
EL ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA DMA EN LA CUENCA PILOTO DEL JÚCAR.

Teodoro Estrela

Jefe OPH de la CHJ

Estrategia Común para la implantación de la DMA

- Necesidad de una Estrategia Común (complejidad del texto de la Directiva, calendario exigente, necesidad de asegurar la eficiencia y transparencia en el proceso, etc).
- Creación de grupos de trabajo con expertos de los Estados Miembros (desarrollo de guías) y creación de una red de cuencas piloto.
- Coordinación: Grupo de Coordinación Estratégica y reuniones de los Directores del Agua de la UE

La red de cuencas piloto en Europa

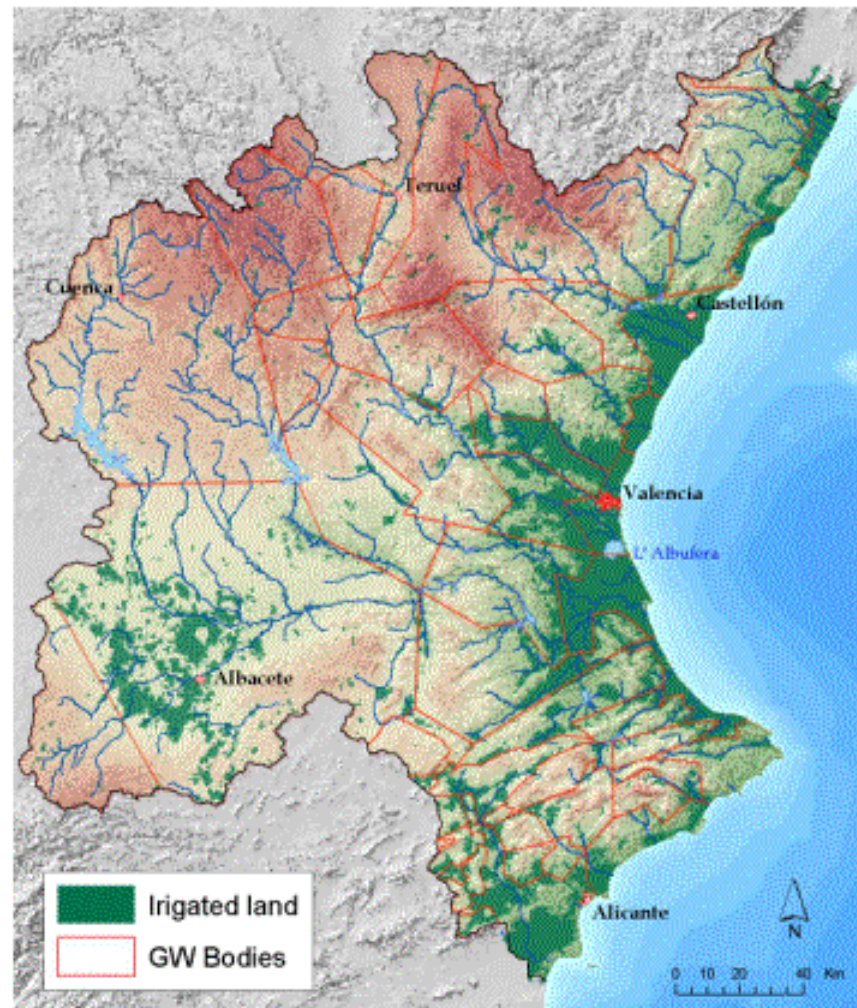


LA CUENCA PILOTO DEL JÚCAR

Cuenca piloto del Júcar



Superficie (km ²)	43.000
Población (habitantes)	4.360.000
Población equivalente debida al turismo (habitantes)	1.400.000
Superficie regada(ha)	370.000
Recursos (hm ³ /año)	3.300
Demanda de agua (hm ³ /año)	3.600



Cuenca piloto del Júcar



Sistemas de explotación



Principales embalses y canales

ANÁLISIS DE PRESIONES - IMPACTOS

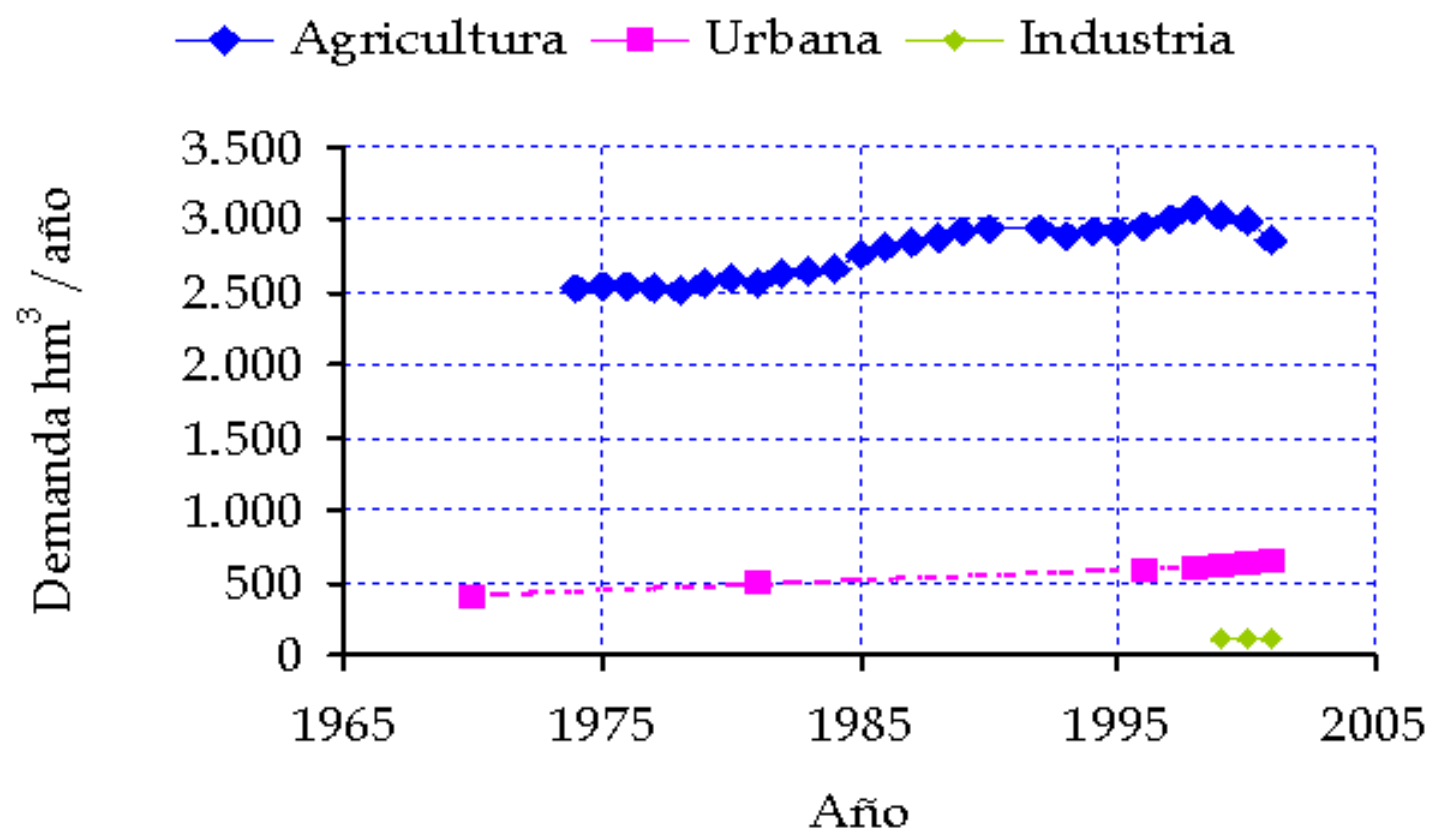
ANÁLISIS DE RIESGO EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

Análisis de presiones - impactos

- **Identificar presiones significativas**
 - Presiones hidromorfológicas (extracciones significativas, regulación, encauzamientos, dragados, etc)
 - Fuentes de contaminación puntual (vertidos urbanos e industriales) y difusa (agricultura y ganadería)
- **Evaluar el impacto**
 - Efecto de las presiones sobre las masas de agua (las redes de medida son esenciales).
- **Evaluar el riesgo**
 - Masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la Directiva en el 2015

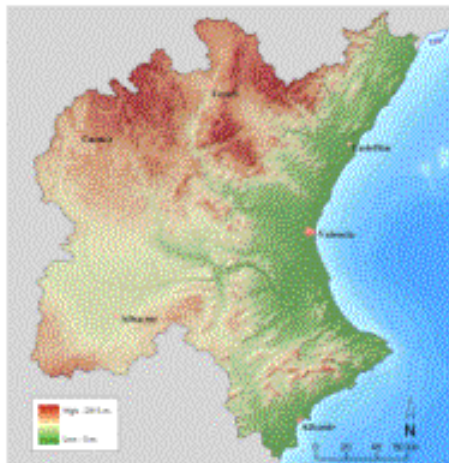
PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS

Identificación de presiones significativas



Demandas en la C.H. Júcar

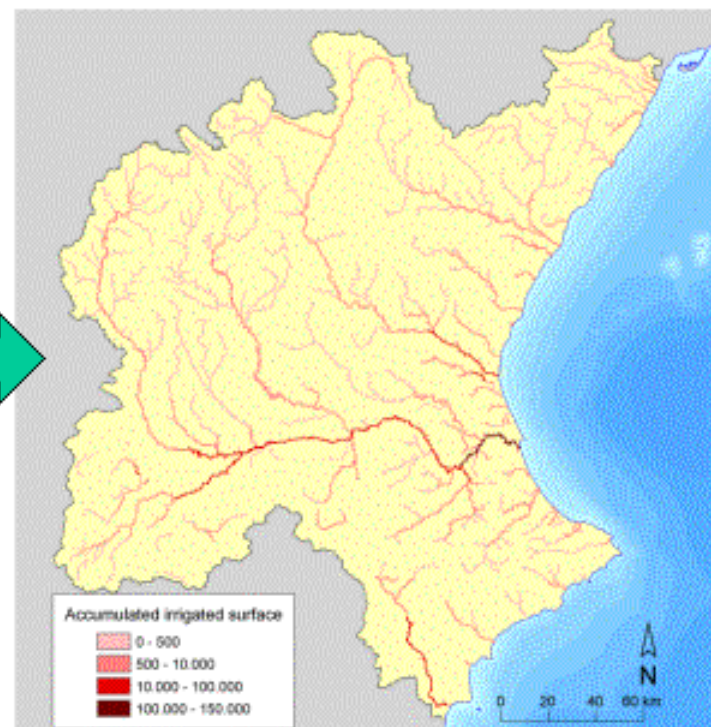
Aplicación de herramientas de análisis espacial basadas en GIS



Modelo Digital de Elevaciones

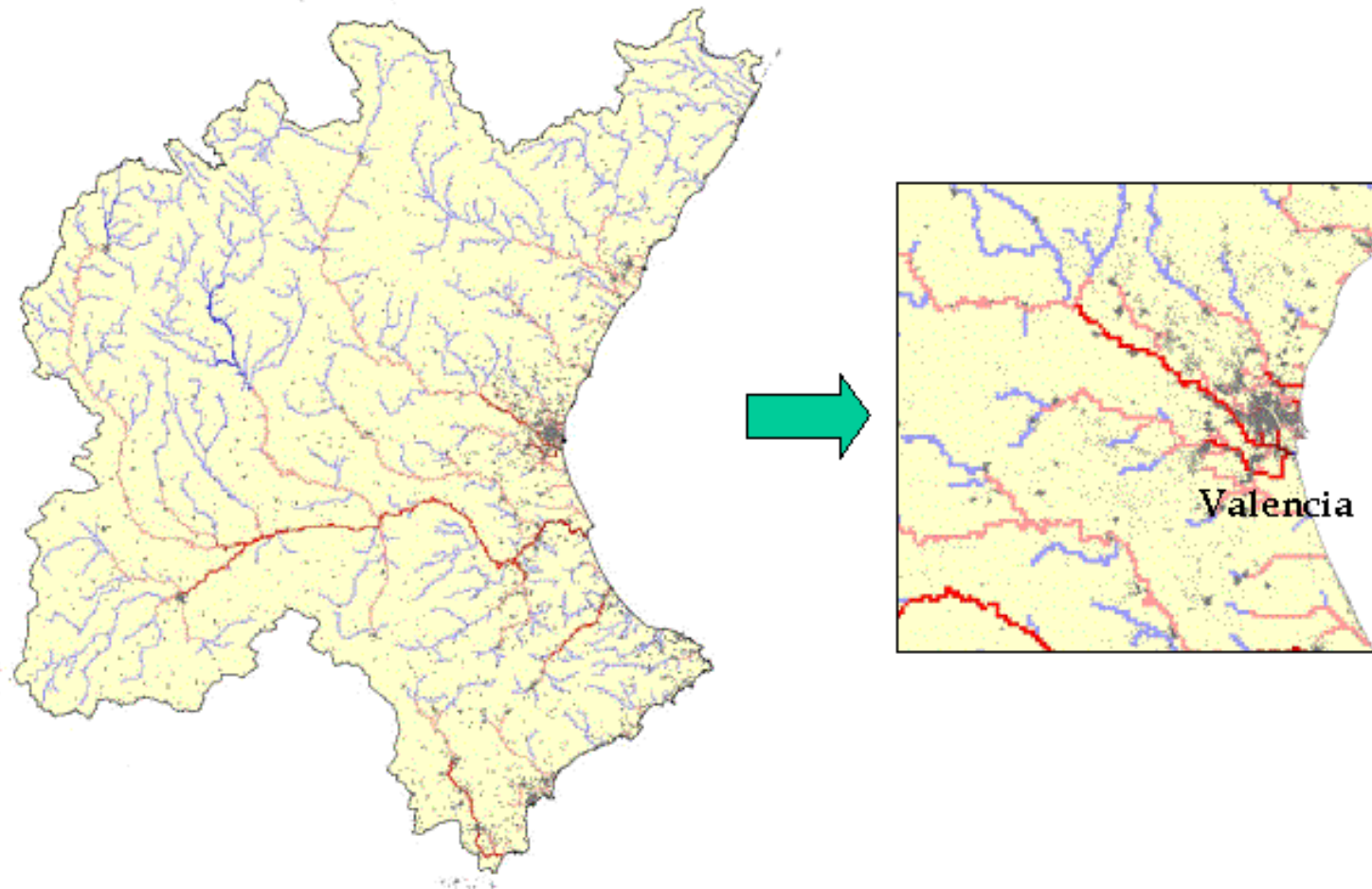


Superficie de regadío

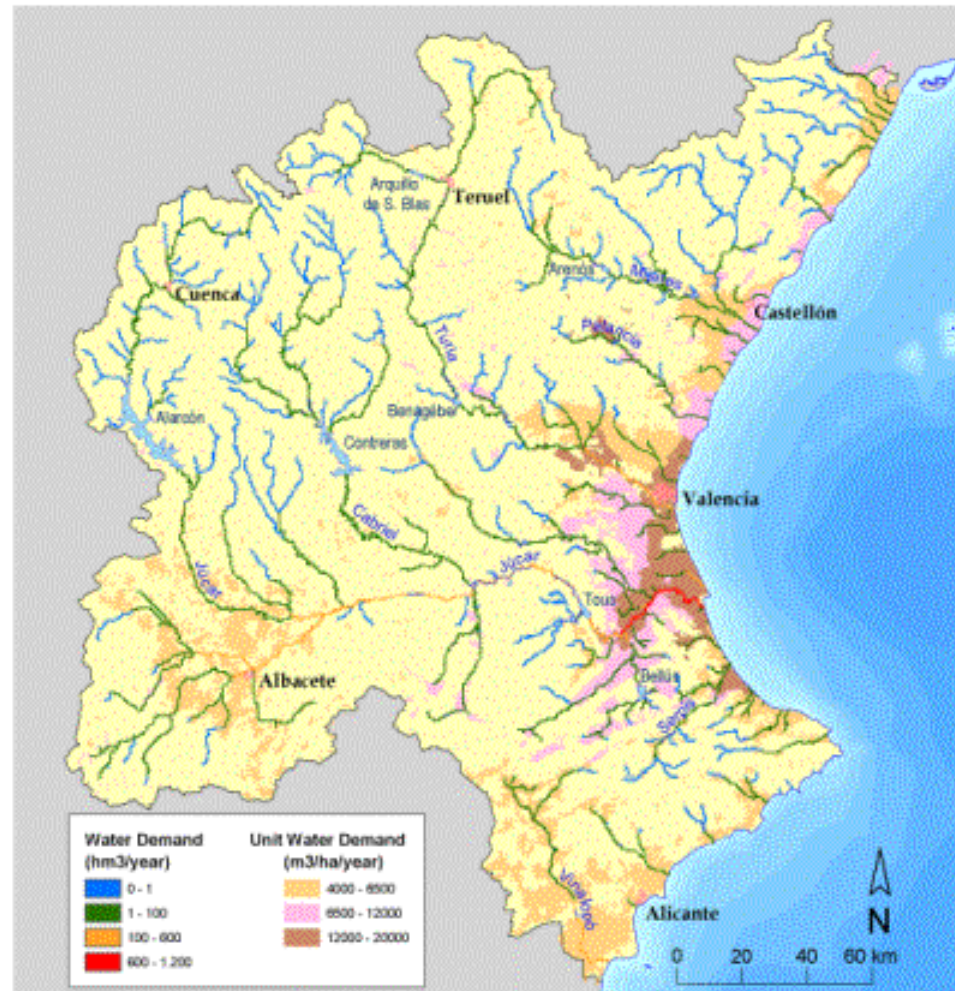


Superficie de regadío
acumulada

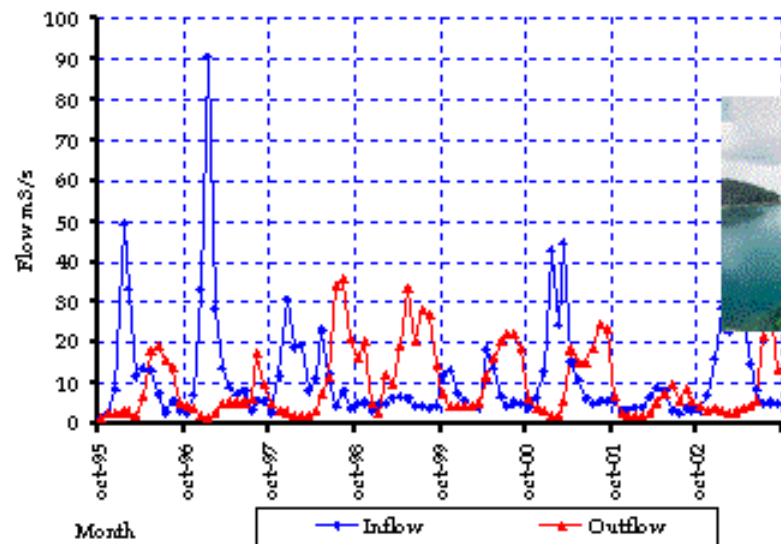
Modelo GIS de detracción de agua para suministro urbano e industrial



Modelo GIS de detracción de agua para uso agrícola

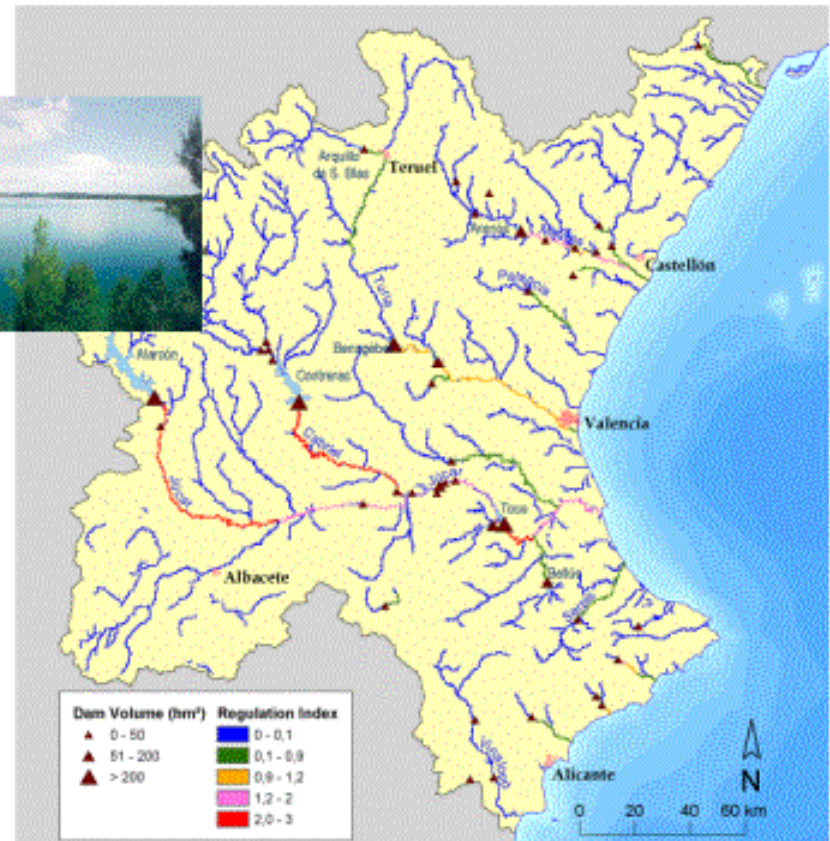


Alteraciones del régimen hidrológico: embalses



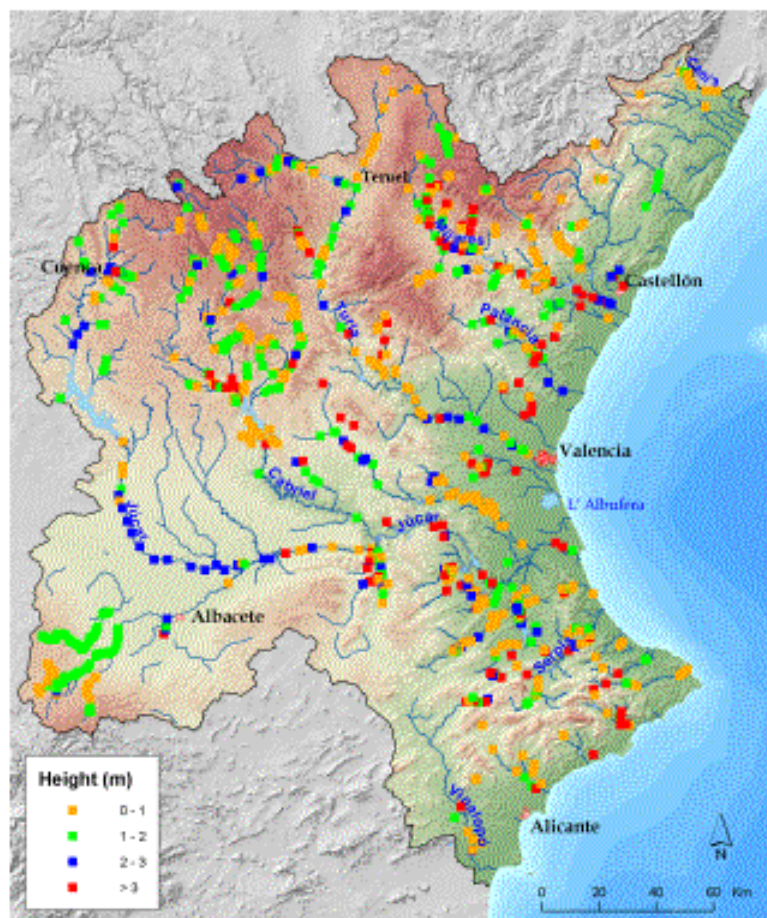
La alteración del régimen del flujo hidrológico implica:

- Presión significativa?
- masas de agua altamente modificadas aguas abajo de la estructura?



Índice de regulación acumulado

Presiones hidromorfológicas: azudes



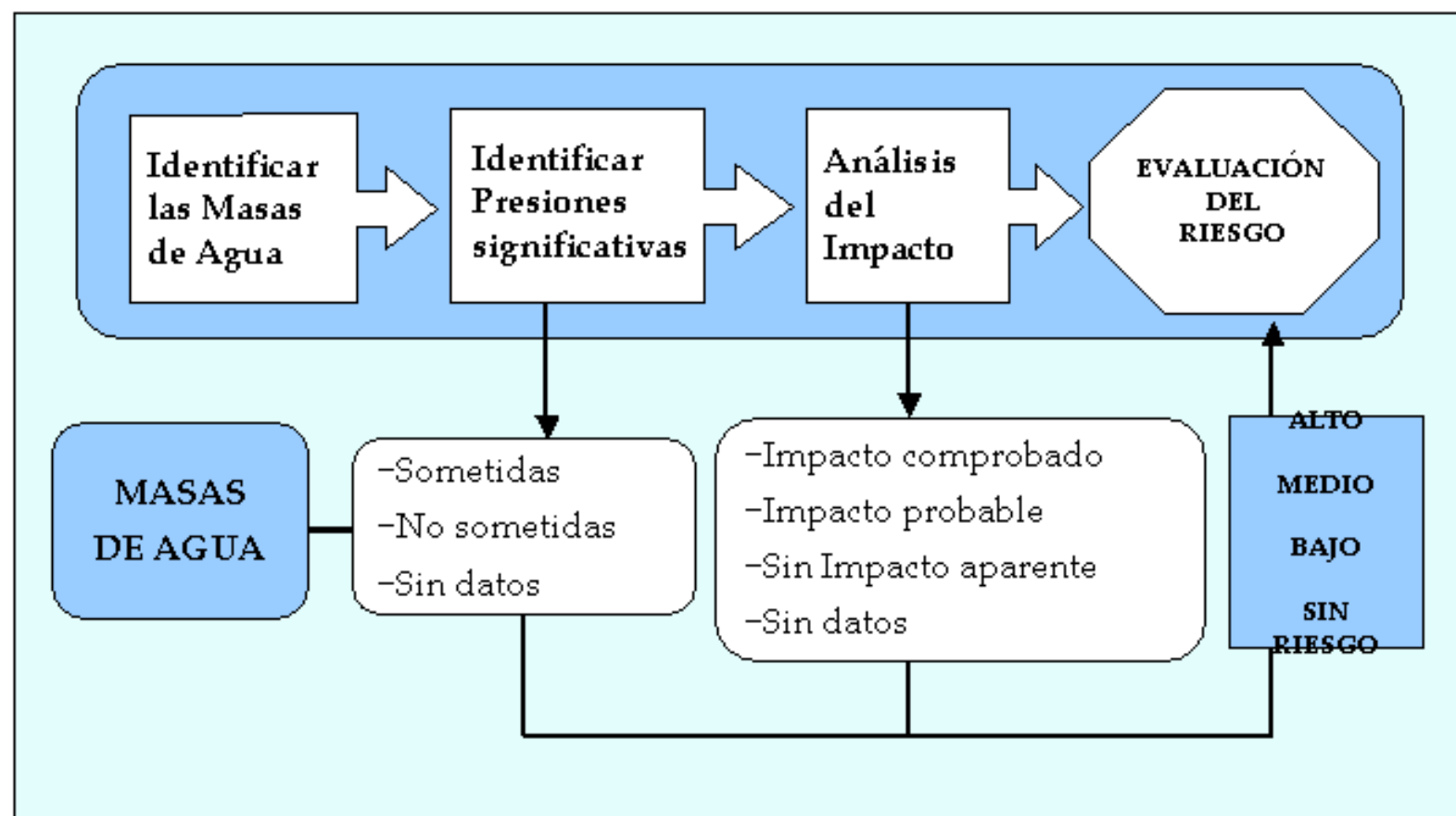
- Elaboración de un inventario de azudes (unos 1000 azudes).
- Implican presión significativa? Los criterios están siendo estudiados por el CEDEX

PRESIONES E IMPACTOS DEBIDOS A LA CONTAMINACIÓN

Manual que desarrolla la Guía IMPRESS

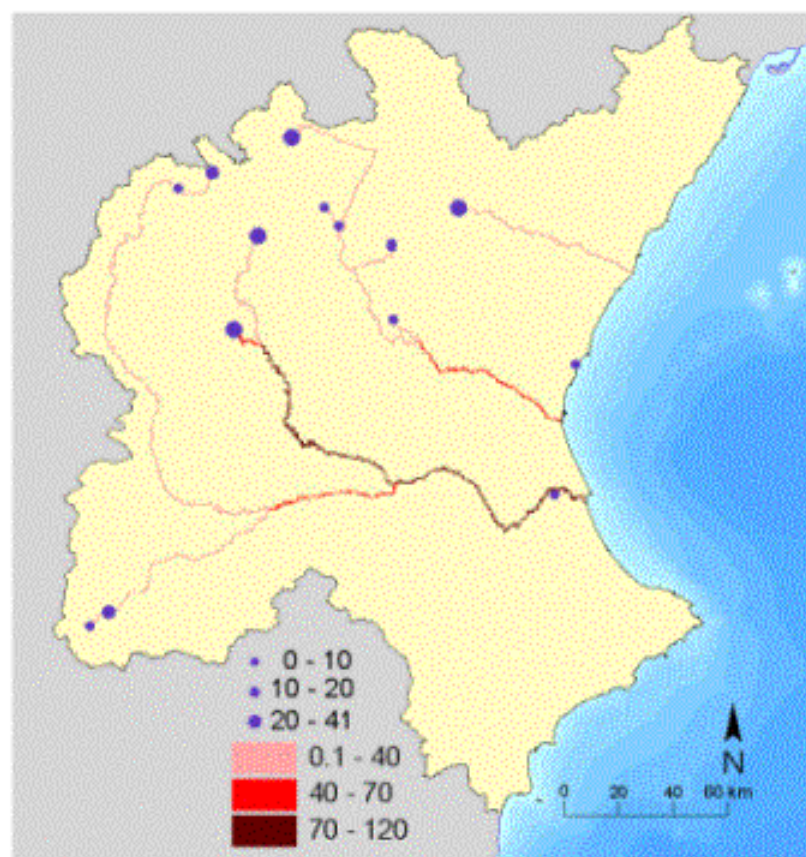
La Dirección General del Agua ha elaborado una *Guía técnica para el análisis de presiones e impactos relacionados con la contaminación de las masas de agua superficiales* basado en los criterios que establece la Guía IMPRESS.

Esquema de IMPRESS cualitativo

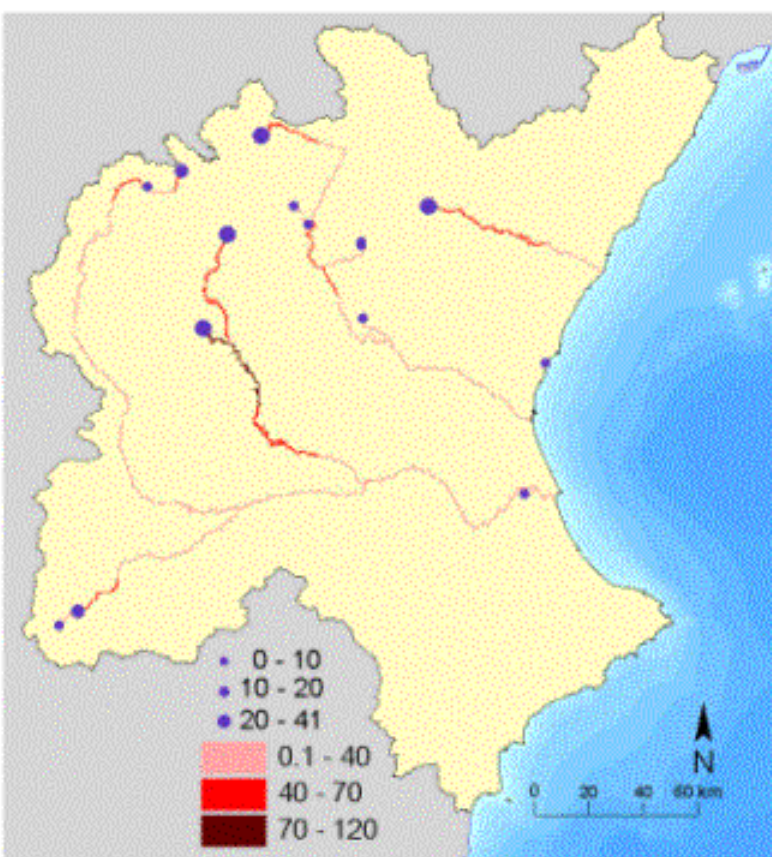


ANÁLISIS DE PRESIONES DEBIDAS A FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL

Análisis del efecto de los vertidos puntuales con la distancia

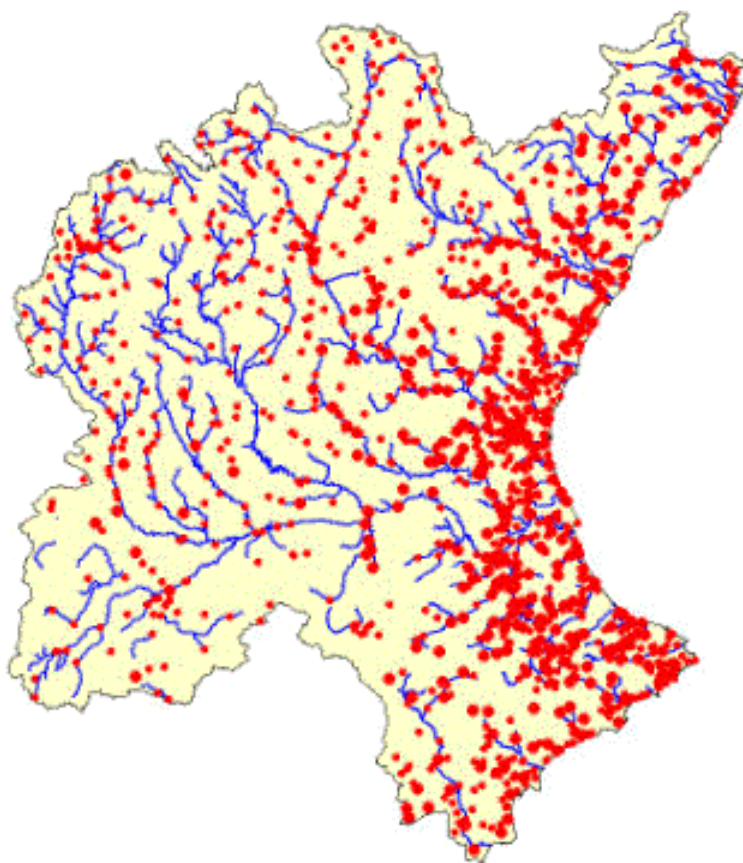


Acumulación de vertidos en piscifactorías ($k=0$)



Acumulación de vertidos en piscifactorías ($k=0.01$)

Puntos de vertido urbanos



Análisis y mejora del censo de vertidos por Comisaría

Vertidos según categoría

Categoría: 25

Unas actividades sociales y de servicios prestados a la Comunidad, Servicios Personales

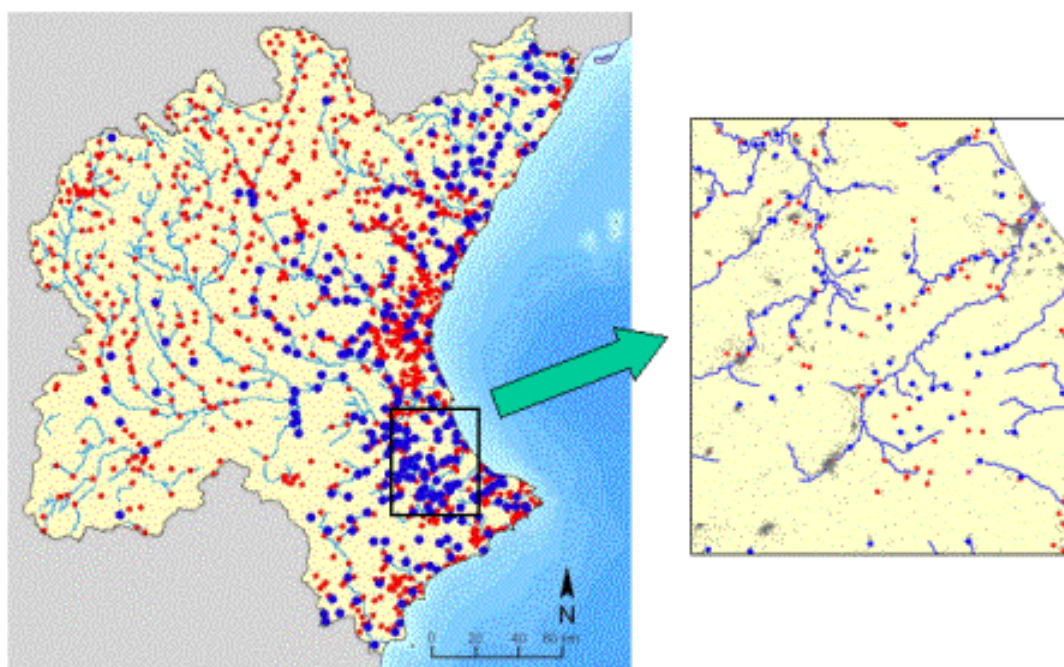
Vertidos: ☒ Industriales ☐ Todas ☒ Urbanos ☐ Poxifactorías

Buscar:

Referencia	Clase	Nom. actividad	Vol. Canon Control vertidos (m3)	Titular	
03/S/0035	0	SANEAMIENTO POBLACION	45,752,000	AYUNTAMIENTO	Otras activide
02/S/0125	0	SANEAMIENTO POBLACION	20,781,431	EDAR MANCOMU	Otras activide
91/S/0087	0	SANEAMIENTO POBLACION	17,520,000	EDAR MANCOMU	Otras activide
73/S/0070	0	SANEAMIENTO POBLACION	13,620,957	AYUNTAMIENTO	Otras activide
98/S/0036	0	SANEAMIENTO POBLACION	13,103,130	EDAR MANCOMU	Otras activide
98/S/0147	0	SANEAMIENTO POBLACION	12,446,500	EDAR MANCOMU	Otras activide
03/S/0014	0	SANEAMIENTO POBLACION	12,324,892	EDAR MANCOMU	Otras activide
03/S/0030	0	SANEAMIENTO POBLACION	11,680,000	AYUNTAMIENTO	Otras activide
74/S/0049	0	SANEAMIENTO POBLACION	10,774,800	AYUNTAMIENTO	Otras activide
62/S/0023	0	SANEAMIENTO POBLACION	10,504,000	EDAR MANCOMU	Otras activide
02/S/0119	0	SANEAMIENTO POBLACION	9,723,600	EDAR MANCOMU	Otras activide
95/S/0010	0	SANEAMIENTO POBLACION	9,329,400	EDAR MANCOMU	Otras activide
73/S/0003	0	SANEAMIENTO POBLACION	8,760,000	AYUNTAMIENTO	Otras activide
68/S/0023	0	SANEAMIENTO POBLACION	7,695,000	AYUNTAMIENTO	Otras activide
50/S/0023	0	SANEAMIENTO POBLACION	7,278,465	EDAR MANCOMU	Otras activide
75/S/0086	0	SANEAMIENTO POBLACION	6,570,000	AYUNTAMIENTO	Otras activide
95/S/0111	0	SANEAMIENTO POBLACION	6,200,000	MANCOMUNIDAD	Otras activide
98/S/0003	0	SANEAMIENTO POBLACION	6,002,882	EDAR MANCOMU	Otras activide
95/S/0029	0	SANEAMIENTO POBLACION	5,948,040	EDAR MANCOMU	Otras activide
68/S/0022	0	SANEAMIENTO POBLACION	5,475,000	EDAR MANCOMU	Otras activide

Registro: 14 0 29 de 31

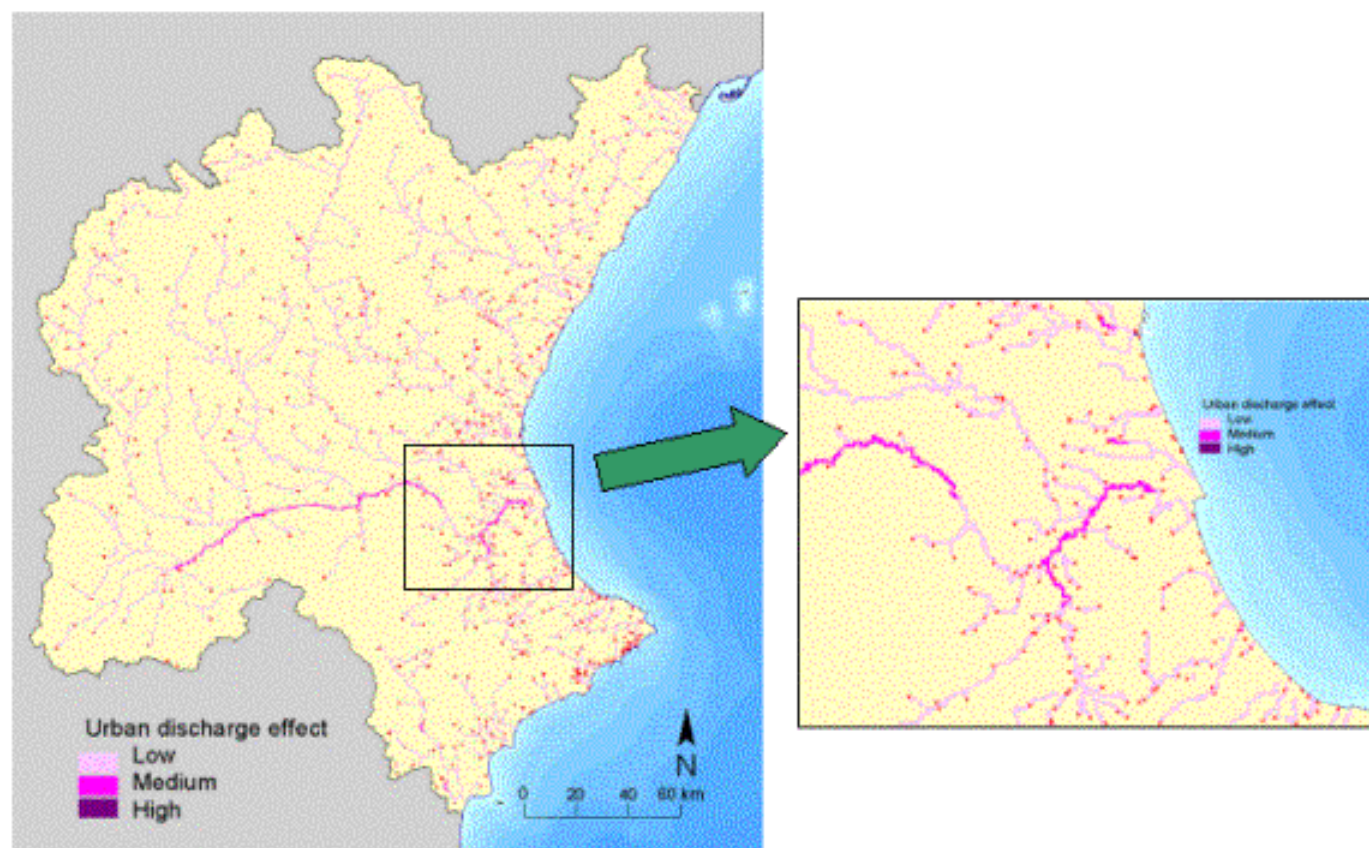
Vertidos urbanos directos a cauces y a EDARs



Análisis e integración de información procedente de:

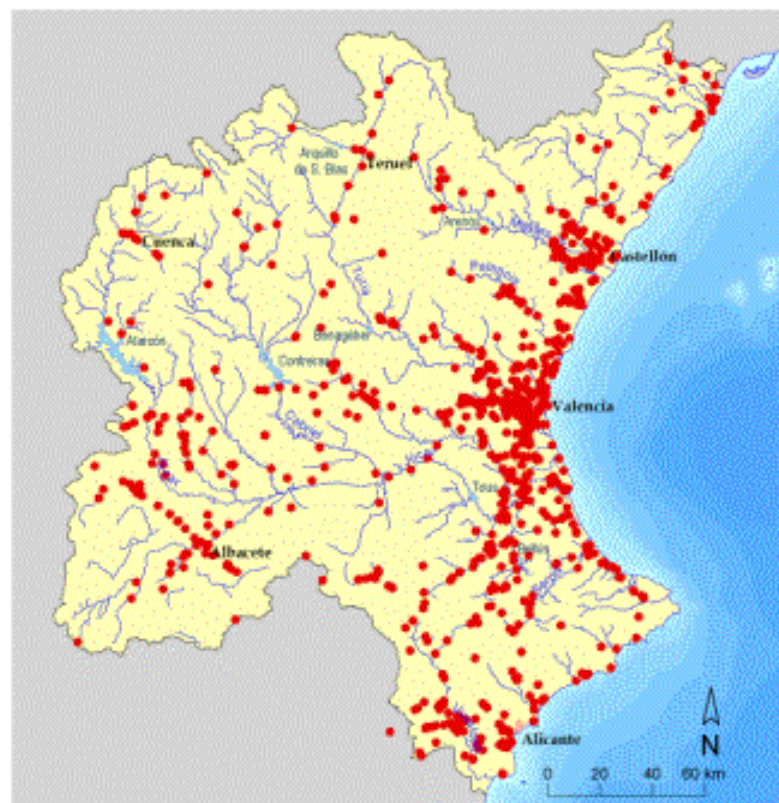
- Censo de vertidos
- Base de datos de depuradoras

Acumulación de vertidos urbanos

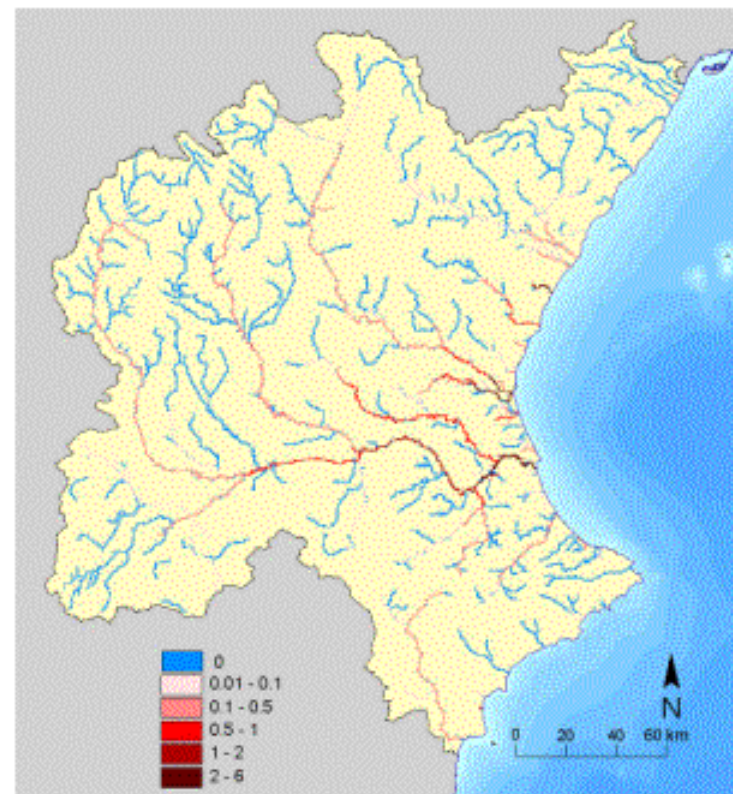


Acumulación de vertidos urbanos ($k < 0$)

Vertidos industriales



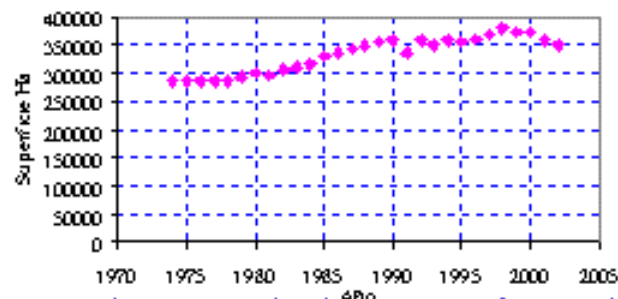
Vertidos industriales



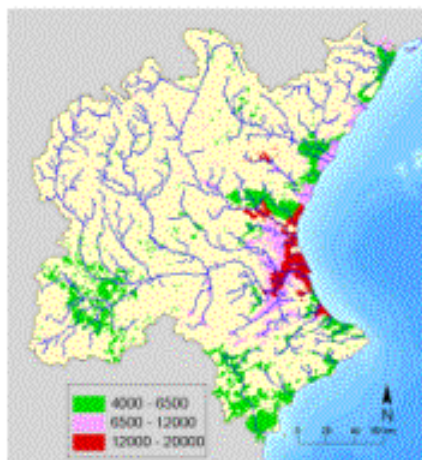
Acumulación de vertidos industriales ($k=0$)

ANÁLISIS DE PRESIONES DEBIDAS A FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA

Presiones difusas: estimación de retornos de riego



Evolución de la superficie de regadío

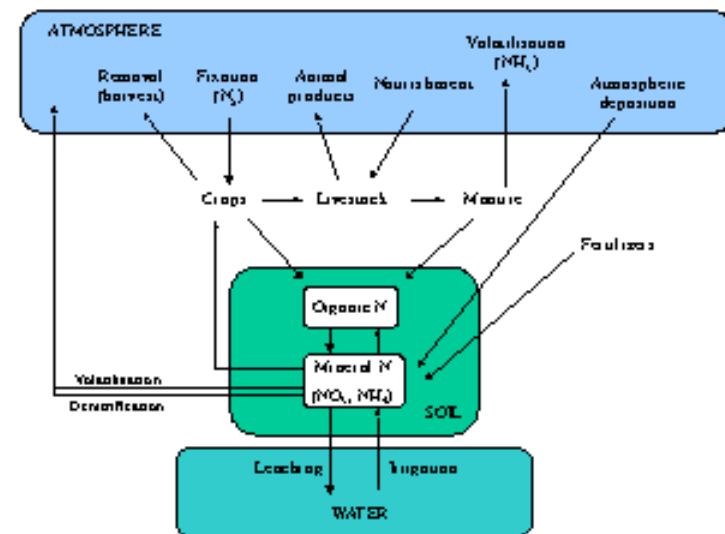
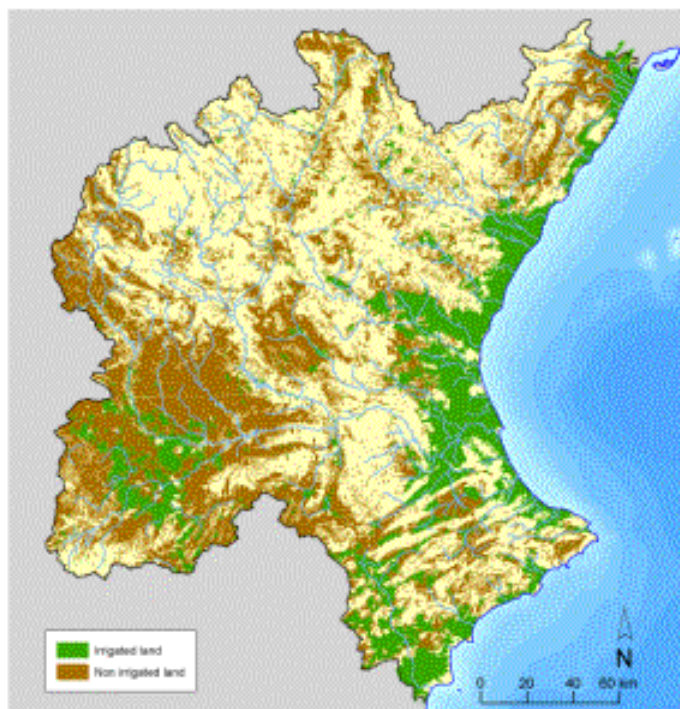


Dotaciones y eficiencias en las UDAs



Estimación de retornos de riego

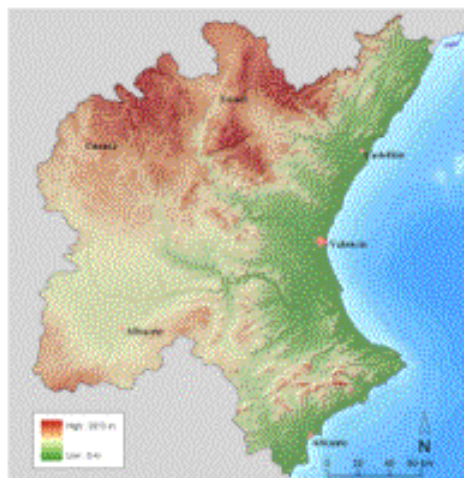
Presiones difusas: modelo de estimación del exceso de nitrógeno



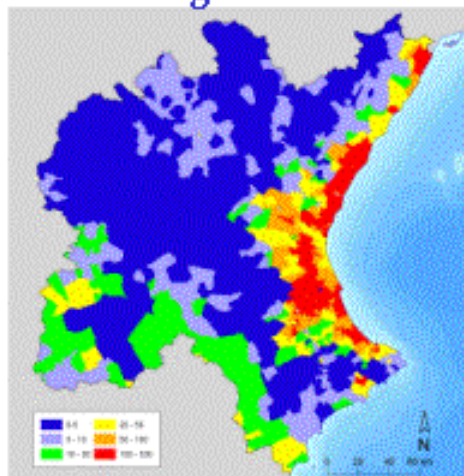
Ciclo del nitrógeno en el suelo

Áreas agrícolas de regadío y secano

Presiones difusas: exceso de nitrógeno



Modelo Digital de Elevaciones



Exceso de nitrógeno (N kg/ha/año)



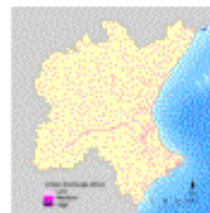
Presiones sobre los ríos significativos

**COMBINACIÓN DE PRESIONES
DEBIDAS A FUENTES DE
CONTAMINACIÓN PUNTUAL Y
DIFUSA**

Combinación de presiones puntuales y difusas

$$\text{NivelPresion} = \frac{k_1 \cdot \text{PresUrb} + k_2 \cdot \text{PresIndus} + k_3 \cdot \text{PresPisci} + k_4 \cdot \text{PresRetagricola}}{\text{AguaDisponible} + \text{RetUrbano} + \text{RetAgricola}}$$

$$K_1=10 \quad K_2=20 \quad K_3=1 \quad K_4=0.1$$



Presión urbana



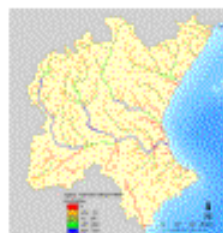
Presión Industrial



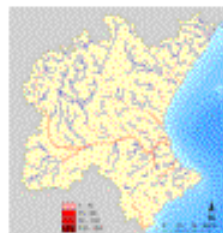
Presión Piscifactorias



Presión por retornos agrícolas



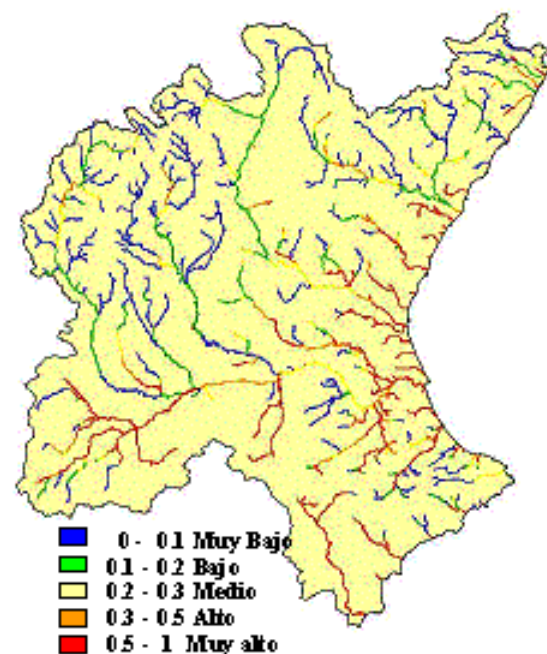
Aportaciones disponible



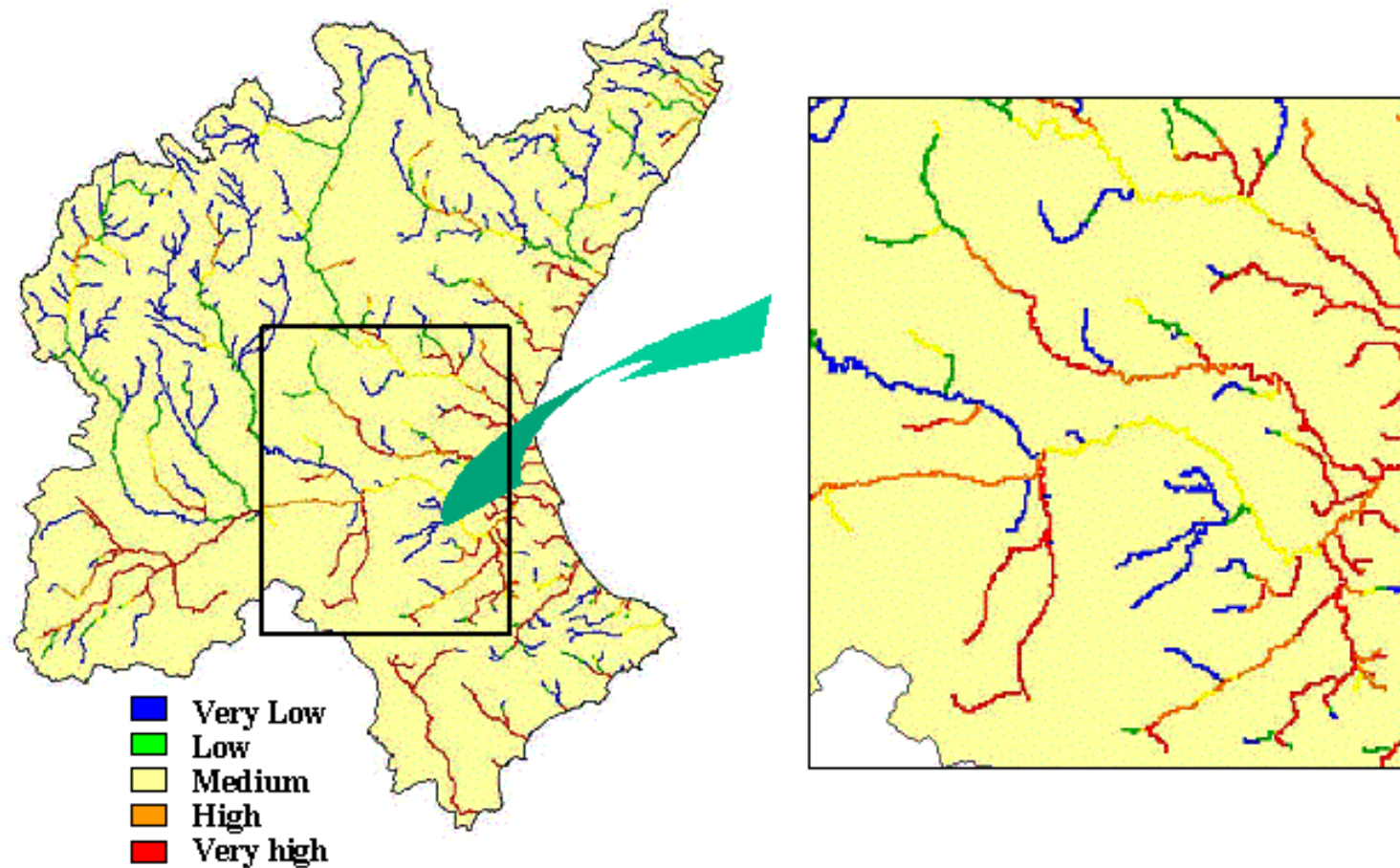
Retorno urbano



Retorno agrícola

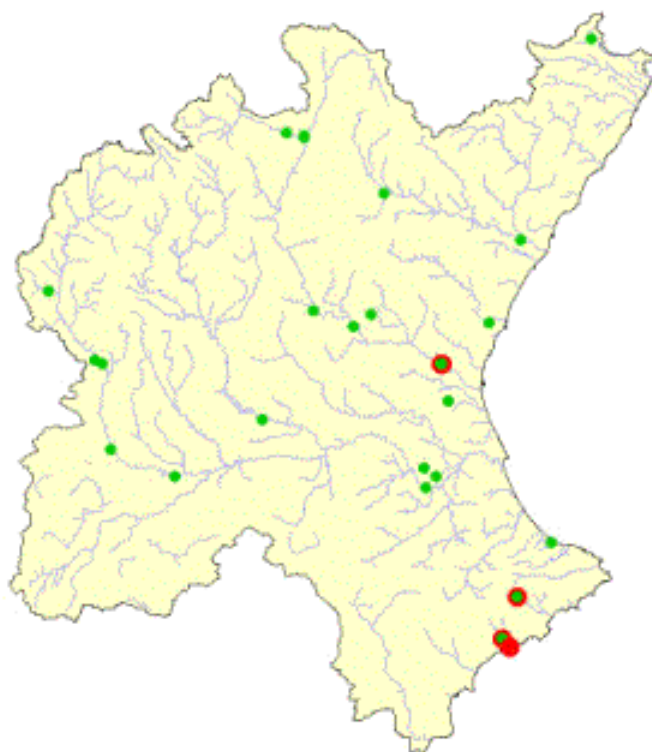


Indicador global de presión sobre las masas de agua superficial

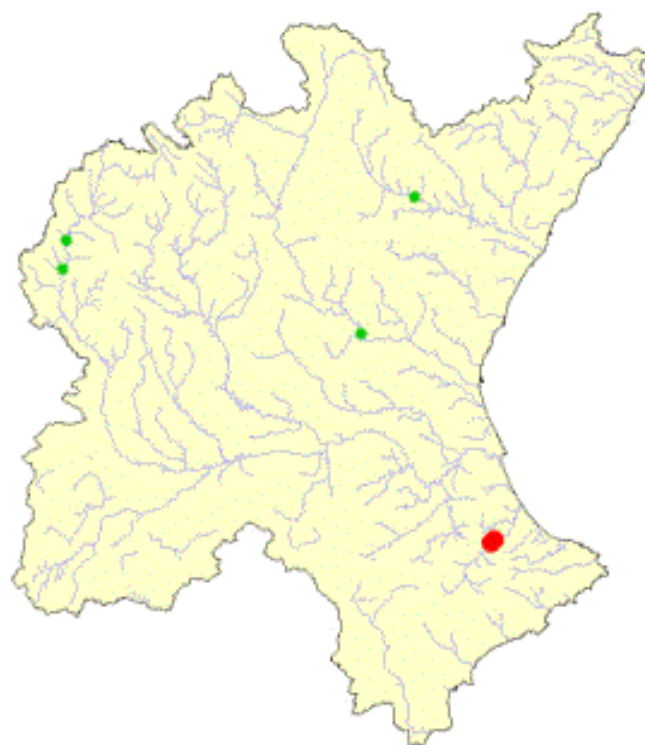


ANÁLISIS DE IMPACTOS

Impacto comprobado: cumplimiento normativa prepotable y piscícola

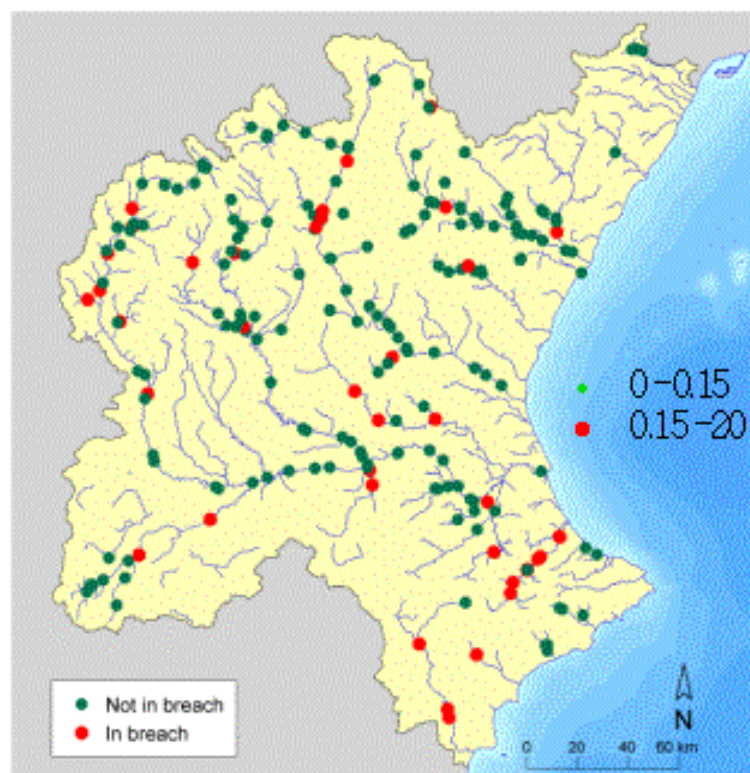


Incumplimiento de normativa
prepotable

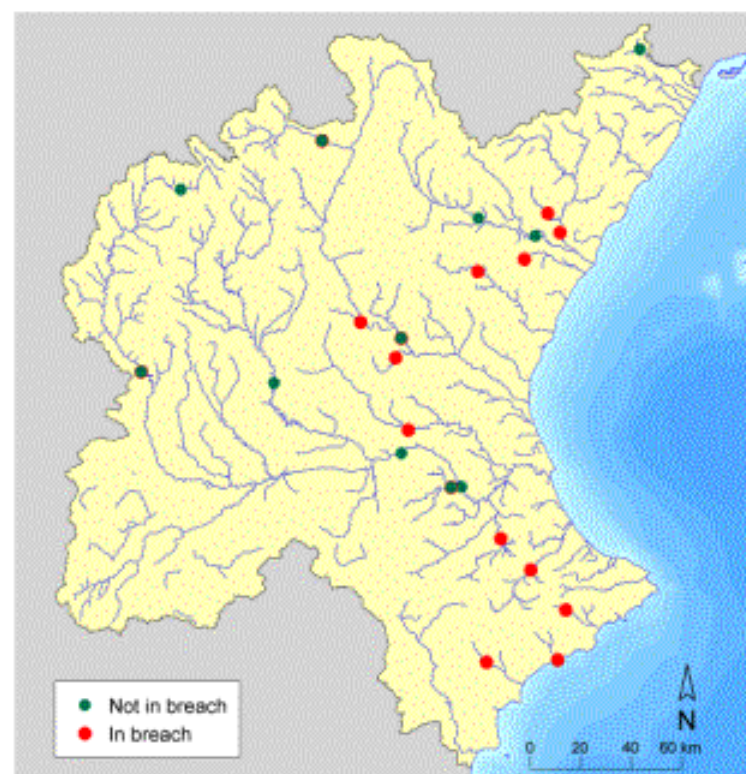


Incumplimiento de normativa
piscícola

Impacto probable: Indicadores químicos

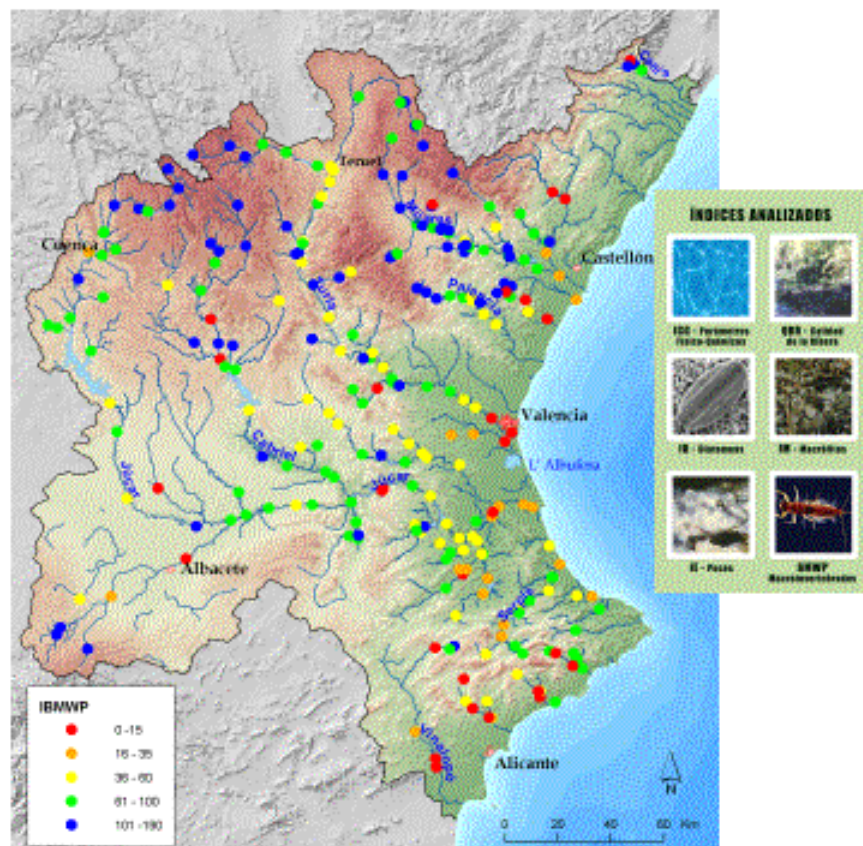


Contenido de fósforo (mg/l)



Indicador estado de eutrofización
Clorofila $8 > \text{mg/m}^3$ medio
 $25 > \text{mg/m}^3$ máx

Impacto probable: importancia de la red de medida biológica



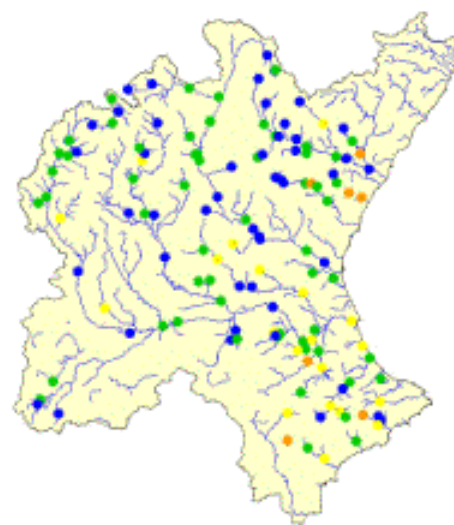
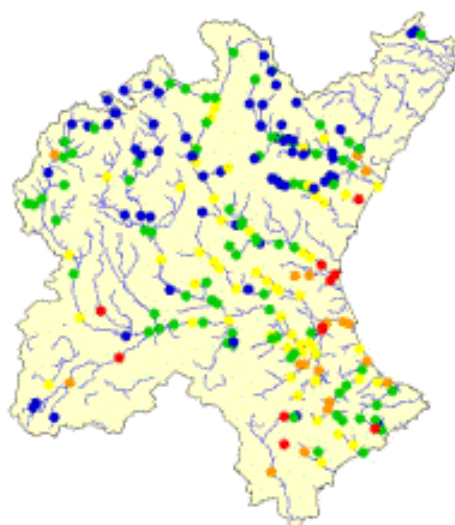
254 puntos de muestreo (en funcionamiento desde 1999)

- La red biológica es esencial para el diagnóstico.
- Elementos de calidad biológica: macro invertebrados, peces, diatomeas y macrófitos.
- El índice de macro invertebrados (IBMWP) es un buen indicador para el medio hídrico del Júcar PRB

Impacto probable: indicadores biológicos

Índice IBMWP

Clase	
■ I	> 100
■ II	61 - 100
■ III	36 - 60
■ IV	16 - 35
■ V	0 - 15

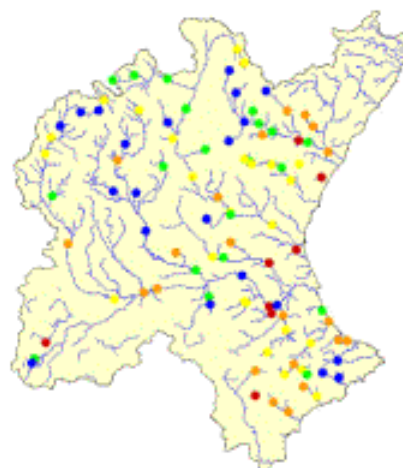
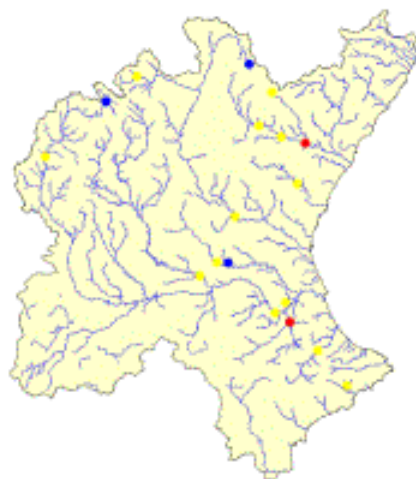


Índice de diatomeas

Clase	
■ I	> 7
■ II	6 - 7
■ III	5 - 6
■ IV	4 - 5
■ V	0 - 4

Índice de calidad ecotrófica

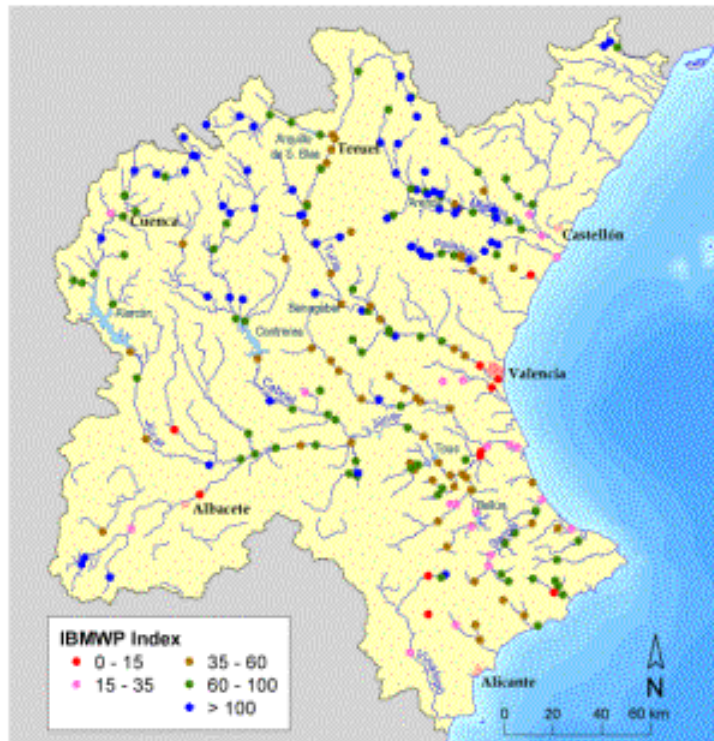
Clase	
■ A	> 1
■ B	0.5 - 1
■ C	< 0.5



Índice de macrofitos

Clase	
■ I	> 30
■ II	20 - 28
■ III	12 - 18
■ IV	6 - 10
■ V	0 - 4

Impacto probable: indicadores biológicos



Macroinvertebrados
IBMWP

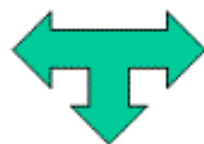


Combinación de indicadores
biológicos (estado mínimo)

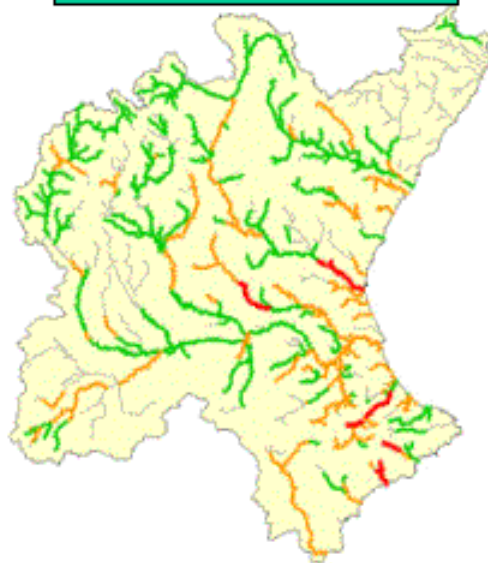
Impacto probable: estado de las masas por combinación de estados ecológico y químico

Estado ecológico (biológico)

Estado químico (O_2)



Estado



ANÁLISIS DE RIESGO

Evaluación de riesgo

ALTO

**IMPACTO
COMPROBADO**



SOMETIDA a Presión Significativa



NO SOMETIDA a Presión Significativa

MEDIO

**IMPACTO
PROBABLE**



SOMETIDA a Presión Significativa



NO SOMETIDA a Presión Significativa

SIN DATOS DE ESTADO



SOMETIDA a Presión Significativa

BAJO

SIN IMPACTO



SOMETIDA a Presión Significativa

SIN DATOS DE ESTADO



NO SOMETIDA a Presión Significativa

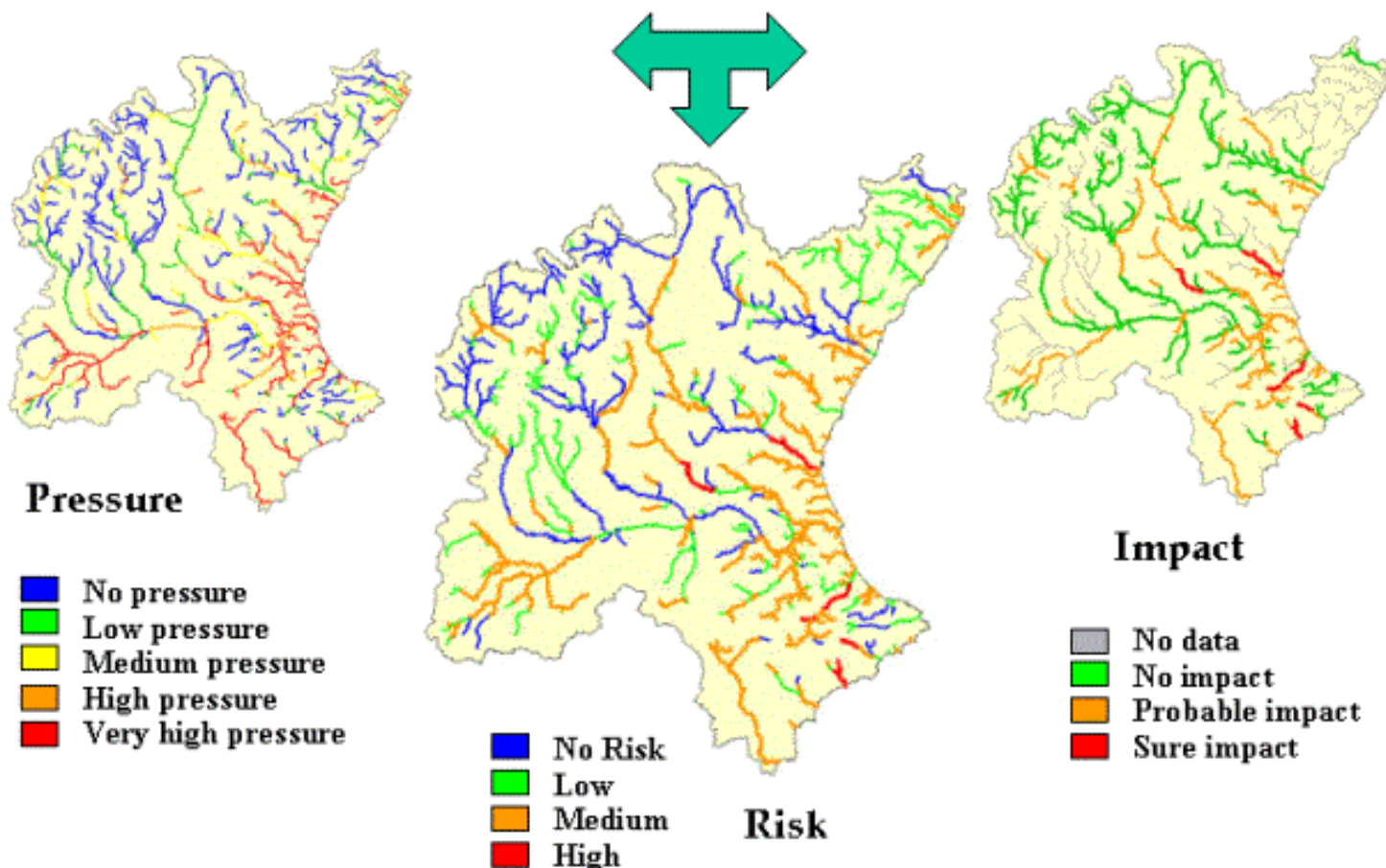
SIN

SIN IMPACTO



NO SOMETIDA a Presión Significativa

Combinación de presiones e impactos para la evaluación del riesgo



Riesgo de no alcanzar el buen estado en ríos significativos



- Mapa continuo de riesgo de no alcanzar el buen estado en ríos significativos.
- 4 niveles de riesgo: alto, medio, bajo y sin riesgo
- Tiene en cuenta el efecto de presiones aguas arriba

Masas de agua superficial

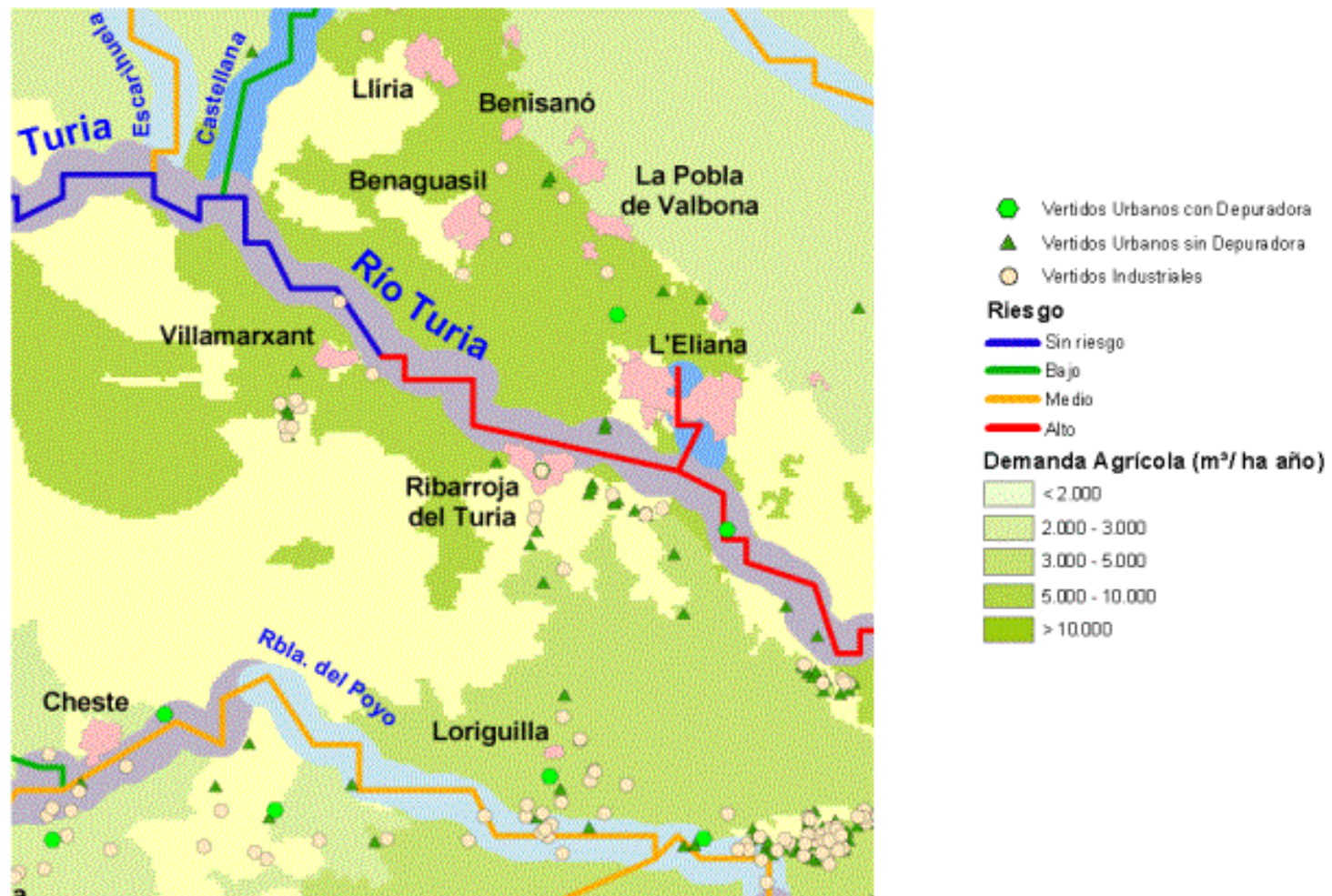


La red de ríos significantes ha sido fragmentada por el CEDEX para definir las masas de agua superficiales teniendo en cuenta: cambios de categoría, cambios de tipología, tamaño, etc.

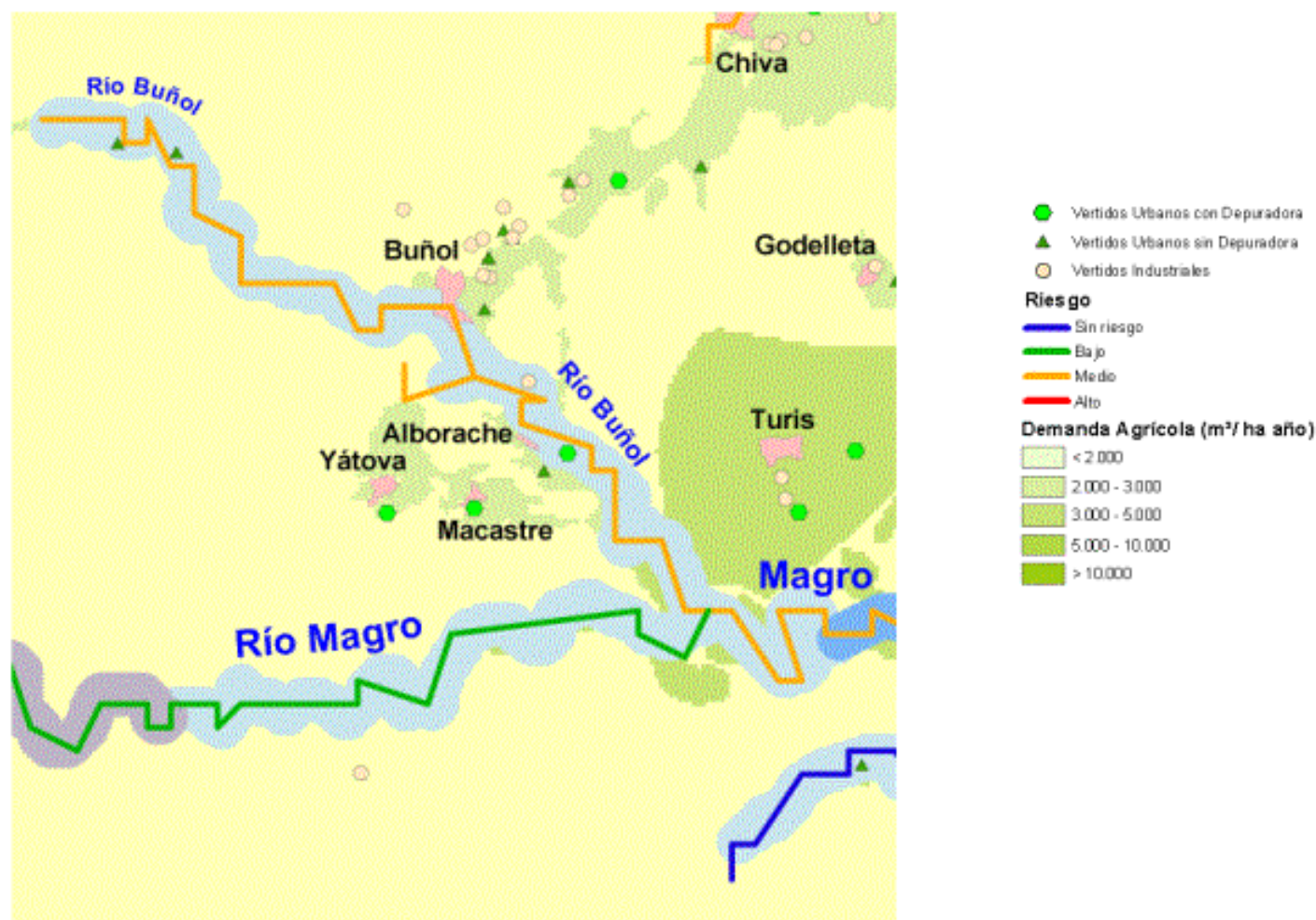
Análisis de riesgo en las masas de agua superficiales

- Fragmentación de los mapas continuos de riesgo en los ríos significativos teniendo en cuenta las masas de agua
- Análisis detallado por tramos visualizando las presiones existentes
- Necesidad de adaptar las masas de agua superficiales preliminares a los resultados del análisis de presiones-impactos

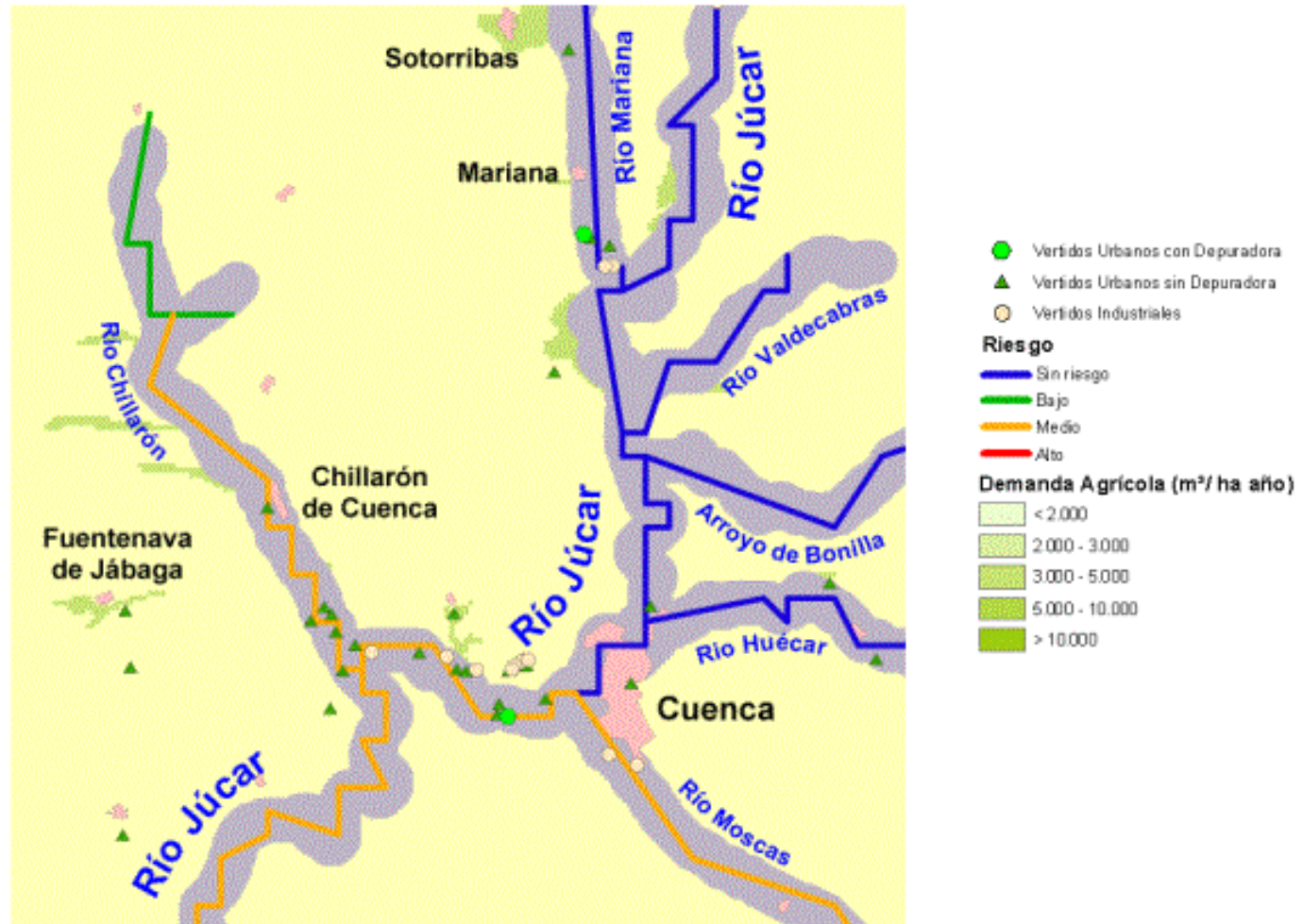
Análisis de riesgo en las masas de agua superficiales



Análisis de riesgo en las masas de agua superficiales



Análisis de riesgo en las masas de agua superficiales



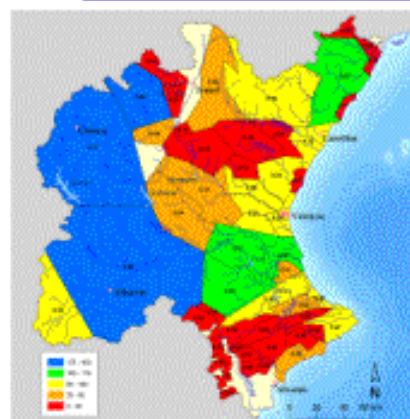
ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

Unidades de análisis



- Las masas de agua subterránea se han hecho equivalentes a las Unidades Hidrogeológicas definidas en el Plan Hidrológico del Júcar (1998)
- 52 masas de agua subterránea (6 son compartidas con otras Demarcaciones Hidrográficas)
- Tamaño varía entre 30 km² y 7.700 km² (media 780 km²)

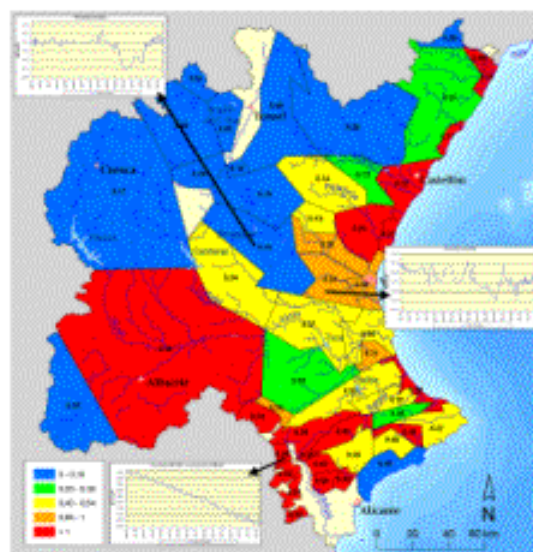
Caracterización preliminar del estado cuantitativo de las MAS



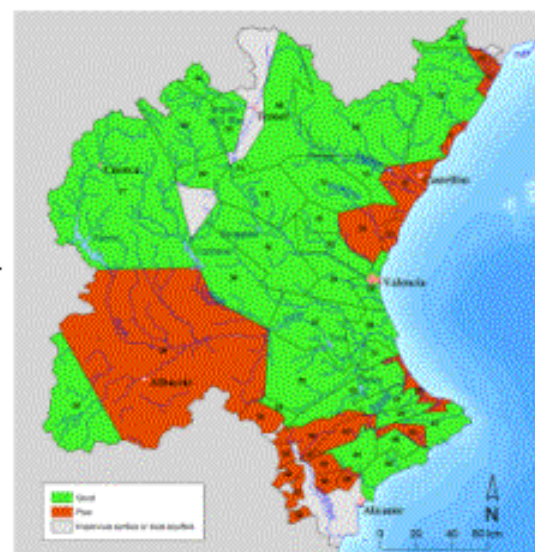
Recurso disponible
(hm³/año)



Extracciones (hm³/año)

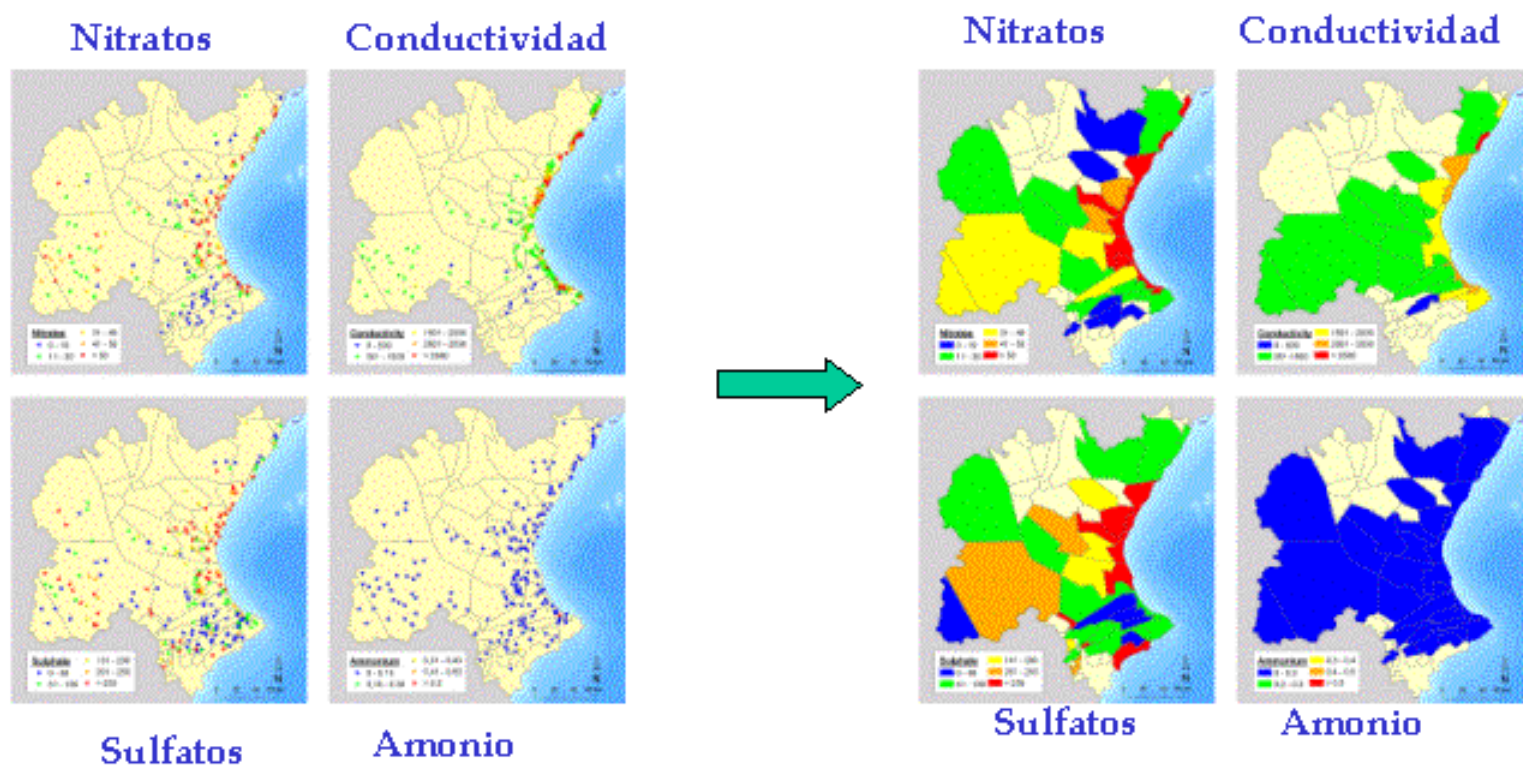


Índice de explotación =
extracción / recurso disponible



Estado cuantitativo

Caracterización preliminar del estado químico de las MAS



Estado químico

Para definir el estado químico de las aguas subterráneas se hace uso de las redes de medida de calidad

Caracterización preliminar del estado químico de las MAS

Nitratos



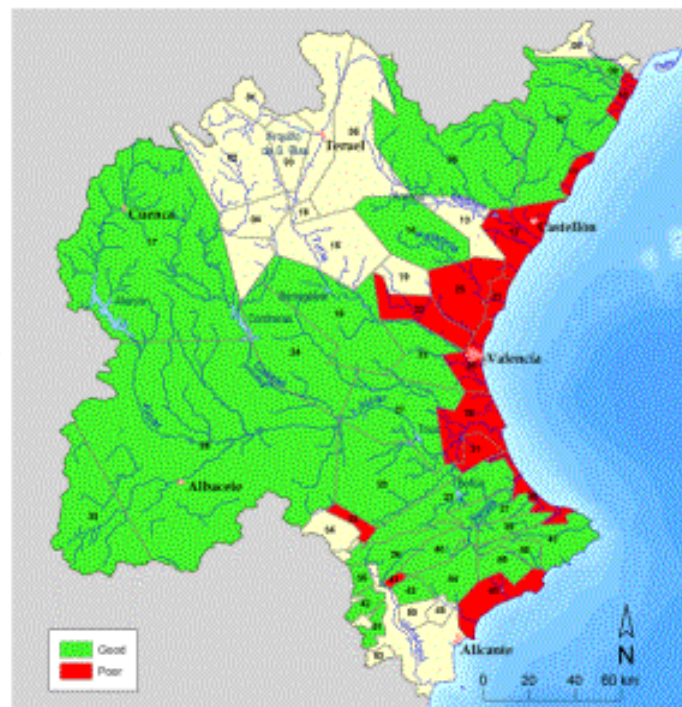
Conductividad



Sulfatos

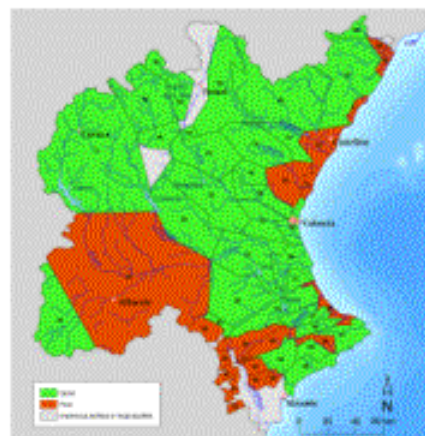


Amonio



Estado químico

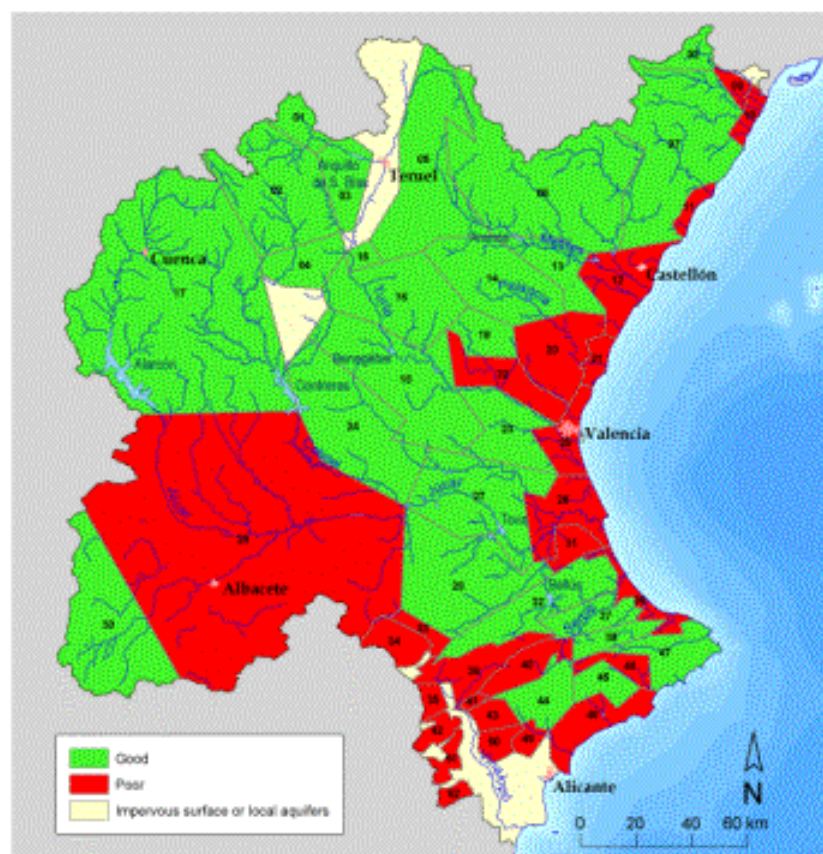
Valoración preliminar de las MAS en riesgo



Estado cuantitativo



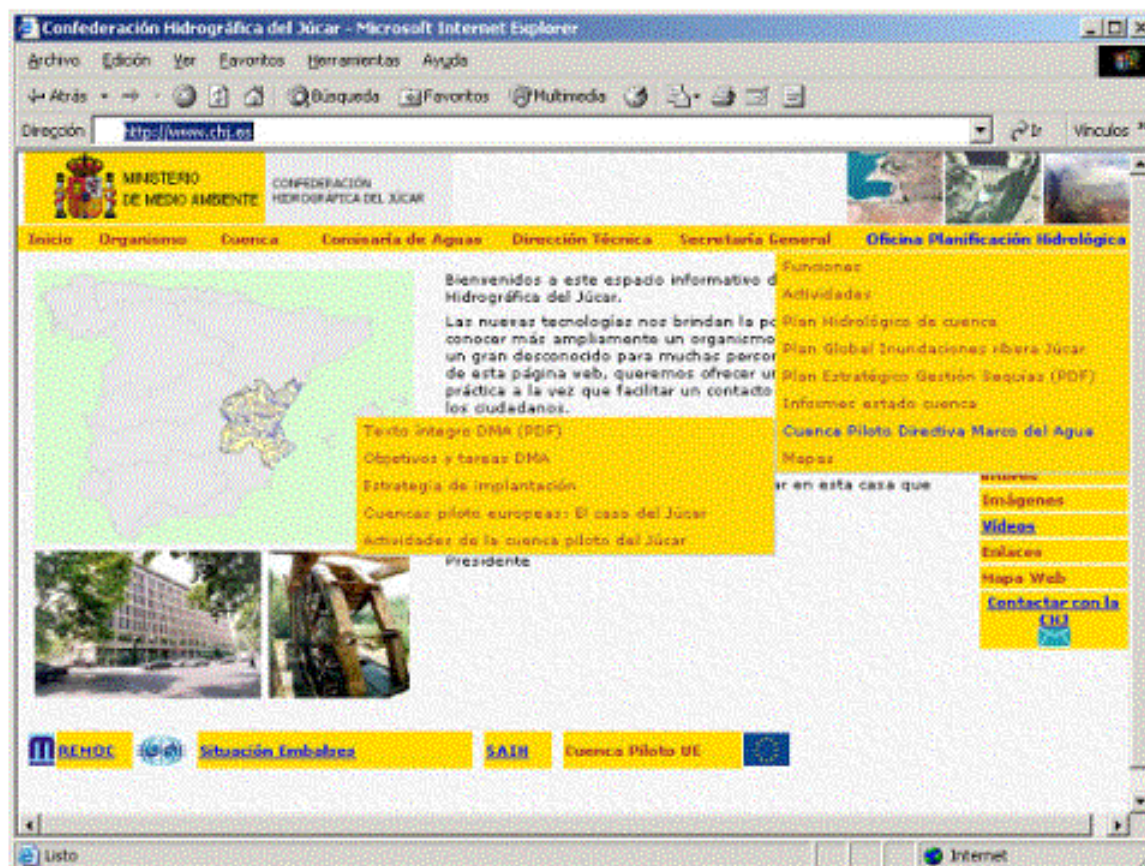
Estado químico



Estado de las MAS

PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Suministro de información: página WEB



Página [http : //www.chj.es/](http://www.chj.es/)

Participación Pública



- Organización de un seminario internacional (Valencia 2003)
- Participación in seminarios nacionales e internacionales (16)
- Artículos en revistas, conferencias, etc
- Reunión de coordinadores de cuencas piloto (4)
- Reuniones de Oficinas de Planificación Hidrológica (6)
- Reuniones con `stakeholders` (usuarios , NGOs, etc) y expertos (10)
- Participación en proyectos de investigación de la CE (HARMONIRib)