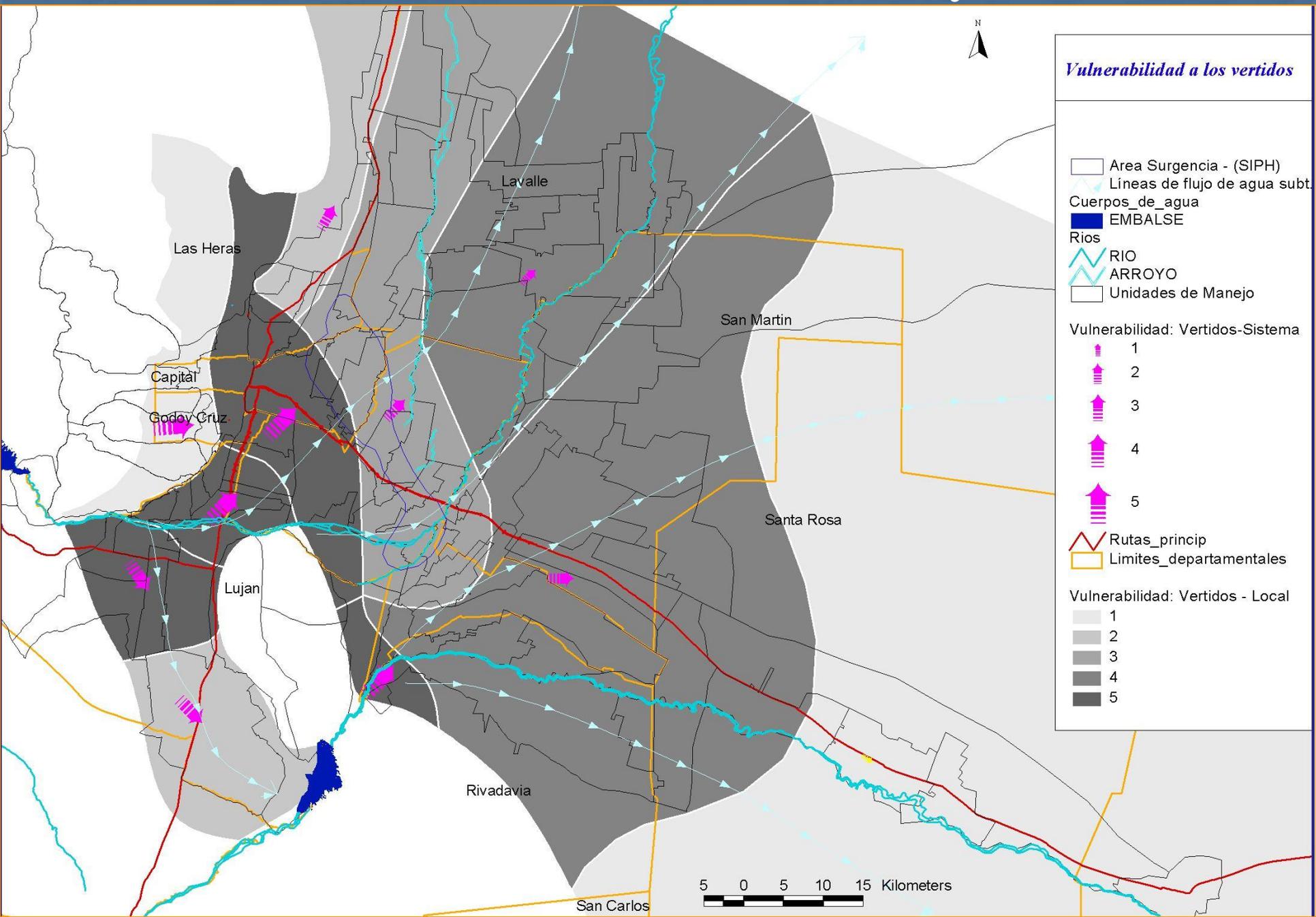
Vulnerabilidades local, sistémica y total

UHA	A los vertidos		
	Local	Sistémica	Total
1	5	5	10
2	5	4	9
3	5	5	10
4	5	5	10
5	2	4	6
6	3	3	6
7	4	2	5
8	2	3	5
9	4	3	7
10	1	1	2
11	1	5	6

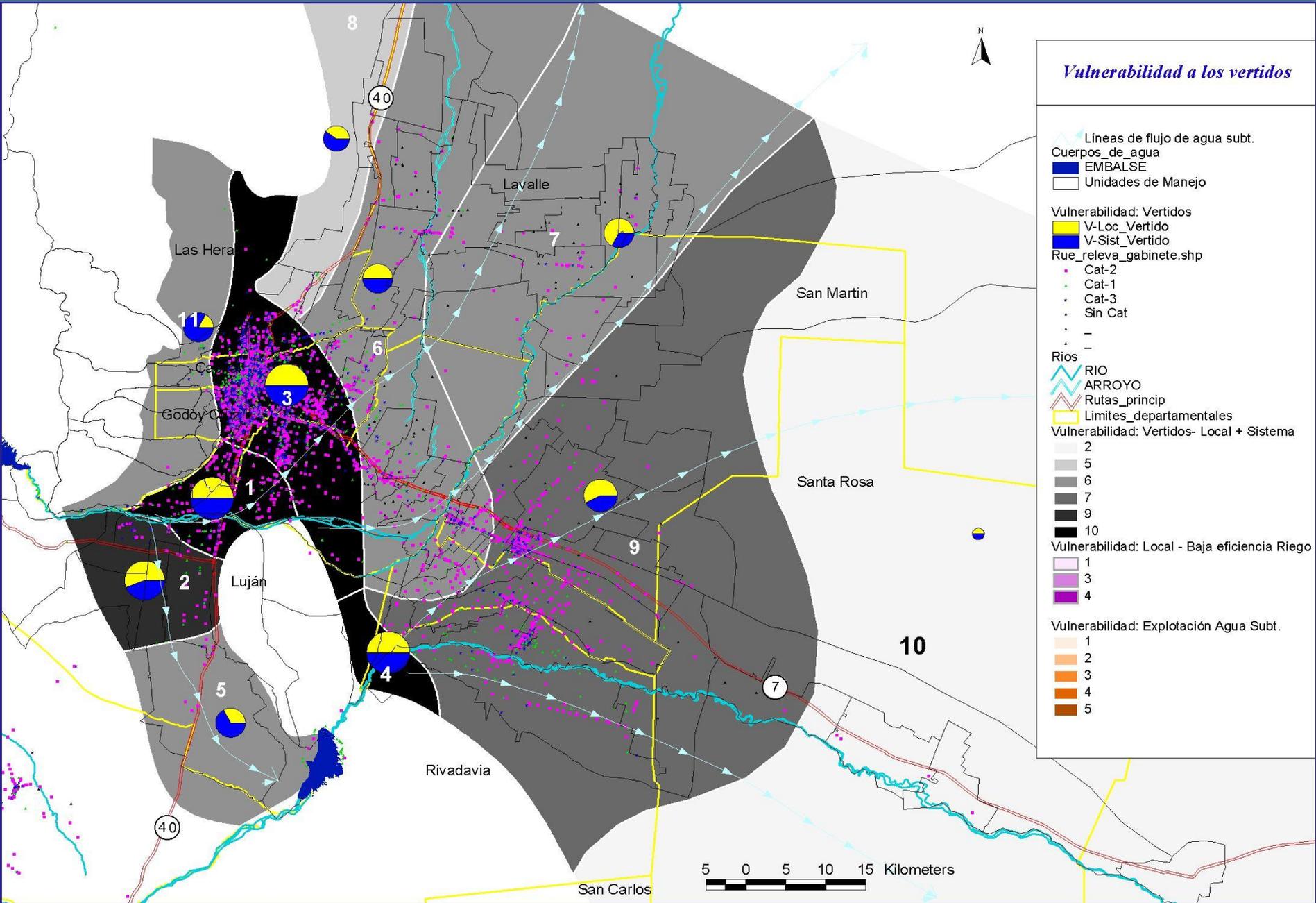
Unidades hidrogeológicas Ambientales



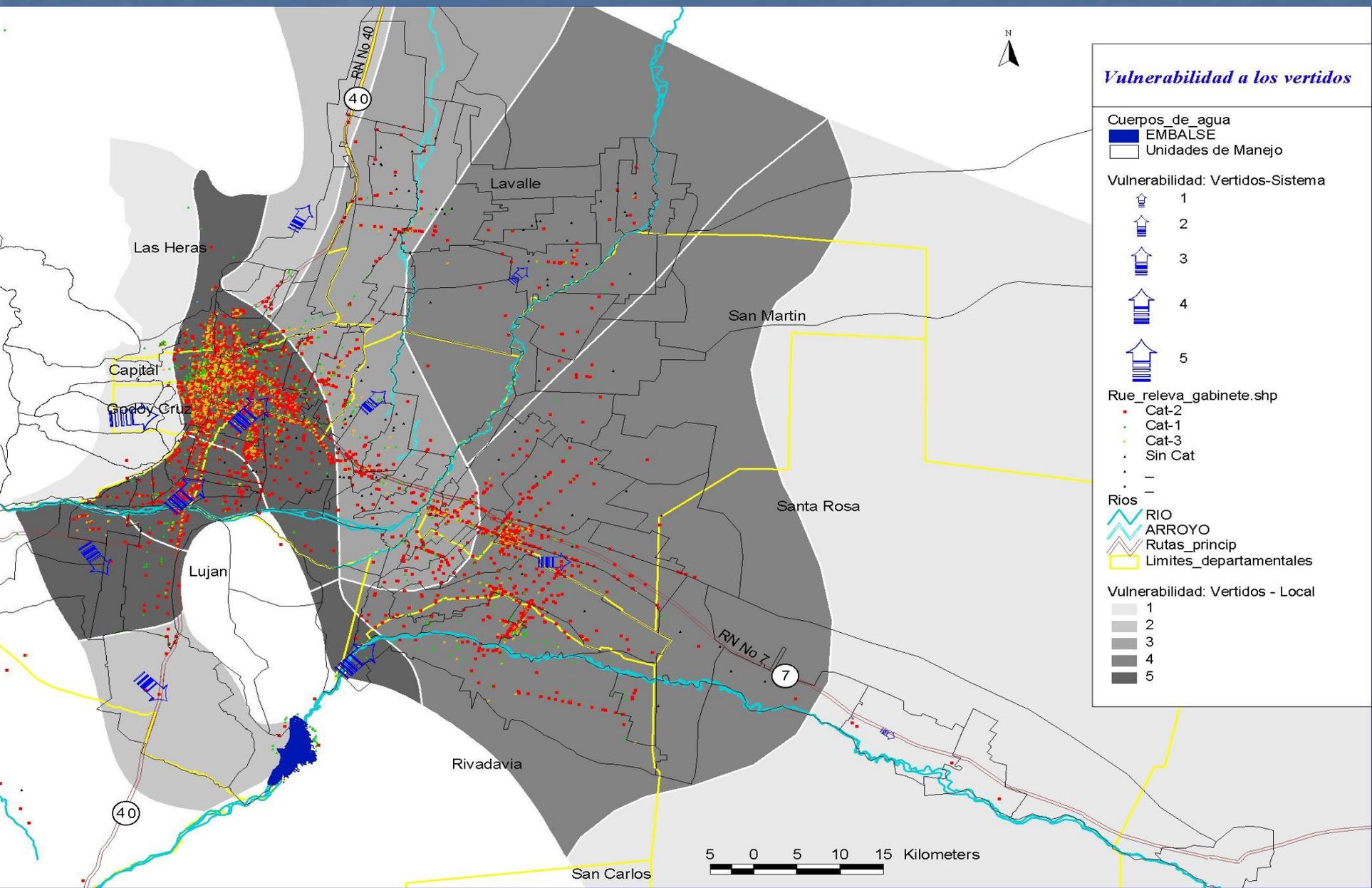
Vulnerabilidad a los vertidos: Local y sistémica



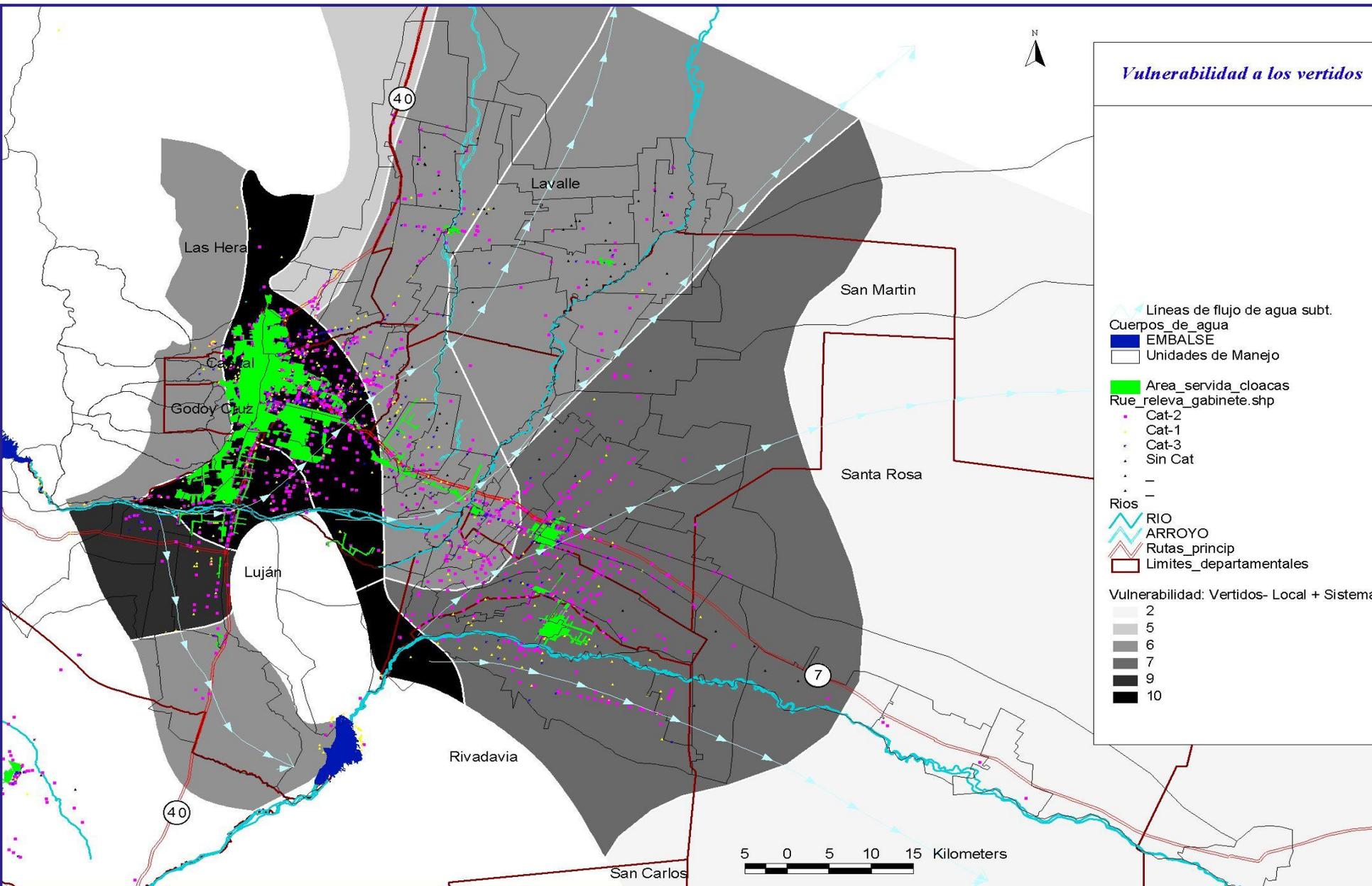
Vulnerabilidad a los vertidos: Local y sistémica



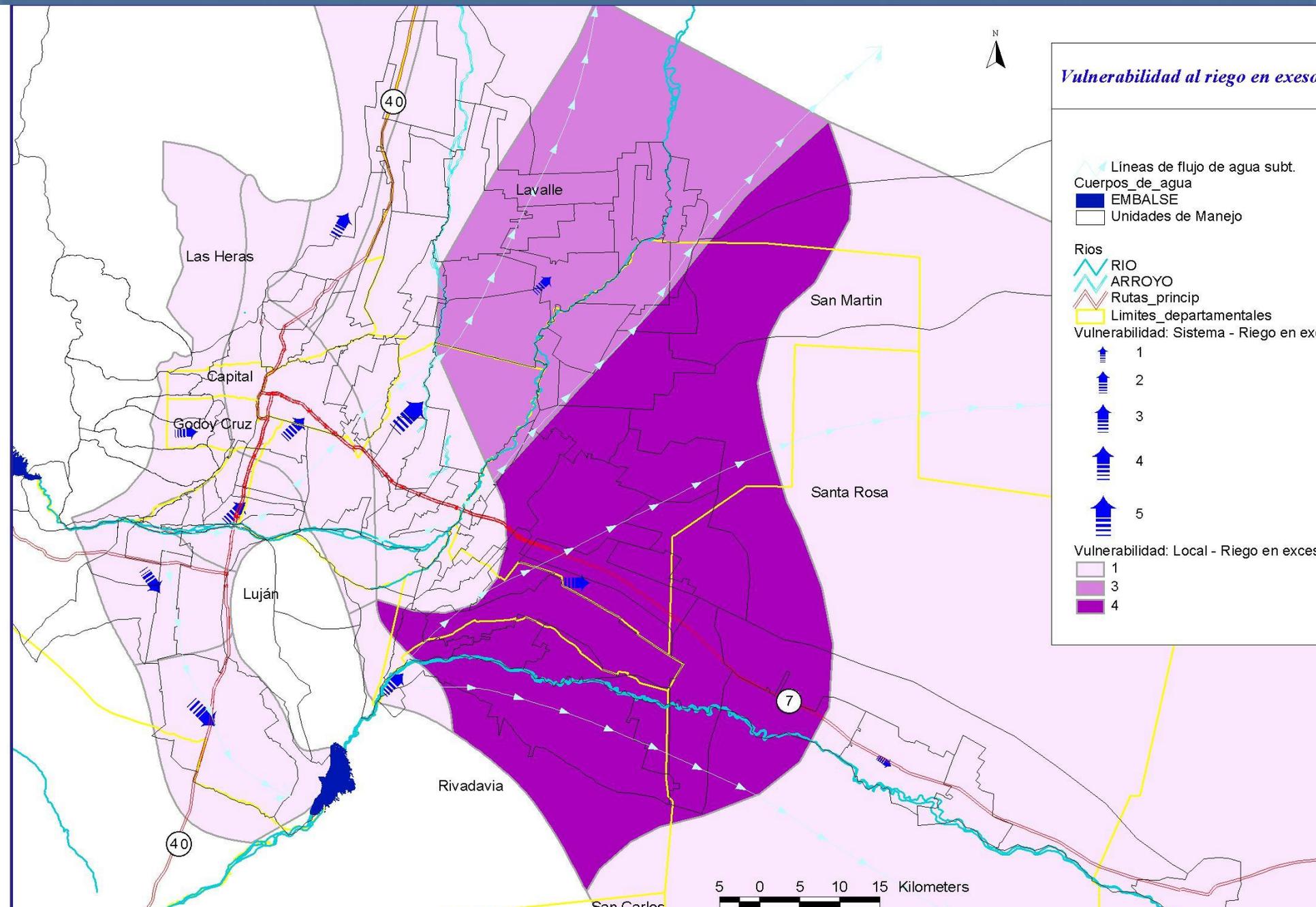
Distribución de los establecimientos potencialmente contaminantes respecto de las vulnerabilidades



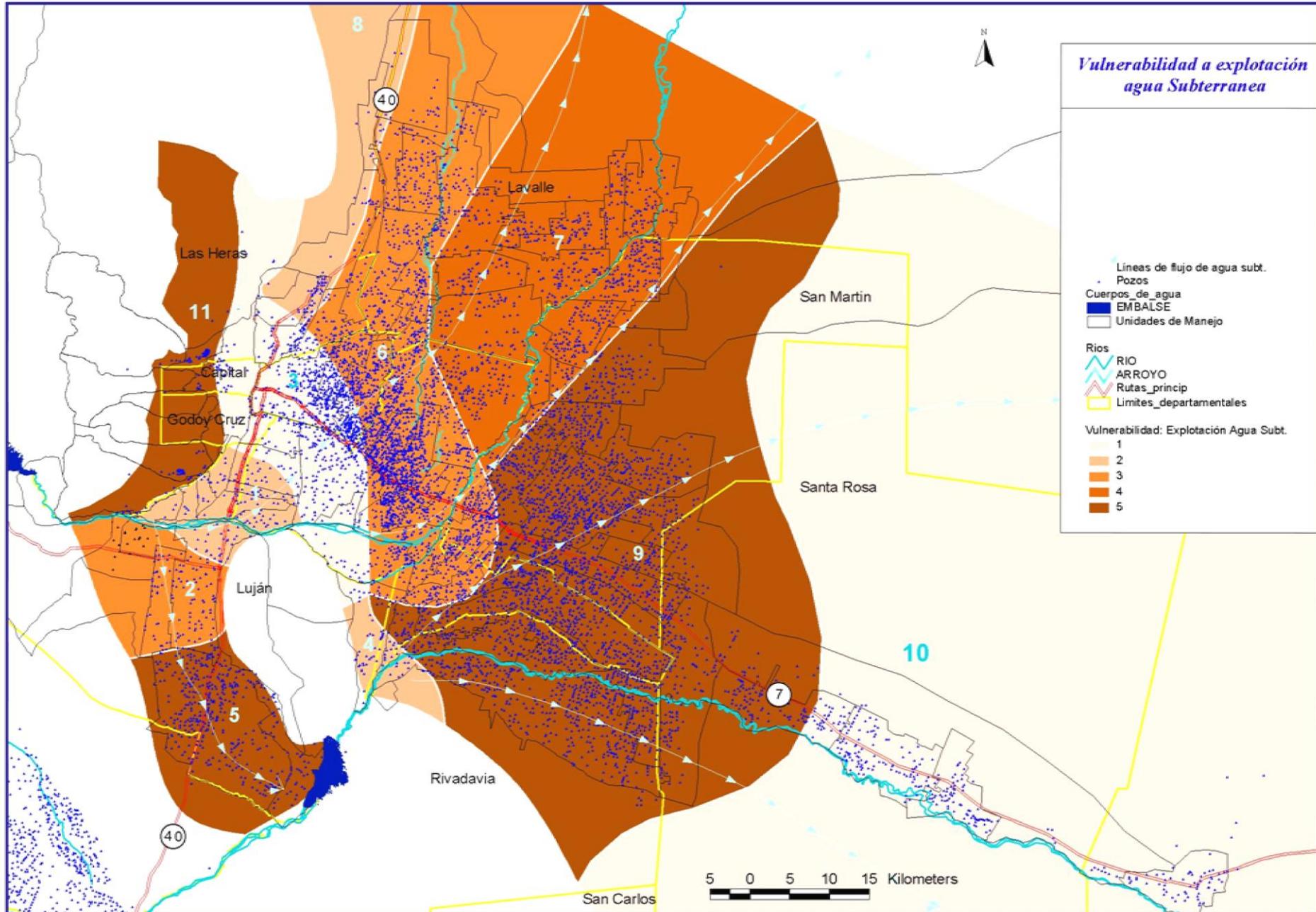
Distribución de los establecimientos potencialmente contaminantes respecto de las vulnerabilidades y la cobertura de las redes de desagüe



Vulnerabilidad a las malas prácticas de riego



Vulnerabilidad a la explotación del agua subterránea



LA UTILIDAD DE UNA ZONIFICACIÓN SEGÚN VULNERABILIDAD PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

- Son varios los criterios que justifican la necesidad de generar y aplicar una zonificación del territorio provincial en función de su vulnerabilidad.
- El *principio de prevención* y el *principio precautorio* reconocidos por la Ley Nro 25.675 (Ley General del Ambiente - Bien jurídicamente protegido) y los *presupuestos mínimos* establecidos en el Artículo 41 de la Constitución Nacional y definidos en el Art. 6º de la mencionada ley

- Estas normas básicamente tienen por objeto imponer las condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable.
- La naturaleza del concepto de vulnerabilidad, entendida como sensibilidad hacia algo que puede no haberse manifestado aún, se ajusta perfectamente a los objetivos de **prevención, precaución, protección y preservación de los recursos hídricos.**

- La zonificación es una de las herramientas básicas más tradicionales del ordenamiento ambiental del territorio, reconocido éste como instrumento de la política y la gestión ambiental en el Art. 8º de la mencionada Ley 25.675 y definido en su Art. 10º como tendiente a “asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social, en las decisiones fundamentales del desarrollo sustentable”.