

Jornada:

“LA GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA POR
NITRATOS EN LA AGRICULTURA DE REGADÍO”

Organiza:

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE REGADÍOS
CAMINOS NATURALES E INFRAESTRUCTURAS RURALES

Trayectorias de recuperación de acuíferos en la
contaminación por Nitratos. Modelo PATRICAL

Miguel Ángel Pérez-Martín

mperezm@hma.upv.es

<http://www.upv.es>

24 de Noviembre de 2021

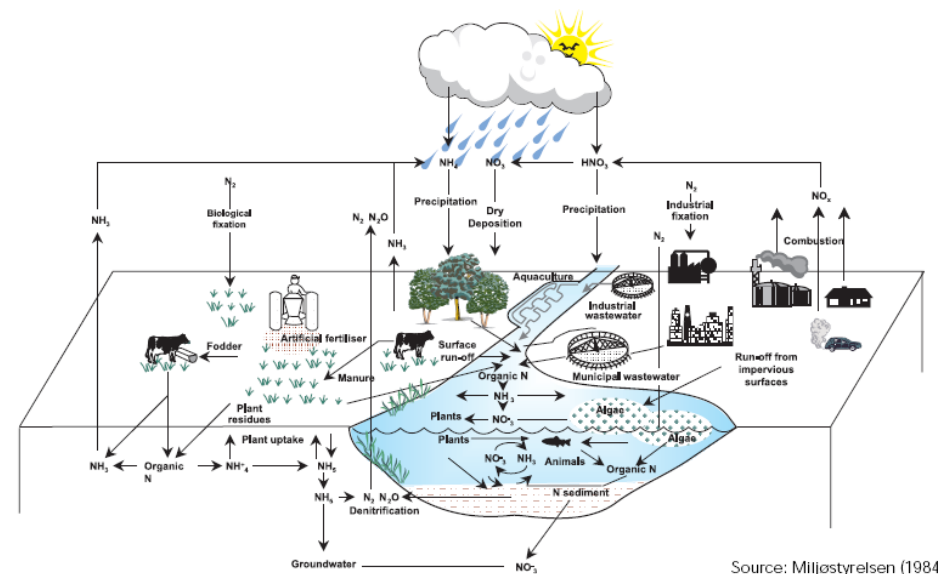
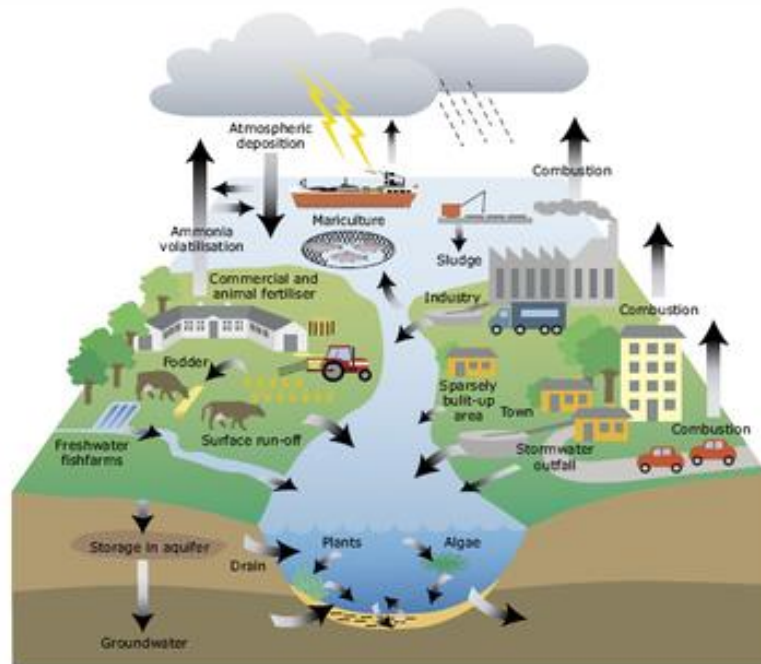
- Aproximadamente el 30% de las masas de agua subterránea de España están en mal estado por la contaminación por nitratos. Superan los 50 mgNO₃/l o están en riesgo de alcanzar este valor.
- En algunas masas de agua se alcanzan concentraciones de 200-250 mgNO₃/l
- Contaminación por nitratos es uno de los principales problemas de contaminación en Europa. Green Deal (Pacto Verde)
- Es el principal problema de contaminación de las aguas subterráneas.
- En los últimos 15 años se ha avanzado mucho en el conocimiento, la modelización y el análisis de este problema
- Se han definido trayectorias de recuperación de las masas de agua subterránea. Cada acuífero tiene su trayectoria de recuperación

Ciclo del nitrógeno

Contaminación por nitratos Ciclo del nitrógeno

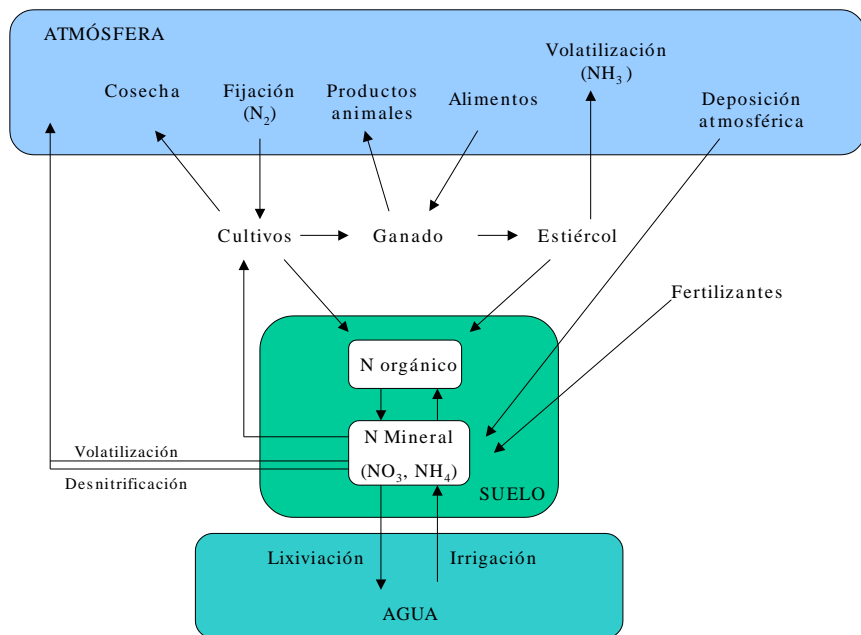
Fase atmosférica Y Aguas subterráneas

Figure 2.1 Overview of the aquatic nitrogen cycle and sources of pollution with nitrogen



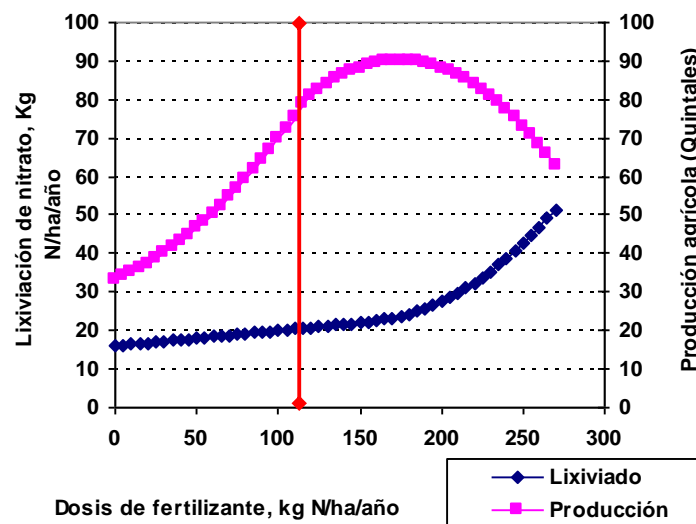
Source: Mijjestyrelsen (1984)

Ciclo de nitrógeno en el suelo



Aplicación 150-300 kgN/ha

Exceso de nitrógeno agrario (kg/ha/año)

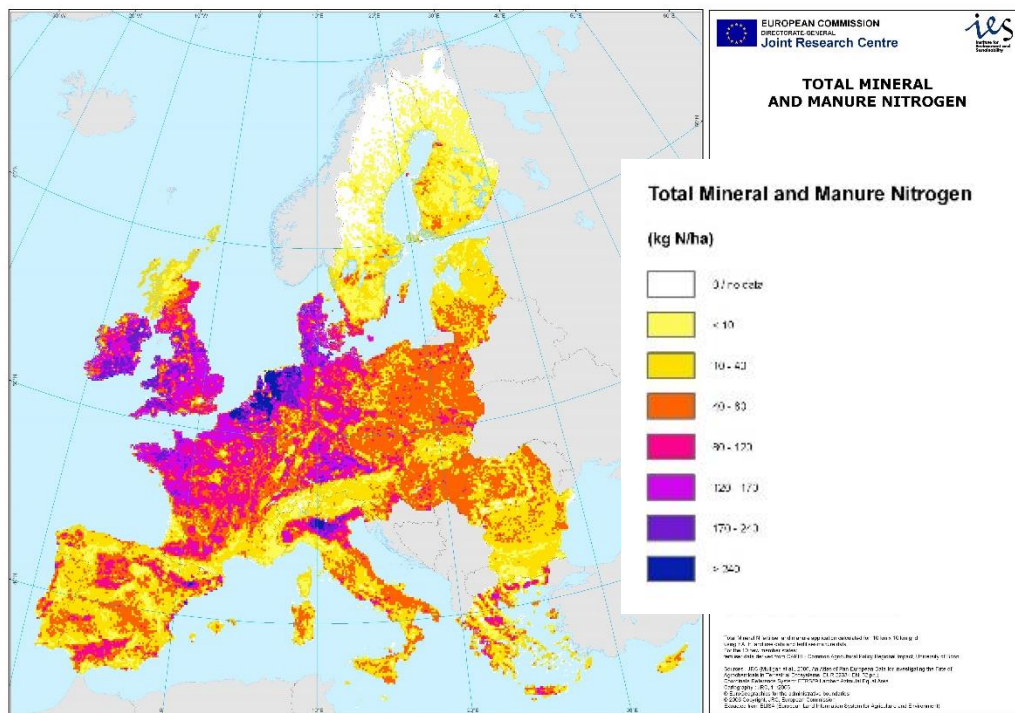


Exceso 10-50 kgN/ha

Contaminación difusa: Lixiviado

Aportes de nitrógeno totales

MAP 3. Total nitrogen application, manure and chemical fertiliser (source : JRC, Mulligan et al., 2006). Reference year: 2000



Report from the Commission to the Council and the European Parliament on implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2000-2003

Excedente de nitrógeno

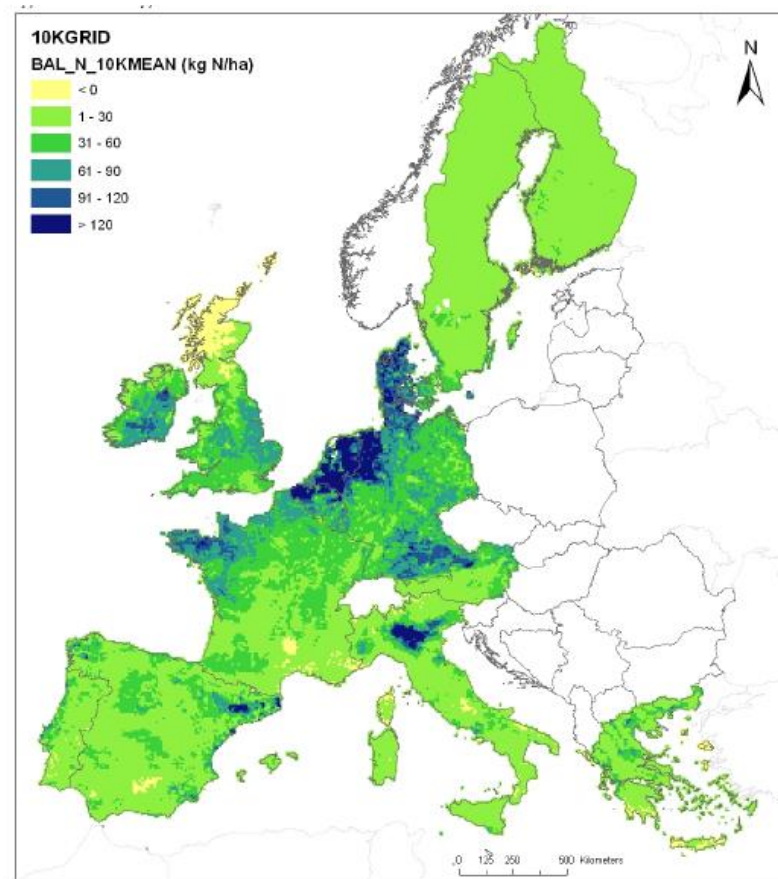
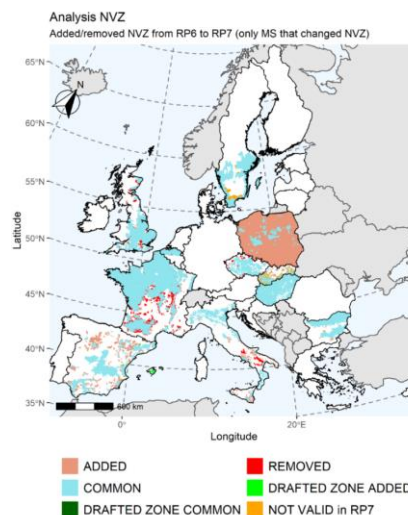
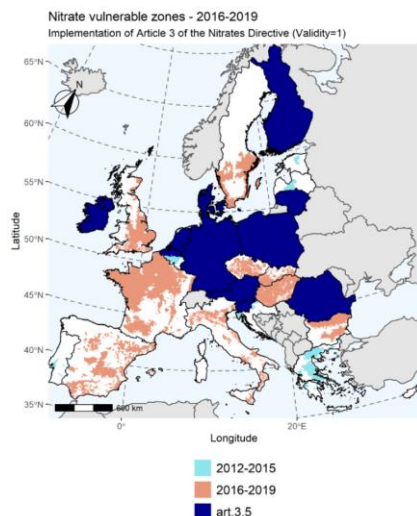


Figure 4.40 European map of nitrogen balance per total surface in EU15, average on 10 km² area.

Spatialised European Nutrient Balance. Joint Research Centre.

*REPORT FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT on the implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources based on Member State reports for the **period 2016-2019***

La presión por nitrógeno esta subiendo ligeramente en Europa.
 EU Nutrient balance 2008-2011, 2012-2015 : 31.8 a 32.5 kgN/ha
 España subida más significativa: 40%-60% de 2008-2011 a 2016-2019
 Aumento de las zonas Zonas vulnerables




The Commission will develop an Integrated Nutrient Management Action Plan in 2022, building on the Zero Pollution Action Plan
 Reaching a reduction of nutrient losses by 50% by 2030 set in the context of the EU Green Deal.


Modelo de Nitratos

Objetivo del proyecto:

- Integración en un modelo de simulación hidrológico de la presión por nitrógeno (balance de nitrógeno) y de los impactos por nitrato en aguas subterráneas y superficiales. Contraste con las redes de medida.
- Aplicación a toda España, masas de agua subterráneas y superficiales.
- Aplicación de la metodología presiones-impactos DPSIR
- **Trayectoria de recuperación y plazo.**
- **Medidas compatibles con la recuperación**

Experiencia en los dos primeros ciclos de Planificación:
2009-2015 y 2015-2021





UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE

CONVENIO ESPECÍFICO

entre

TRAGSATEC S.A.

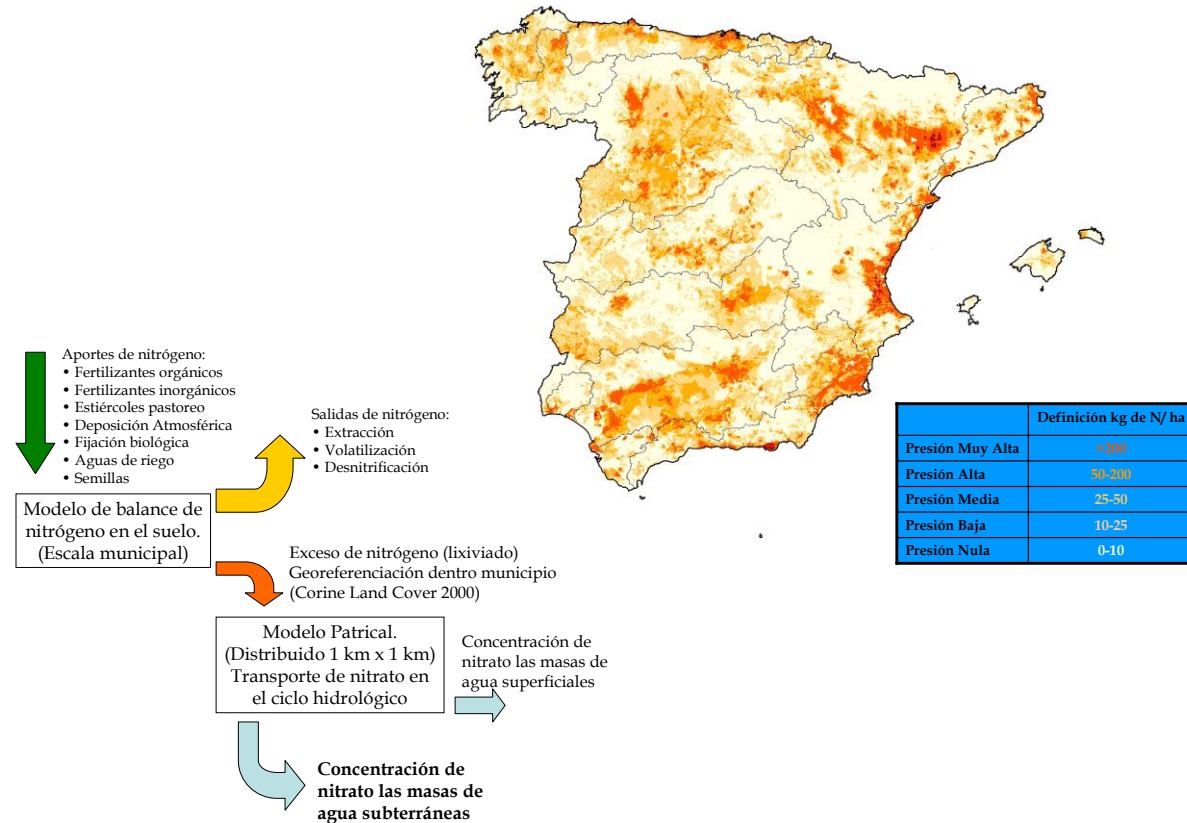
y

LA UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



para

Definición de la concentración objetivo de nitrato en las masas de agua subterráneas de las cuencas intercomunitarias

Valencia, lunes, 02 de noviembre de 2009



Evaluación del estado y definición de los objetivos de nitrato para 2015, 2021 y 2027; el establecimiento las masas que cumplen en 2015, las masas que requieren prorrogas a 2021 o 2027 y masas que se establecen objetivos menos rigurosos. Y, además, las medidas a aplicar para alcanzar estos objetivos

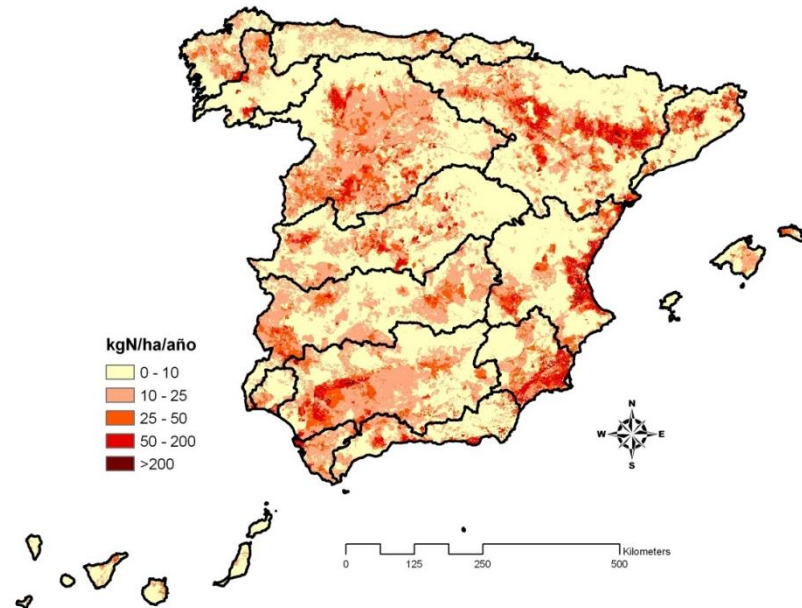
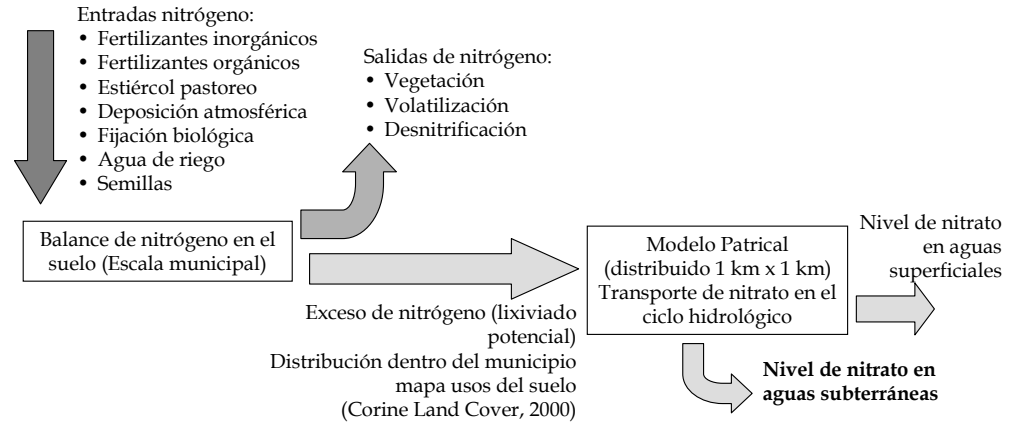



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE

CONTRATO
entre
TRAGSATEC S.A.
y
LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
para

Evaluación de los objetivos de concentración de nitrato en las masas de agua subterráneas de España (2015 2021 y 2027) con el modelo de simulación Patrical

Valencia, jueves, 12 de marzo de 2015



Resultados de Nitratos 2021

Tercer Ciclo



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE

OBTENCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE
NITRATO EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
DE ESPAÑA

Valencia, julio de 2019

Entrega informe de nitratos julio
2019:

- Memoria resumen
- Resultados de balances de agua subterráneas y niveles piezométricos
- Resultados de ajuste del modelo de nitratos

Actualización resultados 2021

Modelización

Balace de nitrógeno KgN/ha

Fase I: Calibración

Redes de medida: subterránea GW y superficial SW

Modelo de simulación Patrical 1970-actualidad

Establecimiento **numérico** causa-efecto

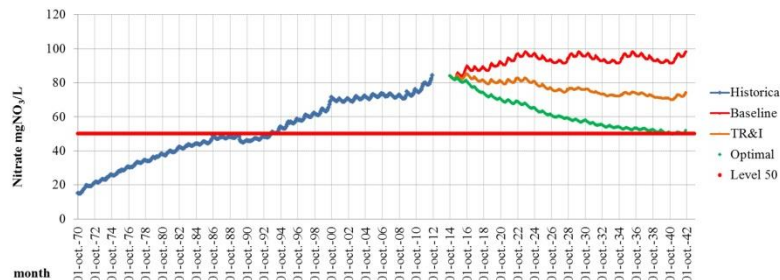


Fase II: Simulación

Balace de nitrógeno KgN/ha

Modelo de simulación Patrical 2021-2027-2033-2039

- Trayectoria de recuperación
- Plazo recuperación
- Medidas compatibles con la recuperación



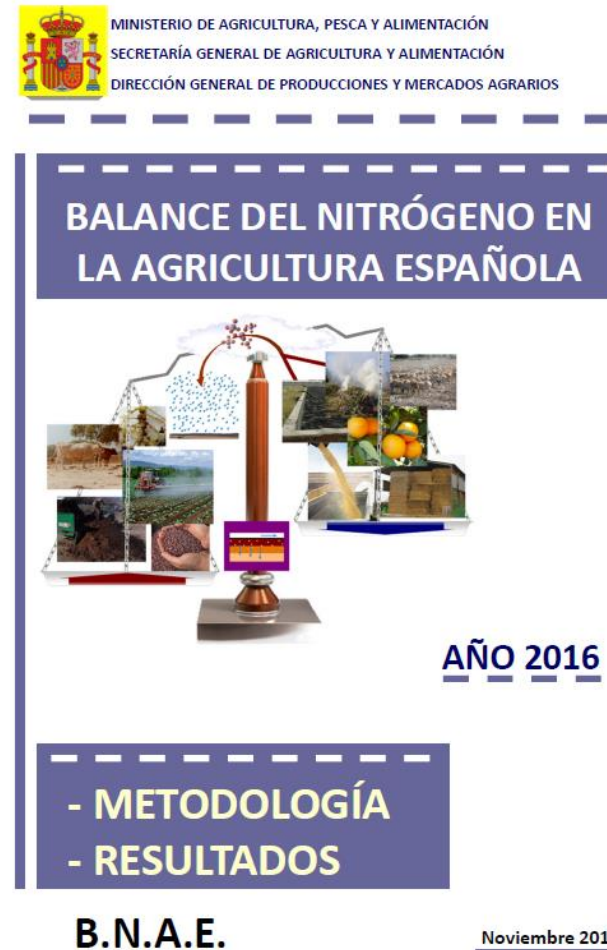
Balance de nitrógeno

En el esquema
Presiones-Impactos: **Presión**

Actualizado hasta 2017

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/mecanismos-de-produccion/productos-fertilizantes/>

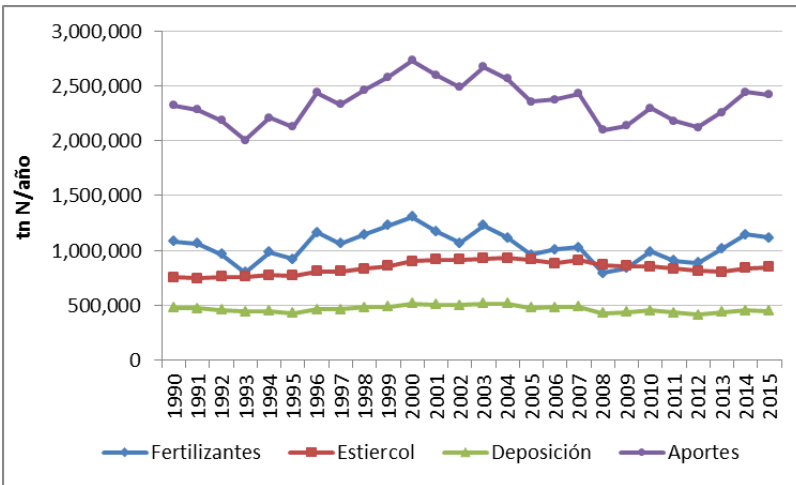
En la web actualizado hasta 2016



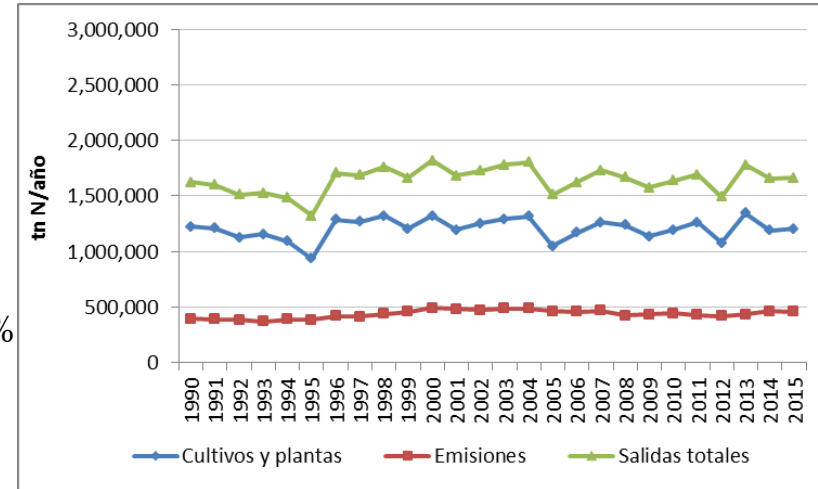
España Balance de nitrógeno

Aportes 2010-2015: 2.3 MtnN

Salidas 2010-2015: 1.6 MtnN



Deposición
atmosférica 20%



Balance bruto

2010-2015: 1.0 MtnN

Balance neto (volatilización)

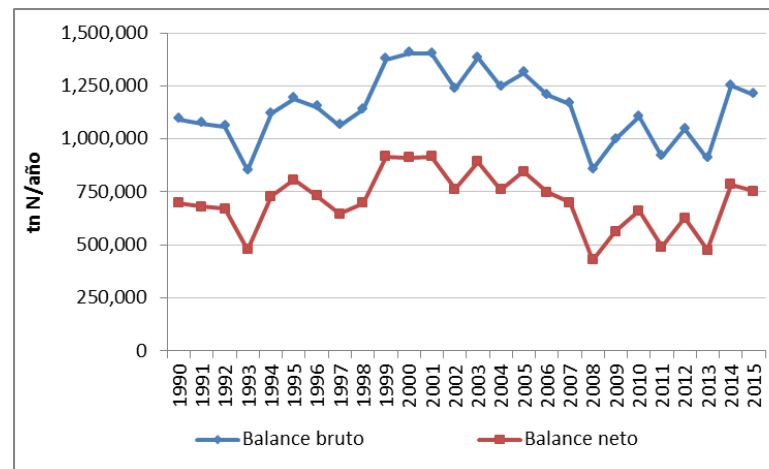
2010-2015: 0.6 MtnN

28% de los aportes

2014-2015

Incremento aportes

No incremento salidas

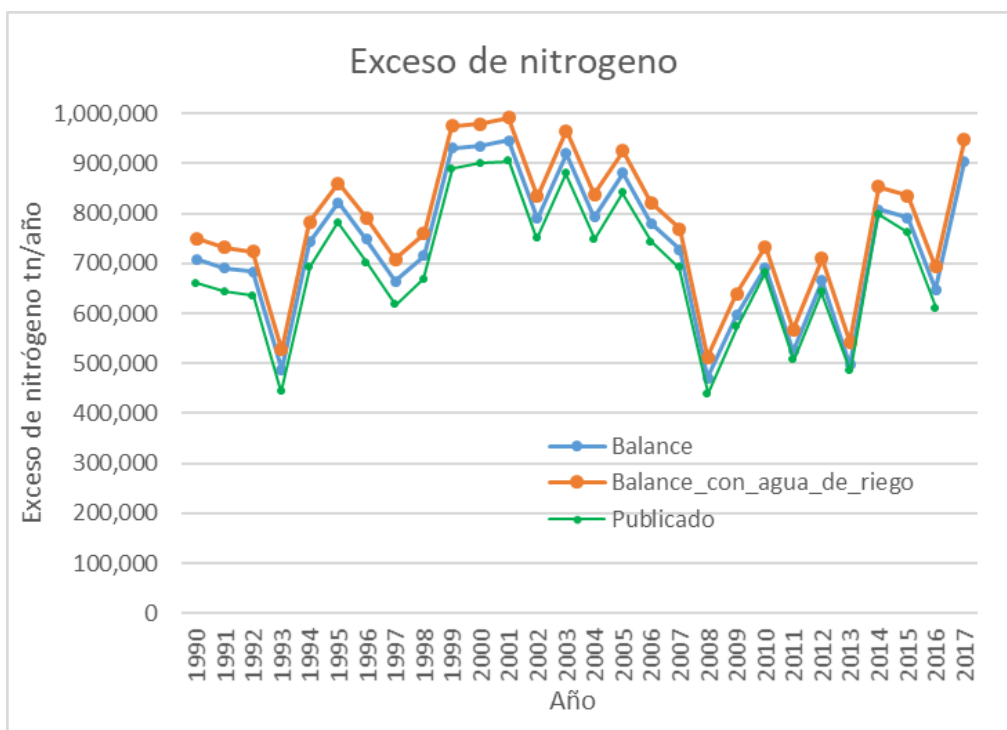


	CULTIVOS HERBÁCEOS	CULTIVOS LENOSOS	ZONAS DE PASTOREO
ENTRADAS DE NITRÓGENO	Fertilización Mineral	Fertilización Mineral	Fertilización Mineral
	Fertilización Orgánica	Fertilización Orgánica	Fertilización Orgánica
	Excrementos del pastoreo		Excrementos del pastoreo
SALIDAS DE NITRÓGENO	Fijación Biológica		Fijación Biológica
	Semillas		
	Deposición Atmosférica	Deposición Atmosférica	Deposición Atmosférica
	Extracciones (Retiradas)	Extracciones (Retiradas)	Extracciones (Retiradas)
	Volatilización (cultivos)	Volatilización (cultivos)	Volatilización (cultivos)
	Volatilización (pastoreo)		Volatilización (pastoreo)
	Gases (cultivos)	Gases (cultivos)	Gases (pastoreo)
	Gases (pastoreo)		Gases (pastoreo)

BALANCE = ENTRADAS - SALIDAS

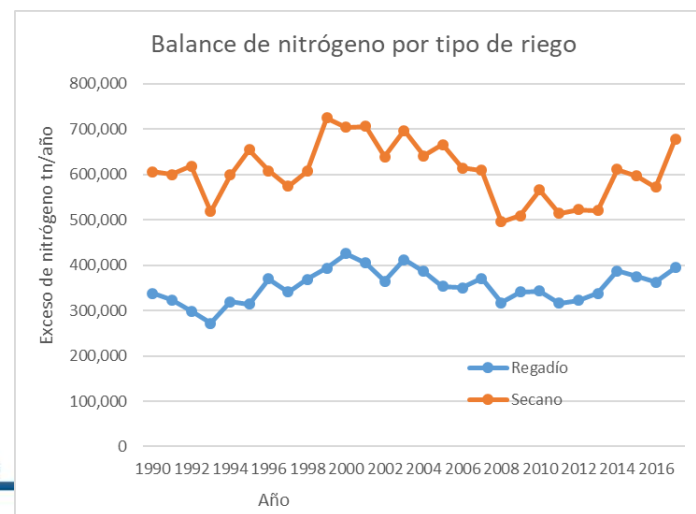
Balance de nitrógeno con agua de riego:
2014-2017: 800,000 tn/año

Balance nitrógeno:
Entradas-salidas



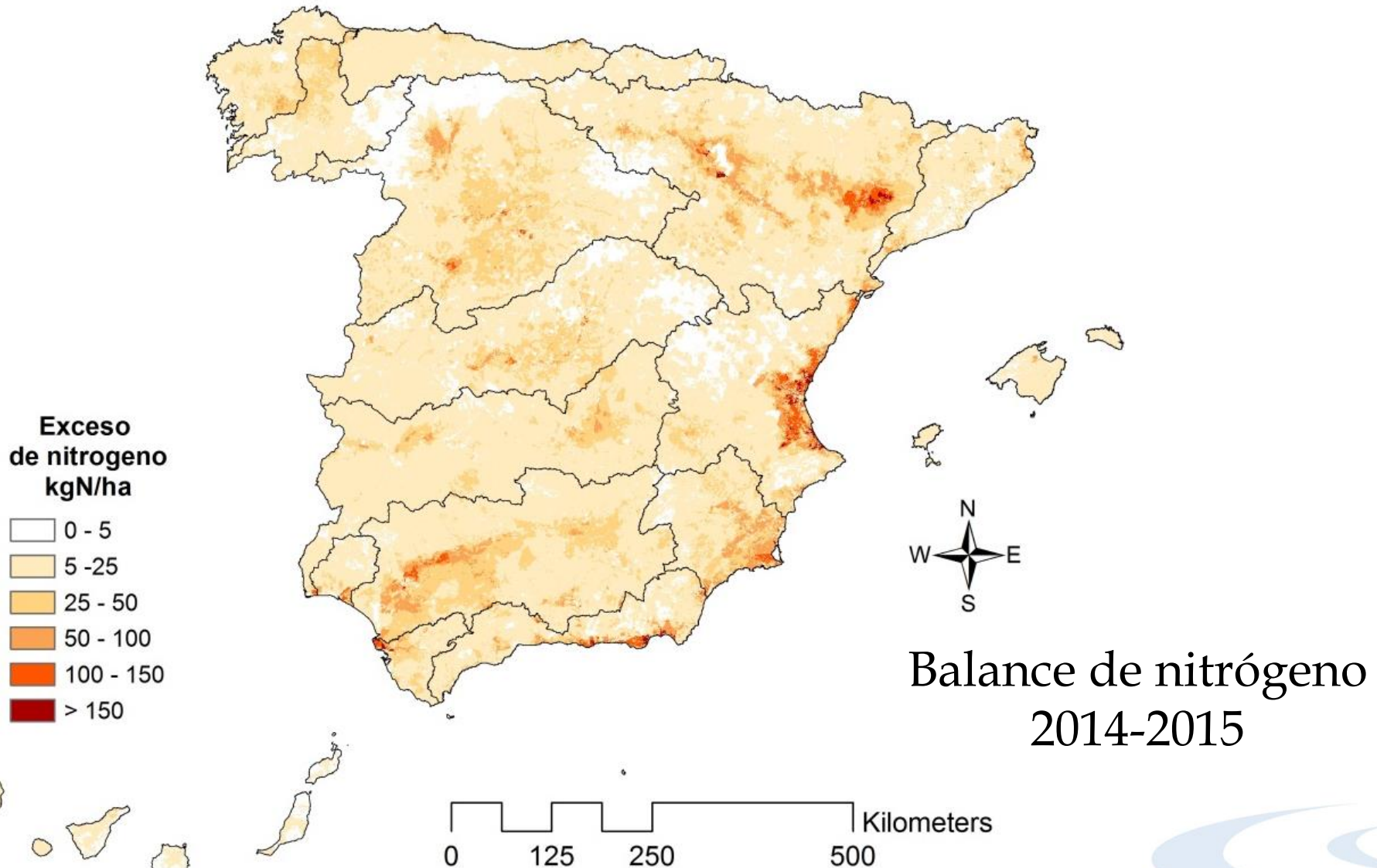
Bajada 2016
Aumento en 2017

Mayor variación en el cultivo de secano
menos intensivo en fertilizantes y
ocupa más superficie

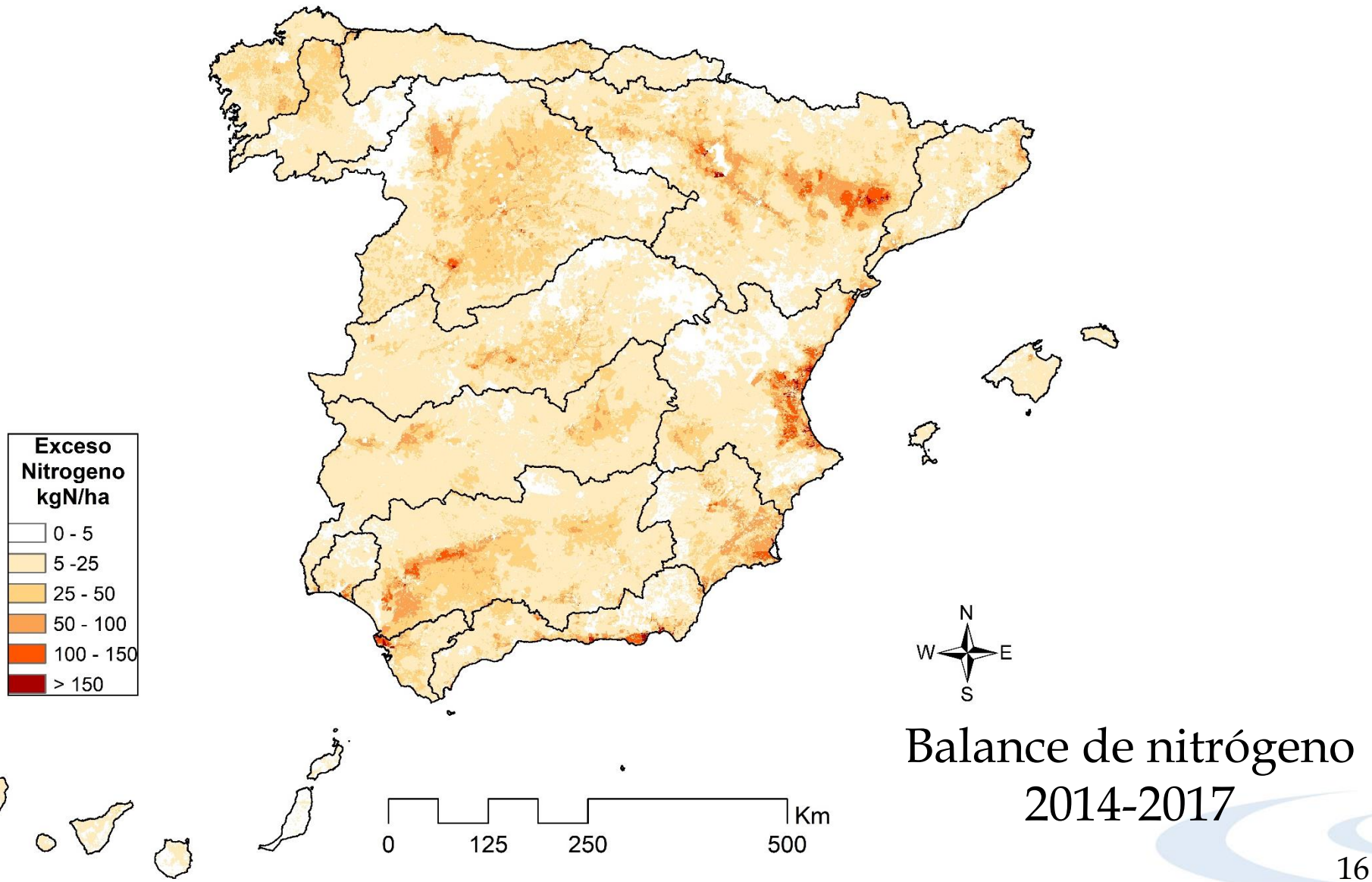


Exceso en el entorno del 40%

Evolución balance de nitrógeno



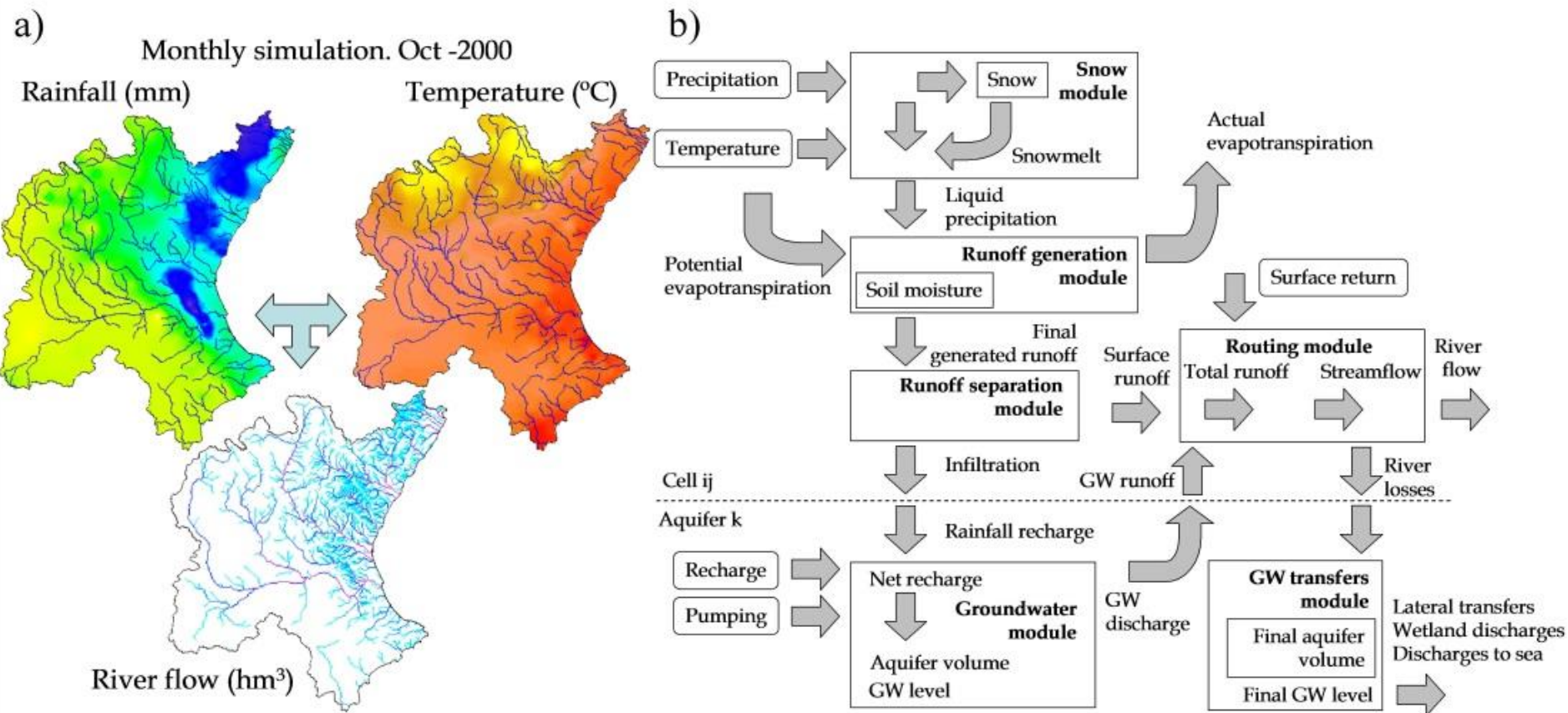
Evolución balance de nitrógeno



Fase I

Calibración y validación del modelo de simulación

Modelo mensual de balance de agua

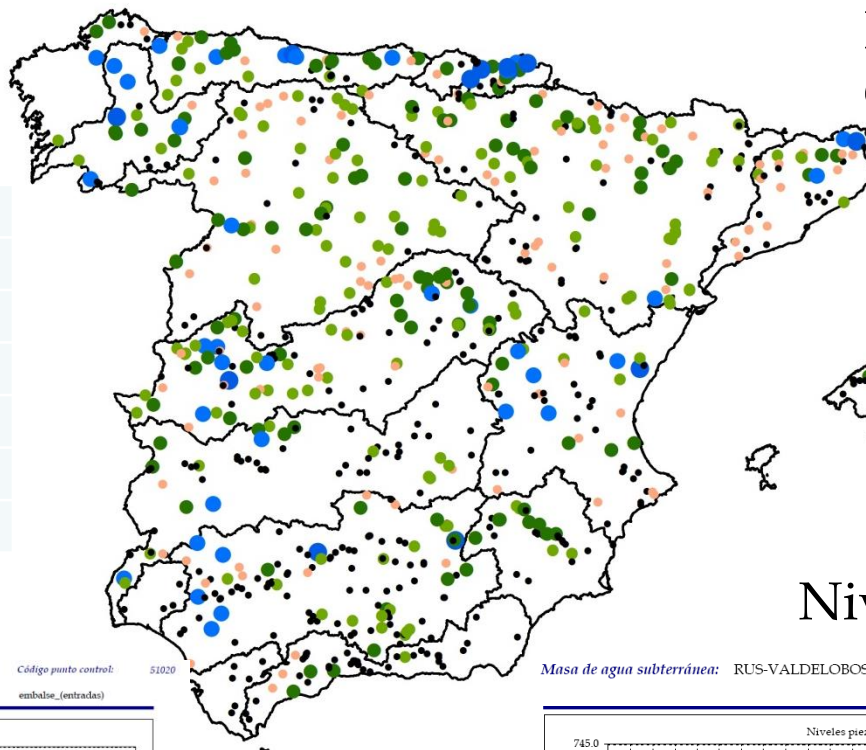


Pérez-Martín MA, Estrela T, Andreu J and Ferrer J. 2014. Modeling Water Resources and River-Aquifer Interaction in the Júcar River Basin, Spain. *Water Resource Management* (2014) 28:4337–4358 DOI 10.1007/s11269-014-0755-3

Puntos de calibración:
Aforos, Entradas a embalses

Ajuste

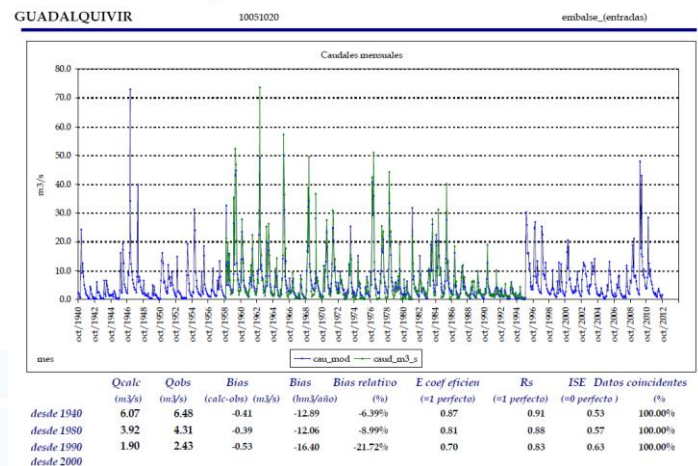
- Muy Bueno
- Bueno
- Satisfactorio
- Cercano a satisfactorio
- Lejos de satisfactorio
- Mal ajuste



Periodo:
Oct 1940 – Sep 2016

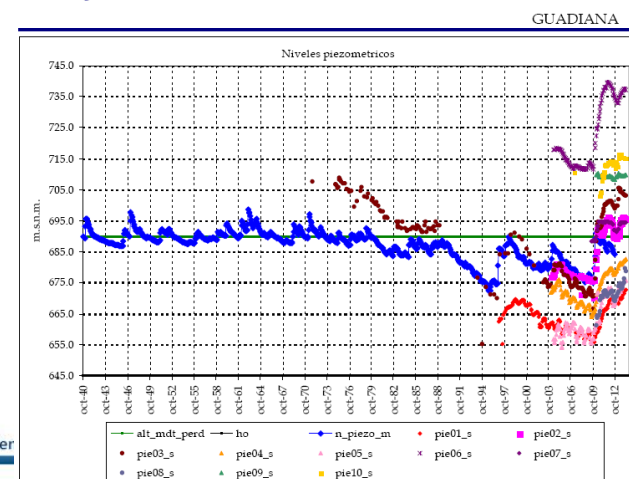
Niveles piezométricos

Nombre punto control: Río Guadalquivir embalse del Tranco de Beas



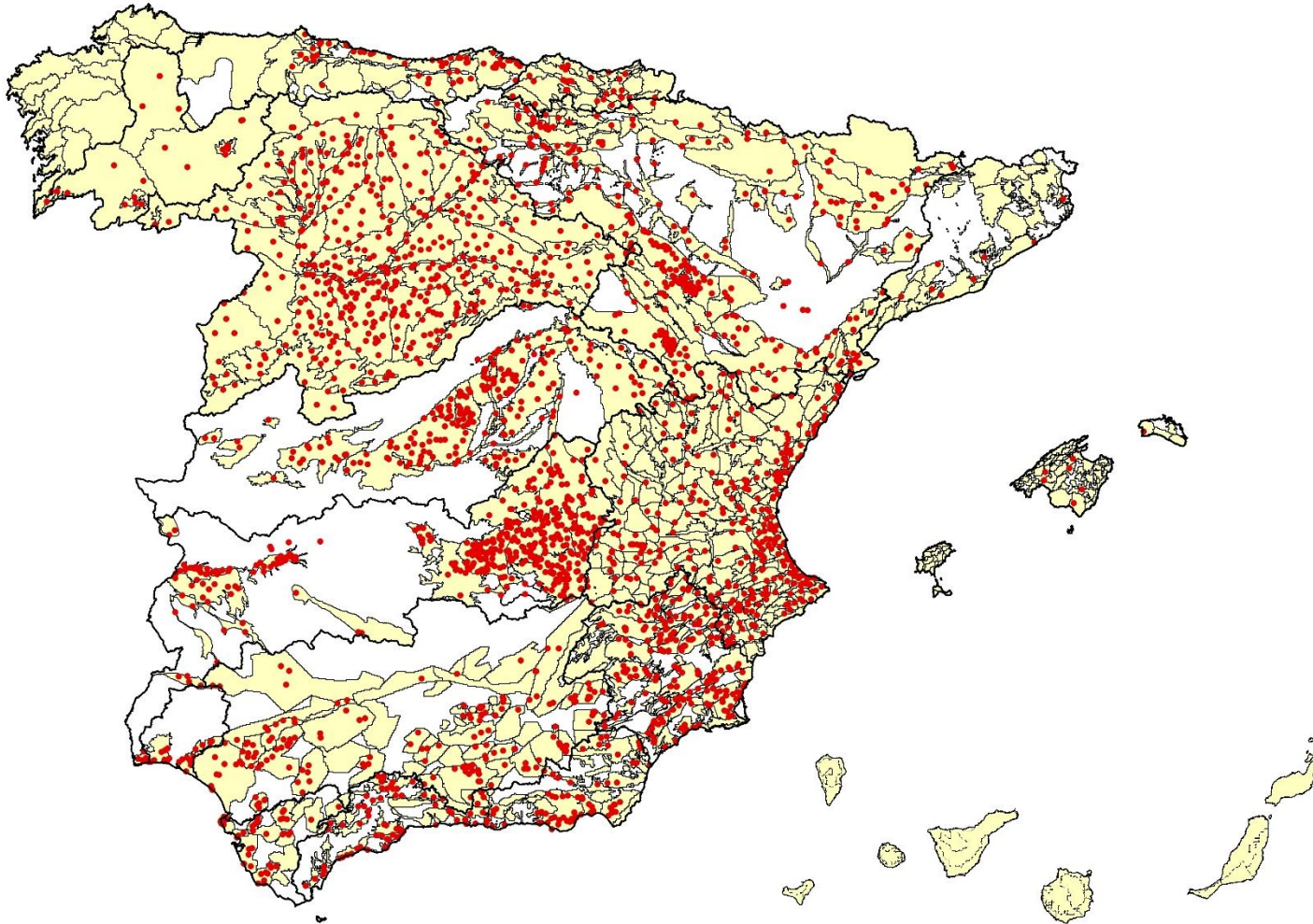
Caudales superficiales

Masa de agua subterránea: RUS-VALDELOBOS (Villarobledo)



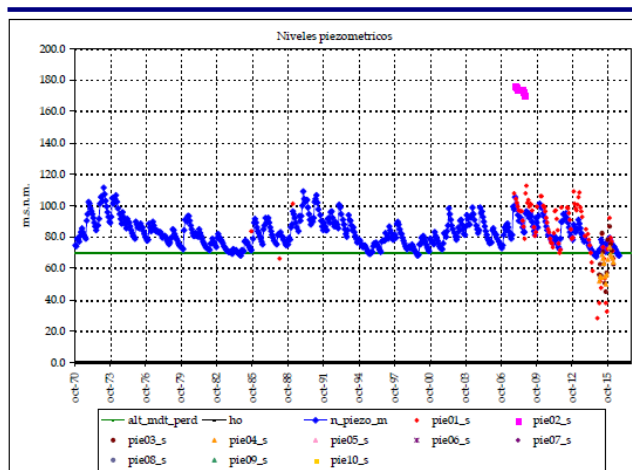
Datos y redes de contraste. Piezometría

Contraste de niveles piezométricos y resultados del modelo

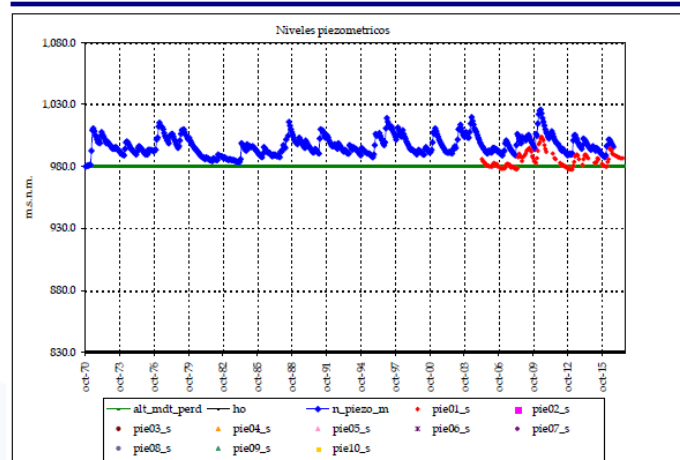


Muy importante reproducir los flujos de agua

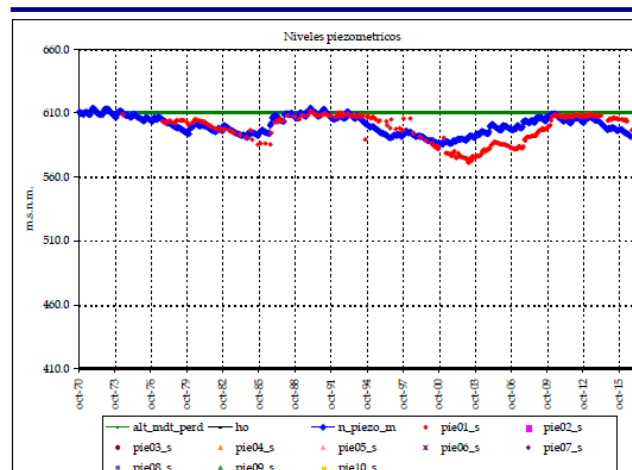
Masa de agua subterránea: Mediodía (Emb Isbert)



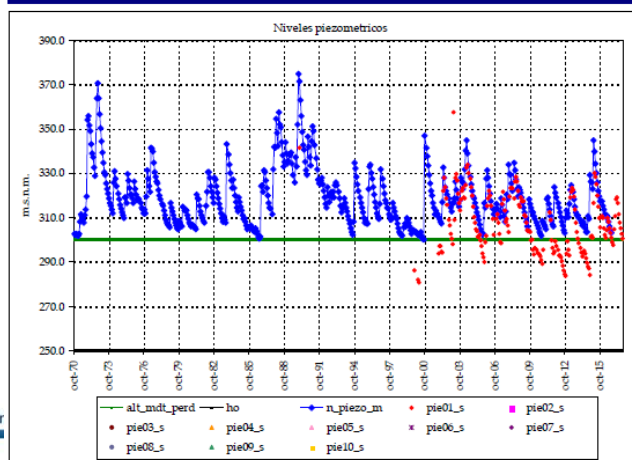
Masa de agua subterránea: PÁRAMOS DEL ALTO JALÓN (Río Mesa, cabecera)



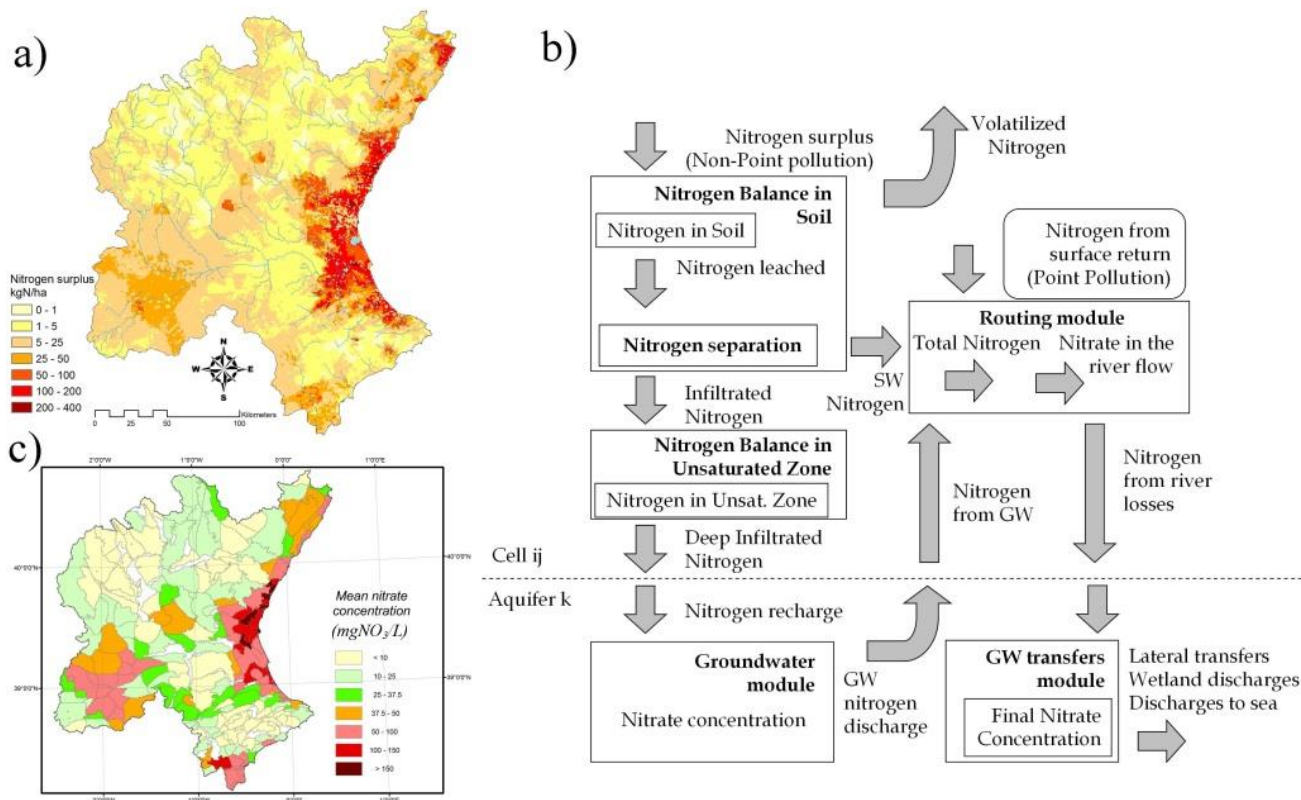
Masa de agua subterránea: Barrancones (Serpis, Alcoy)



Masa de agua subterránea: PLANA DE LA GALERA (cabecera, río Sorolla)

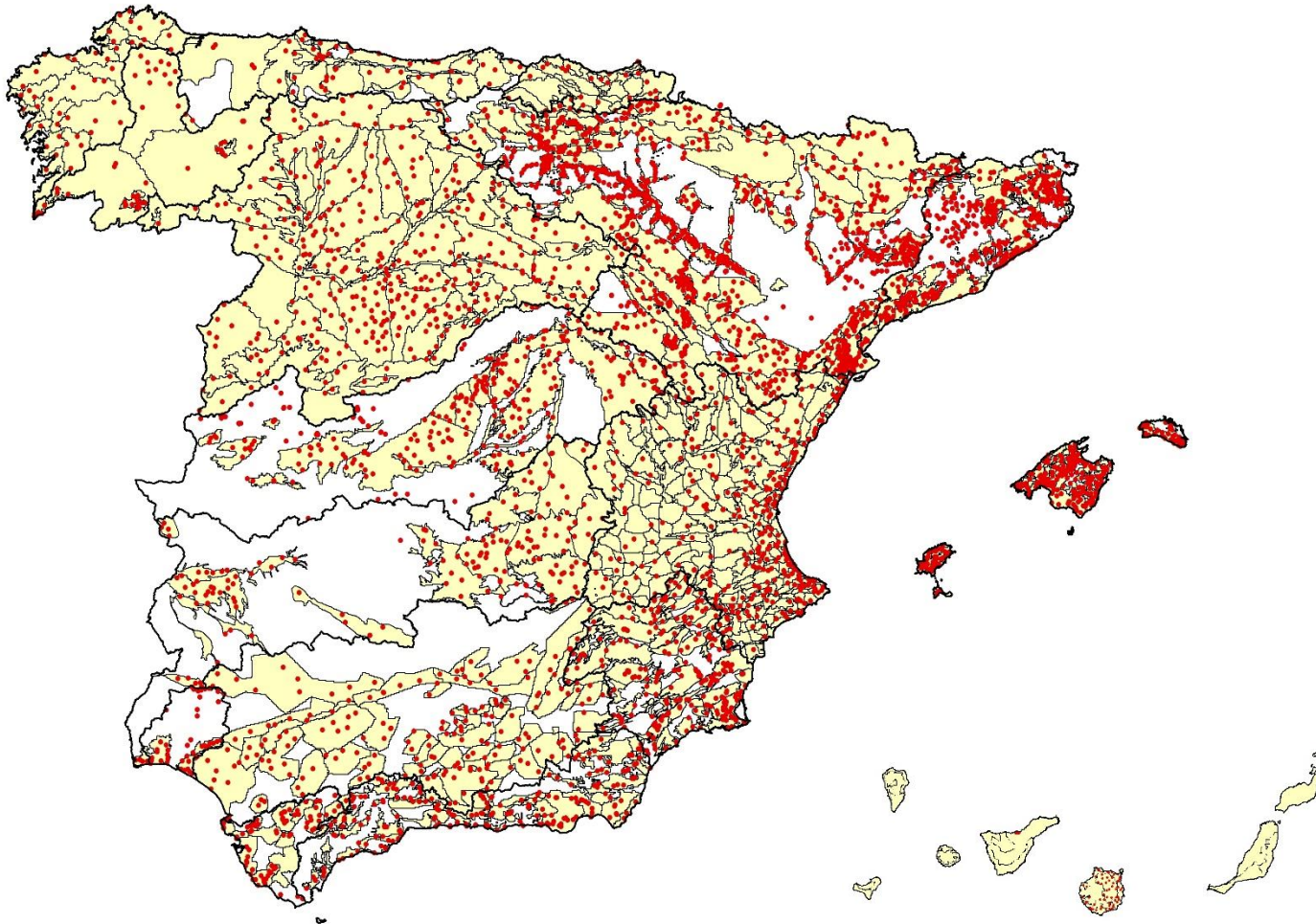


Modelo de Nitrato: tres almacenamientos Suelo, Zona no saturada y acuífero



Perez-Martin, Miguel A.; Estrela, Teodoro; del-Amo, Patricia. 2016. Measures required to reach the nitrate objectives in groundwater based on a long-term nitrate model for large river basins (Júcar, Spain). *Science of the Total Environment* Volume: 566 Pages: 122-133. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.04.20

Red nitratos



Duero: Páramo de Cuellar

Tajo: Ocaña

Guadiana: Rus-Valdelobos

Masa de agua subterránea: Páramo de Cuellar

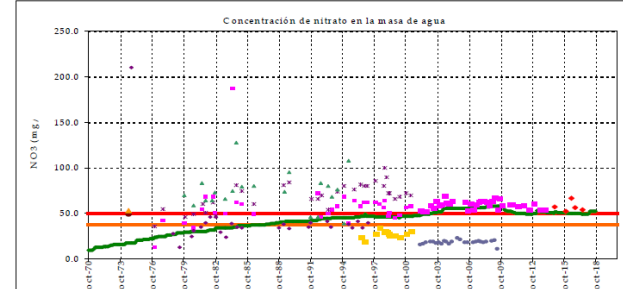
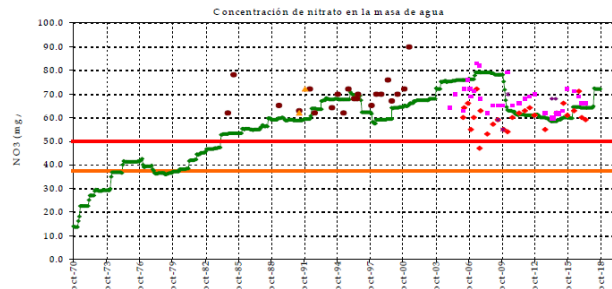
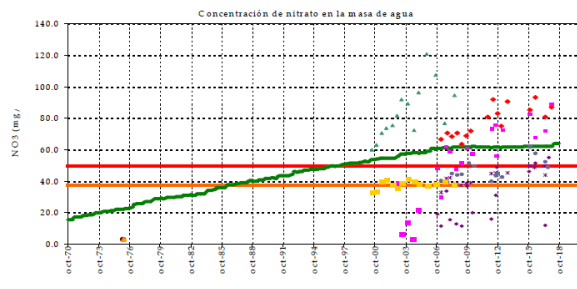
Masa de agua subterránea: OCAÑA (Dosbarrios)

Masa de agua subterránea: RUS-VALDELOBOS (Villarobledo)

DUERO

TAJO

GUADIANA



Guadalquivir: Aluvial del Guadalquivir-Sevilla

CMA: Llanos de Anquera

CAA: Condado

Masa de agua subterránea: Aluvial del Guadalquivir - Sevilla (Cantillana)

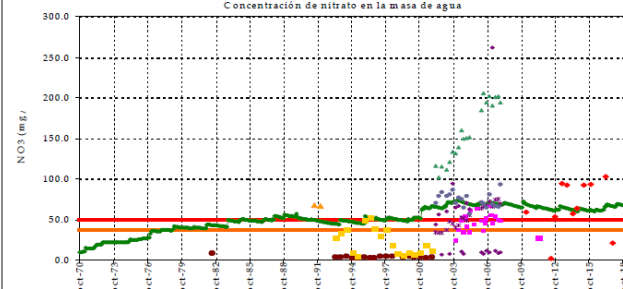
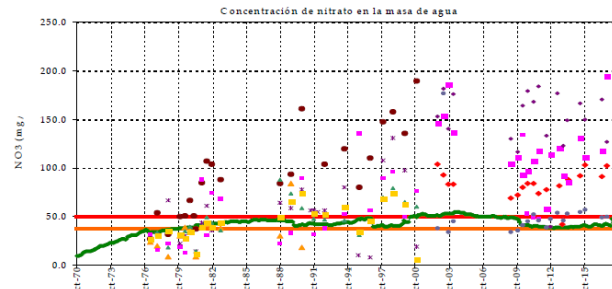
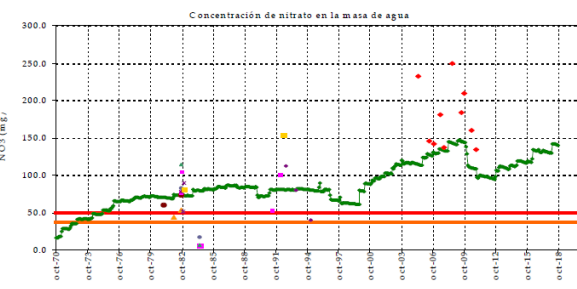
Masa de agua subterránea: Llanos de Antequera - Vega de Archidona

Masa de agua subterránea: CONDADO

GUADALQUIVIR

CUENCA MEDITERRÁNEA ANDALUZA

CUENCA ATLÁNTICA ANDALUZA



Segura: Vega Alta del Segura

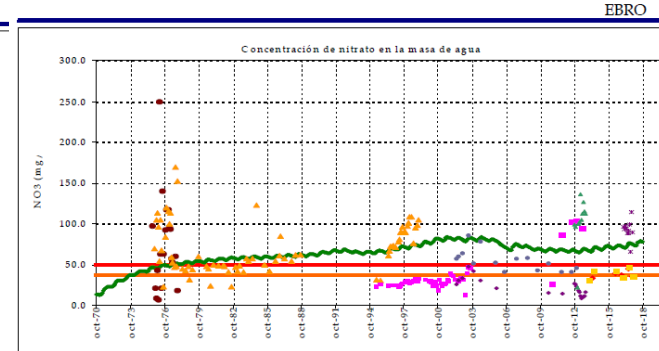
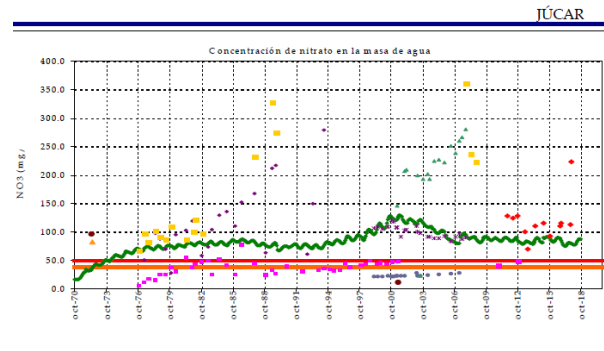
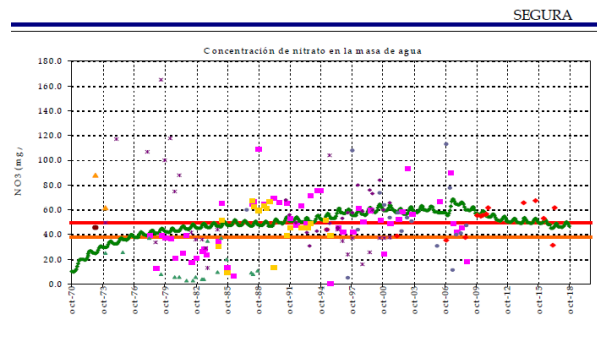
Júcar: Plana de Castellón

Ebro: Aluvial Ebro-Aragón

Masa de agua subterránea: **VEGA ALTA DEL SEGURA**

Masa de agua subterránea: **Plana de Castellón** (Costa centro, Veo)

Masa de agua subterránea: **ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA** (zona baja)



Ebro: Sasos de Alcanadre

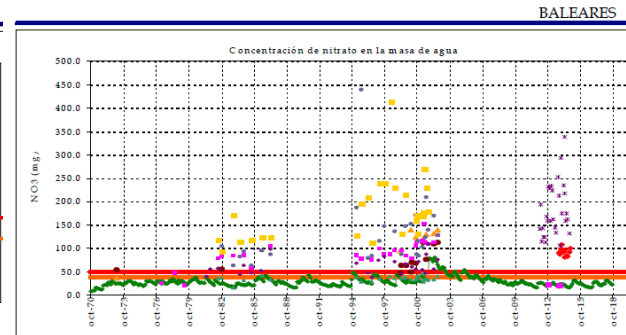
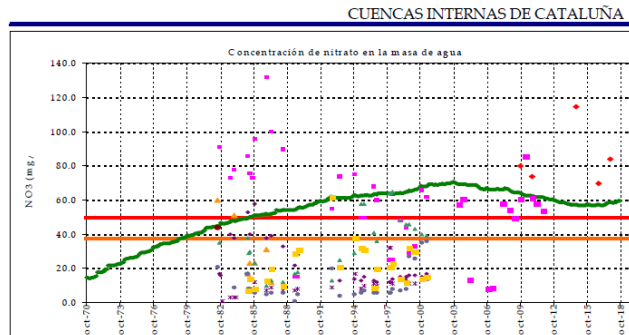
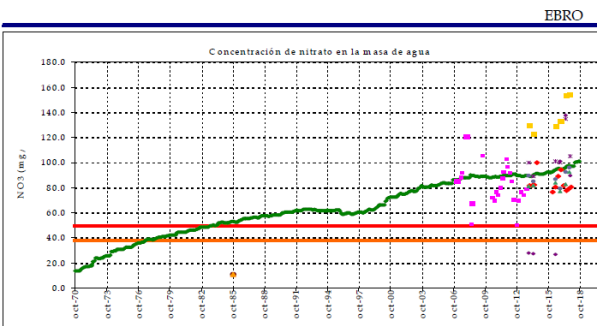
CIC: Baix Camp

Baleares: Sa Pobla, Mallorca

Masa de agua subterránea: **SASOS DE ALCANADRE**

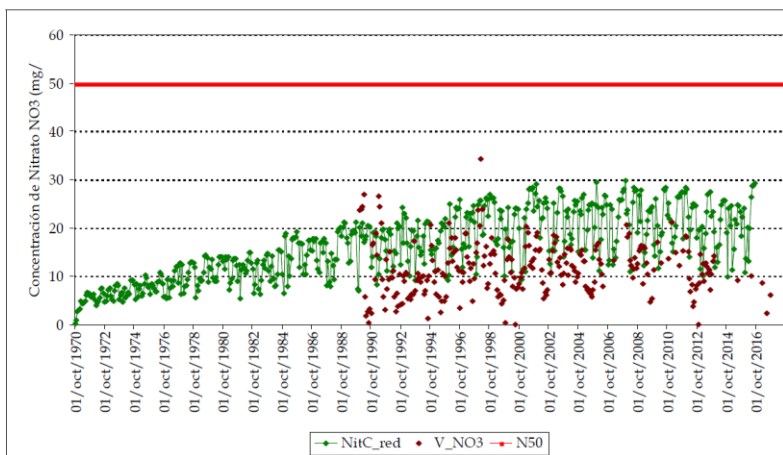
Masa de agua subterránea: **26 Baix Camp** (Cambriils)

Masa de agua subterránea: **SA POBLA** (Mallorca)



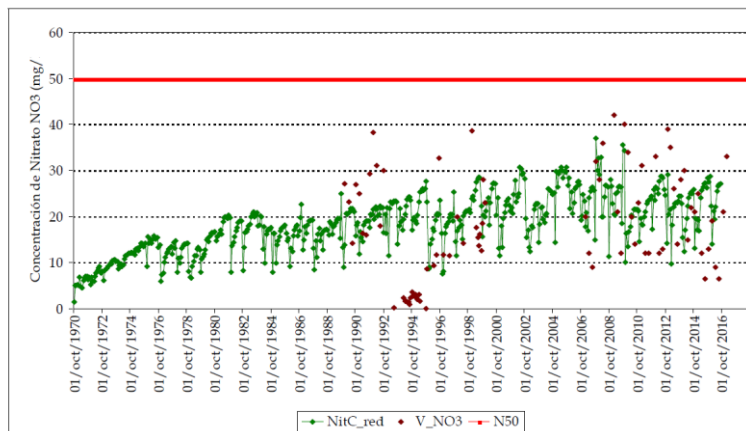
Río Duero

Nombre punto de control: Río Duero aguas abajo del Adaja C6
Demarcación: DUERO



Río Júcar

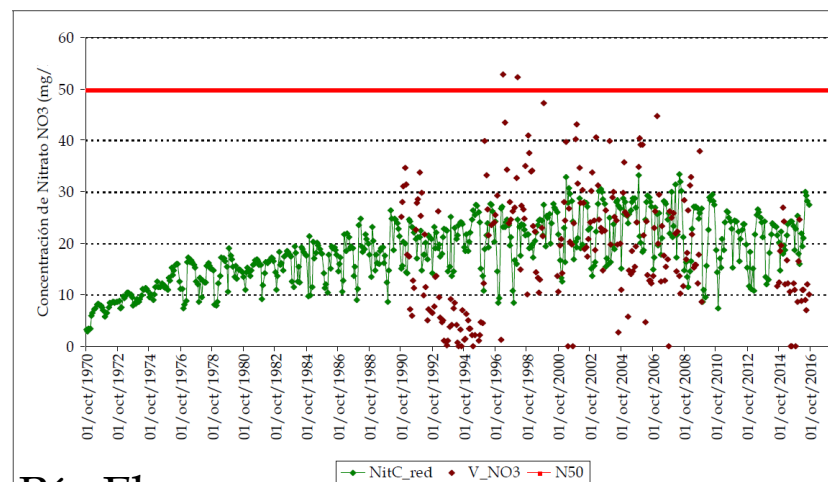
Nombre punto de control: Río Júcar en el azud de Sueca C6
Demarcación: JÚCAR



de Ingeniería del Agua

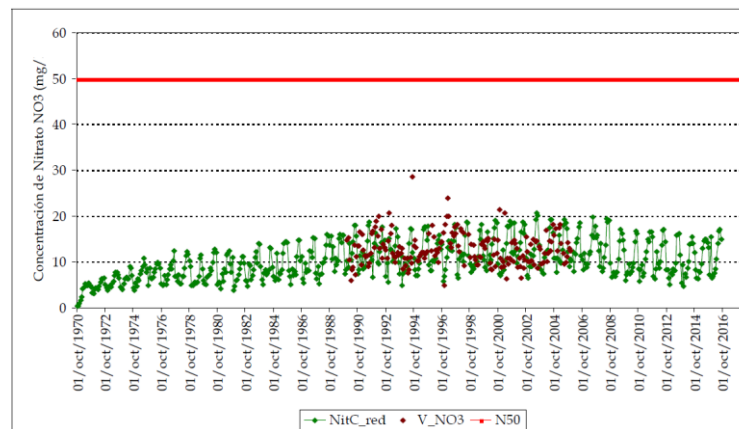
Río Guadalquivir

Nombre punto de control: Río Guadalquivir en el Dique de Alcalá del Río C6
Demarcación: GUADALQUIVIR

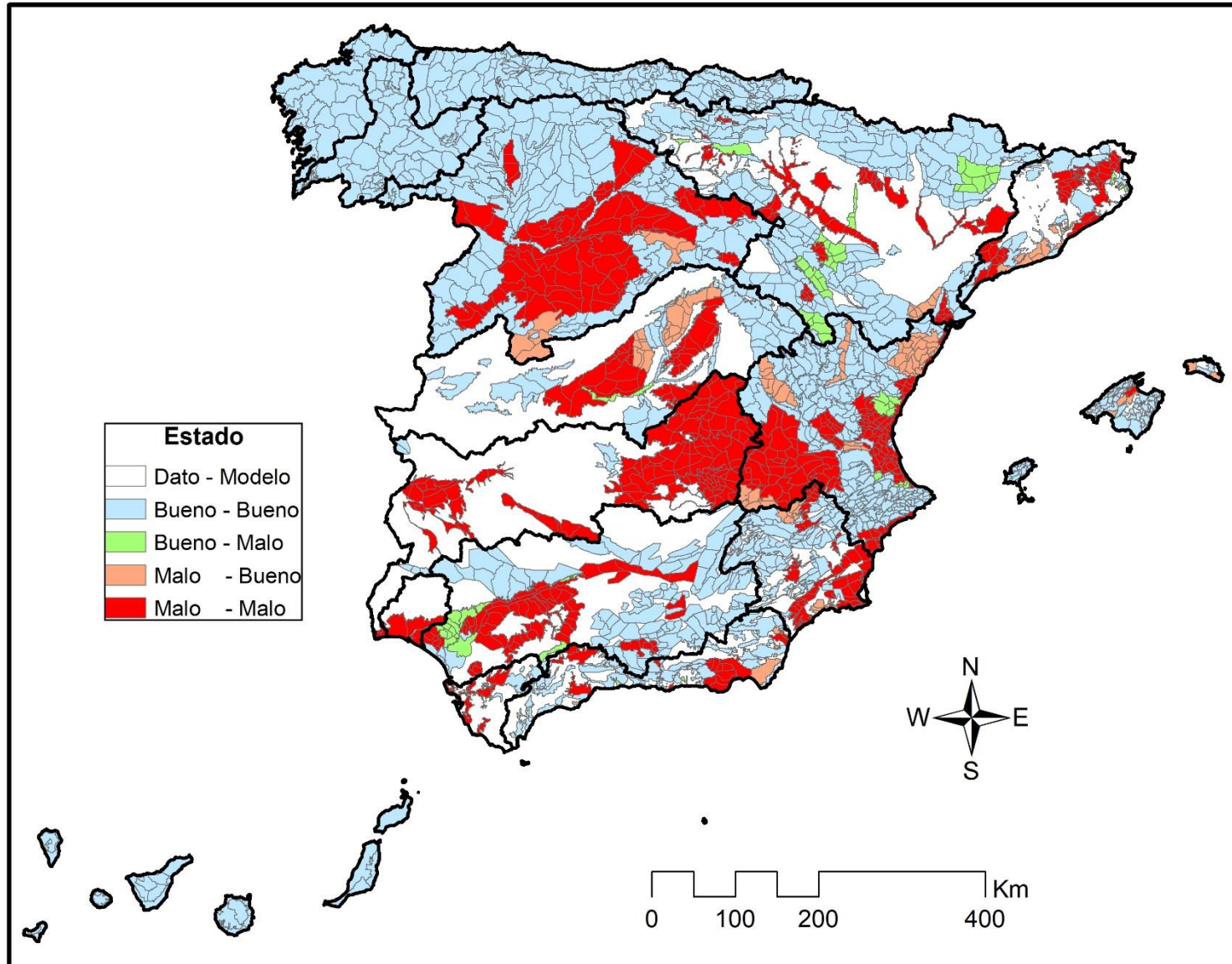


Río Ebro

Nombre punto de control: Río Ebro en la toma del Canal Imperial (Tudela) C6
Demarcación: EBRO



Validación resultados



Fase II

Simulación de escenarios

Aplicación fertilizantes:		Presión
Escenario Actual	=>	Actual
F90 = reducción del 10%	=>	reducción 25%
F80 = reducción del 20%	=>	reducción 50%
F60 = reducción del 40%	=>	reducción 80%

Farm to Fork strategy:

https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_es

Reducción del uso de fertilizantes en un 20% en 2030. Reducir las pérdidas un 50%
COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT,
THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE
COMMITTEE OF THE REGIONS. Brussels, 20.5.2020. COM(2020) 381 final

A European Green Deal (Pacto Verde Europeo)

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en#highlights

European Commission adopted a set of proposals to make the EU's climate, energy, transport and taxation policies fit for reducing net greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030, compared to 1990 levels

Agriculture: lead a global transition towards competitive sustainability from farm to fork

European Green Deal: Commission aims for zero pollution in air, water and soil. 2021

improving soil quality by reducing nutrient losses and chemical pesticides' use by 50%;

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_2345

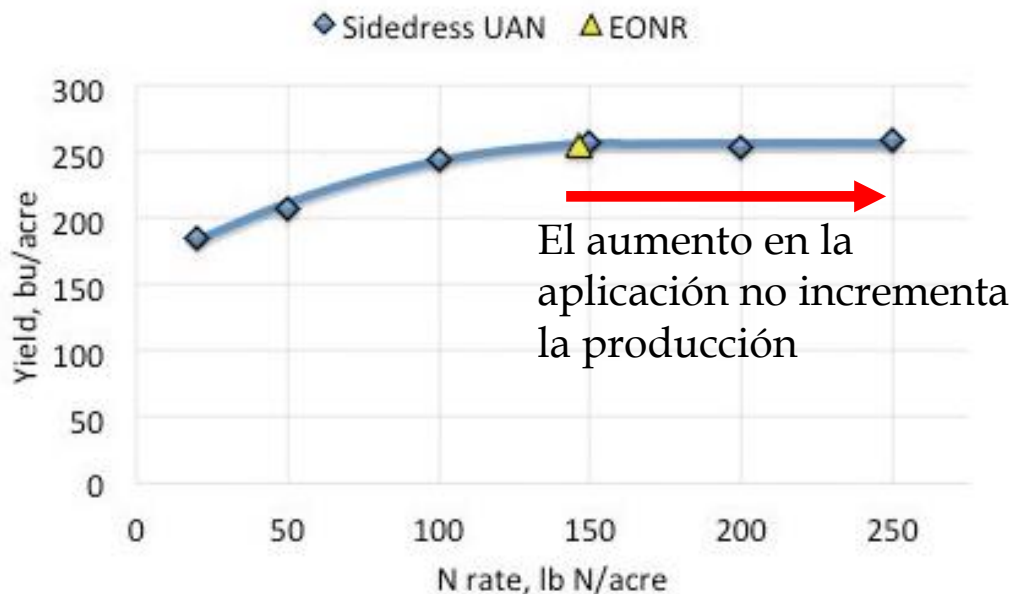
Farm to Fork strategy:

https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_es

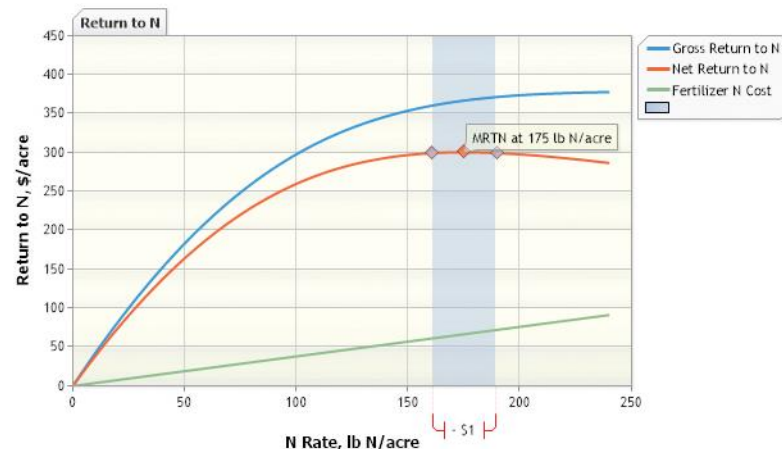
Reducción del uso de fertilizantes en un 20% en 2030. Reducir las pérdidas un 50%

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Brussels, 20.5.2020. COM(2020) 381 final

Piatt County Soy-Corn 2017



Mayor aplicación mayor coste en fertilizantes

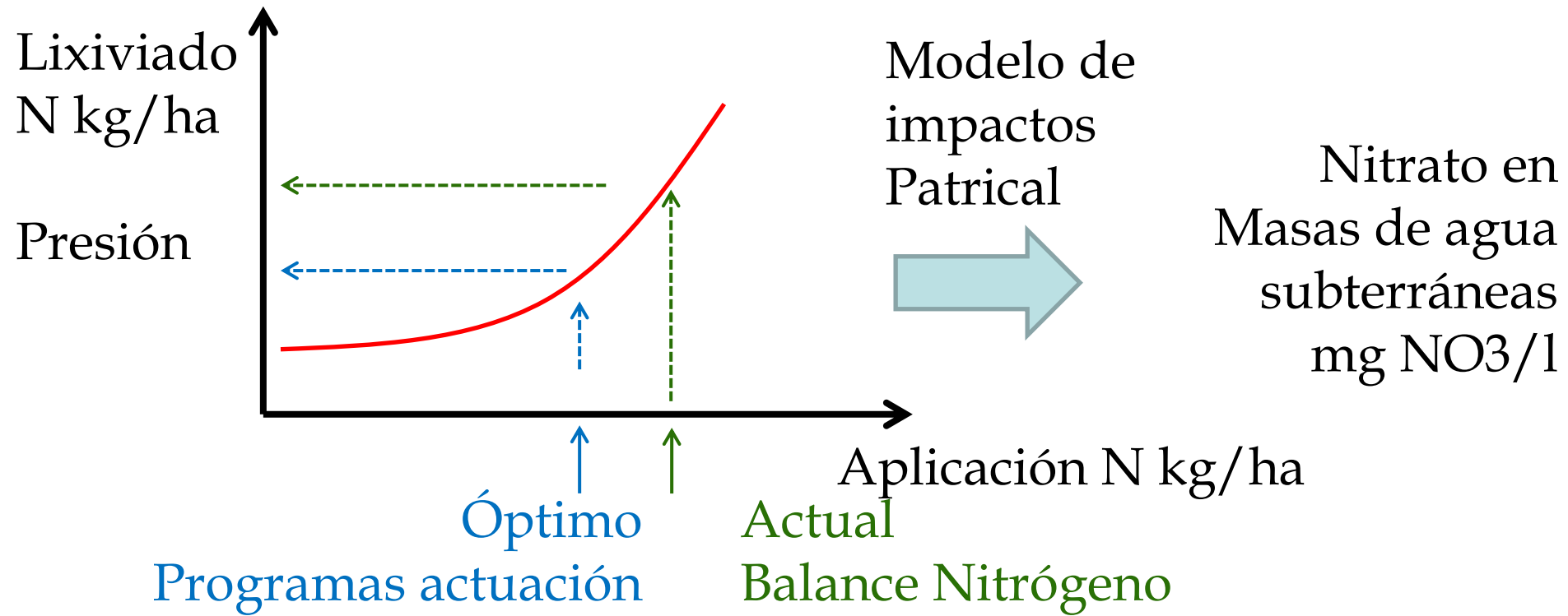


Aplicación 160lb/acre (180 kg/ha) => rendimiento 257 bu/acre (17,300 kg/ha)
 Aplicación 190lb/acre (210 kg/ha) => rendimiento 254 bu/acre (17,000 kg/ha)

Using the Maximum Return to Nitrogen (MRTN) Recommendation System in Illinois.2018

A Guide to Understanding the N Rate Calculator: A Responsible, Reliable and Defensible Nitrogen Recommendation for Corn in Illinois

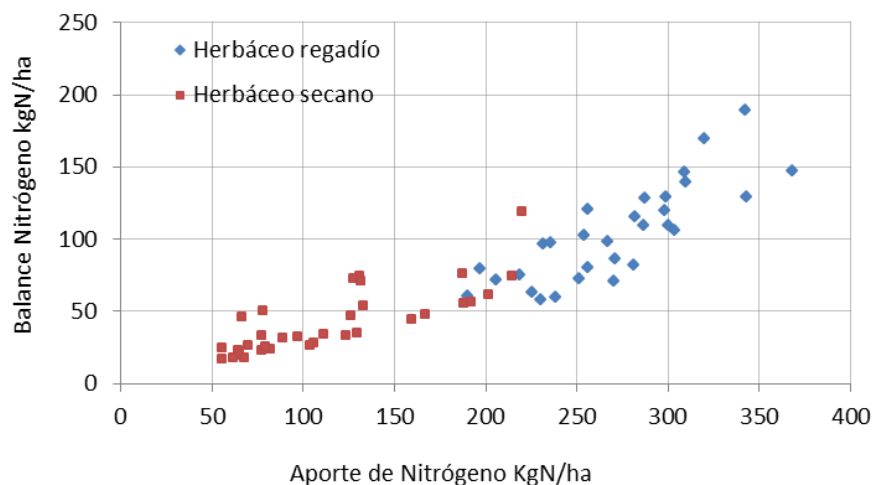
Determinación curvas representativas lixiviado



Modelización de algunos cultivos tipo: cítricos, viñedo, herbáceos,

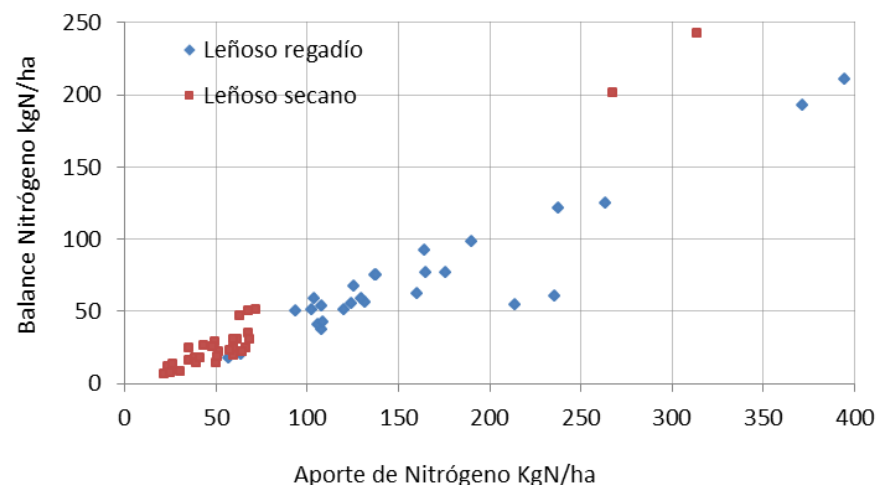
Relación entre el aporte total y el balance de nitrógeno

Cultivos herbáceos



Programas acción:
Rango herbáceos
< 250-300 kgN/ha

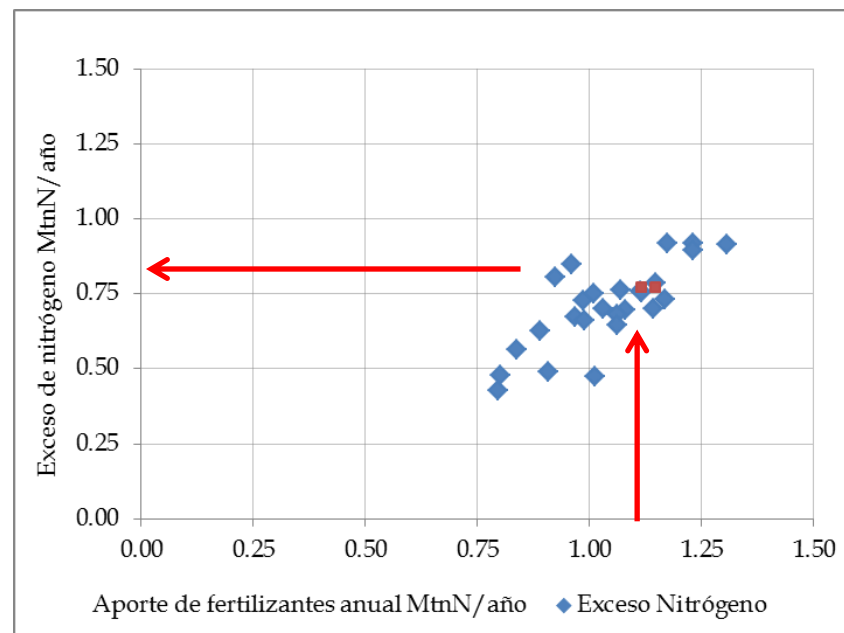
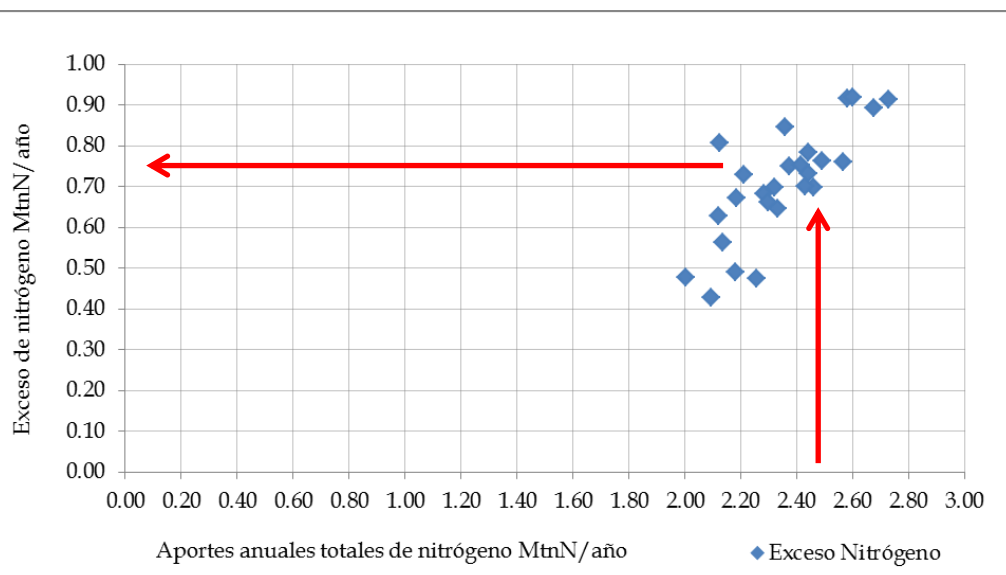
Cultivos leñosos



Programas acción:
Rango leñosos
< 250 kgN/ha

Escenarios de exceso de nitrógeno

Relación establecida con los datos anuales



Escenarios	Exceso de nitrógeno MtnN/año	Aporte total de nitrógeno MtnN/año	Porcentaje de reducción	Aplicación de fertilizantes asociada MtnN/año	Porcentaje de reducción
Base (tendencial)	0.77	2.43		1.13	
Reducción 25% presión	0.58	2.22	9%	0.93	18%
Reducción 50% presión	0.38	1.98	18%	0.73	35%

Escenarios de exceso de nitrógeno

Escenario base= Balance de nitrógeno actual

Escenario 75% = 25% de reducción del exceso de nitrógeno

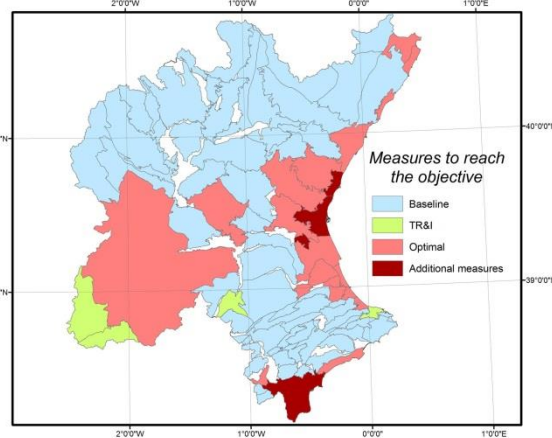
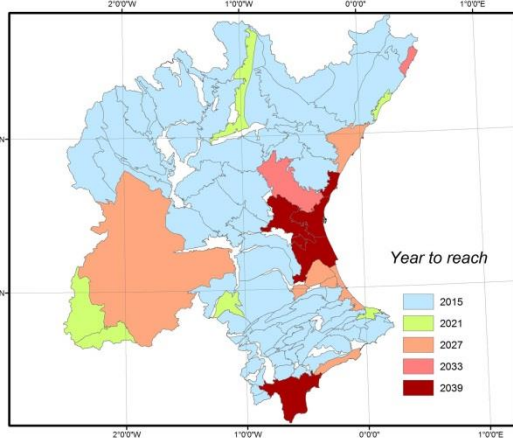
Escenario 50% = 50% de reducción del exceso de nitrógeno

Escenario 80% =80% de reducción del exceso de nitrógeno



Para cada masa de agua subterránea:

- Que escenario es necesario para alcanzar el buen estado.
- En que año se obtiene el buen estado



Exceso compatible con la recuperación

													Exceso de nitrógeno compatible con la recuperación definido								
													Regadío		Secano						
													Balance	Balance	Balance	Balance					
													92	87	38	23					
													kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año					
													Herbaceo	Leñoso	Herbaceo	Leñoso					
													Trayectoria								
													Medias		2018						
													Presión	Aplicación	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20
													NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20
													NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20	NO3_20
21	DUERO	2104510	Los Arenales (cabecera Adaja)	415	43.90	50	50%	20%	43.90	53.07	44.07	40.40	37.01	51		21					
21	DUERO	2104520	Los Arenales (zona Duraton)	268	63.61	50	50%	20%	63.61	62.96	54.46	46.19	44.26	51		21					
21	DUERO	2104530	Los Arenales (rio Cega)	551	53.16	50	50%	20%	53.16	59.22	49.21	43.78	40.28	51		21					
21	DUERO	2104550	Los Arenales (rio Eresma)	576	41.49	50	50%	20%	41.49	48.62	40.51	35.77	32.52	51		21					
21	DUERO	2104570	Los Arenales (Aluvial)	600	51.62	50	50%	20%	51.62	56.68	47.99	42.65	39.15	51		21					
21	DUERO	2104600	Sepúlveda	491	25.31	10	0%	0%	25.31	27.41	27.43	27.75	28.96			37					
21	DUERO	2104710	Medina del Campo (Zona Alta)	401	47.39	50	50%	20%	47.39	55.84	49.37	45.02	43.06			23					
21	DUERO	2104720	Medina del Campo (Fontiveros)	568	46.79	50	50%	20%	46.79	52.61	45.60	41.45	39.46	33		23					
21	DUERO	2104750	Medina del Campo (medio)	284	47.18	50	50%	20%	47.18	54.32	47.44	42.93	40.77	33		23					
21	DUERO	2104763	Medina del Campo (cabecera Z)	592	47.60	50	50%	20%	47.60	58.88	54.05	50.47	48.17	33		23					
21	DUERO	2104765	Medina del Campo (cabecera T)	378	53.36	50	80%	40%	53.36	63.73	53.79	46.07	40.69	13		9					
21	DUERO	2104773	Medina del Campo (medio Zap)	733	48.31	50	50%	20%	48.31	72.45	47.88	42.64	46.52	33		23					
21	DUERO	2104775	Medina del Campo (medio Tra)	299	53.58	50	80%	40%	53.58	62.10	51.80	45.04	40.00	13		9					
21	DUERO	2104790	Medina del Campo (Aluvial)	376	45.56	50	50%	20%	45.56	45.53	34.67	30.01	27.15	33		23					
21	DUERO	2104810	Tierra del Vino (Aluvial)	243	51.51	50	50%	20%	51.51	58.96	51.67	46.41	43.05	39		16					
21	DUERO	2104820	Tierra del Vino (Zona Media)	379	36.36	50	50%	20%	36.36	43.85	39.48	36.76	35.52	39		16					
21	DUERO	2104830	Tierra del Vino (Zona media, Fu)	453	32.04	50	50%	20%	32.04	38.56	36.30	34.29	33.65	39		16					
21	DUERO	2104840	Tierra del Vino (Zona Alta)	477	39.35	50	50%	20%	39.35	48.77	46.85	45.83	45.28	39		16					
21	DUERO	2104920	Ayllón (rio Riaza)	328	25.21	10	0%	0%	25.21	29.32	29.64	30.56	30.79			38					
21	DUERO	2104960	Ayllón (rio Duratón)	329	18.22	10	0%	0%	18.22	21.48	22.09	23.00	23.50			38					
21	DUERO	2105020	Almazán Sur (rio Talegonas)	539	32.10	10	0%	0%	32.10	30.61	28.79	28.42	30.04			40					

Exceso de nitrógeno compatible con la recuperación

Regadío		Secano	
Balance	Balance	Balance	Balance
92	87	38	23
kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año
Herbaceo	Leñosos	Herbaceo	Leñosos

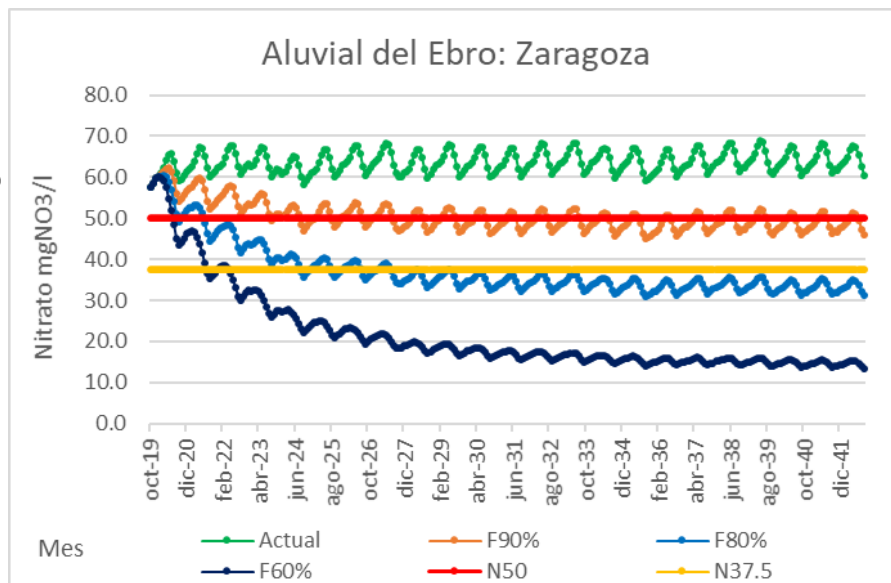


Aporte máximo a aplicar por el agricultor definido

Regadío		Secano	
Aporte agricultor	Aporte agricultor	Aporte agricultor	Aporte agricultor
214	175	88	44
kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año	kg/a/año
Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos

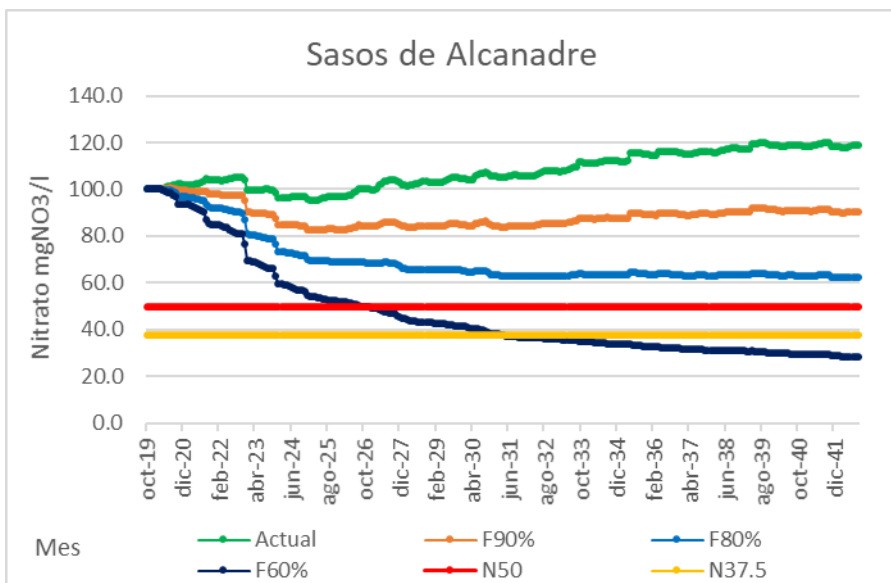
Aluvial del Ebro en Zaragoza

Reducción del 20%
Por debajo de riesgo.
Buen estado
2025



La mayor parte de las masas se recuperan con una reducción de 10-20% en la aplicación de fertilizantes

Sasos de Alcanadre



En los casos más extremos: La máxima reducción necesaria en la aplicación de fertilizantes es del 40%

Aplicación máxima de nitrógeno, masa vsus sector

Por masa

										Trayectoria				14	Aporte máximo a aplicar por el agricultor definido							
										Medias		2018		2021	2027	2033	2039	50	Regadío		Secano	
d	NOM_DE	d_masa	NOM_MASA	super	2018	Mat	Presión	Aplicación	2018	NO3	NO3	NO3	NO3	NO3	stadc	39	Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos		
					NO3_2C		Reducc	Reducc	NO3_2C	NO3	NO3	NO3	NO3	NO3			Aporte agricultor 214	Aporte agricultor 175	Aporte agricultor 88	Aporte agricultor 44		
																	kg/ha/año	kg/ha/año	kg/ha/año	kg/ha/año		
21	DUERO	2104510	Los Arenales (cabecera Adaja)	415	43.90	50	50%	20%	43.90	53.07	44.07	40.40	37.01	0	0	0	181		68			
21	DUERO	2104520	Los Arenales (zona Duraton)	268	63.61	50	50%	20%	63.61	62.96	54.46	46.19	44.26	0	0	0	181		68			
21	DUERO	2104530	Los Arenales (rio Cega)	551	53.16	50	50%	20%	53.16	59.22	49.21	43.78	40.28	0	0	0	181		68			
21	DUERO	2104550	Los Arenales (rio Eresma)	576	41.49	50	50%	20%	41.49	48.62	40.51	35.77	32.52	0	0	0	181		68			
21	DUERO	2104570	Los Arenales (Aluvial)	600	51.62	50	50%	20%	51.62	56.68	47.99	42.65	39.15	0	0	0	181		68			
21	DUERO	2104600	Sepúlveda	491	25.31	10	0%	0%	25.31	27.41	27.43	27.75	28.96	0	0	0			82			
21	DUERO	2104710	Medina del Campo (Zona Alta)	401	47.39	50	50%	20%	47.39	55.84	49.37	45.02	43.06	0	0	0			67			
21	DUERO	2104720	Medina del Campo (Fontiveros)	568	46.79	50	50%	20%	46.79	52.61	45.60	41.45	39.46	0	0	0	123		67			
21	DUERO	2104750	Medina del Campo (medio)	284	47.18	50	50%	20%	47.18	54.32	47.44	42.93	40.77	0	0	0	123		67			
21	DUERO	2104763	Medina del Campo (cabecera Z)	592	47.60	50	50%	20%	47.60	58.88	54.05	50.47	48.17	0	0	0	123		67			
21	DUERO	2104765	Medina del Campo (cabecera T)	378	53.36	50	80%	40%	53.36	63.73	53.79	46.07	40.69	0	0	0	90		50			
21	DUERO	2104773	Medina del Campo (medio Zap)	733	48.31	50	50%	20%	48.31	72.45	47.88	42.64	46.52	0	0	0	123		67			
21	DUERO	2104775	Medina del Campo (medio Tra)	299	53.58	50	80%	40%	53.58	62.10	51.80	45.04	40.00	0	0	0	90		50			
21	DUERO	2104790	Medina del Campo (Aluvial)	376	45.56	50	50%	20%	45.56	45.53	34.67	30.01	27.15	0	0	0	123		67			
21	DUERO	2104810	Tierra del Vino (Aluvial)	243	51.51	50	50%	20%	51.51	58.96	51.67	46.41	43.05	0	0	0	150		56			
21	DUERO	2104820	Tierra del Vino (Zona Media)	379	36.36	50	50%	20%	36.36	43.85	39.48	36.76	35.52	0	0	0	150		56			
21	DUERO	2104830	Tierra del Vino (Zona media, Fu)	453	32.04	50	50%	20%	32.04	38.56	36.30	34.29	33.65	0	0	0	150		56			
21	DUERO	2104840	Tierra del Vino (Zona Alta)	477	39.35	50	50%	20%	39.35	48.77	46.85	45.83	45.28	0	0	0	150		56			

Por sector

										Trayectoria				14	Aporte máximo a aplicar por el agricultor definido							
										Medias		2018		2021	2027	2033	2039	50	Regadío		Secano	
d	NOM_DE	d_masa	NOM_MASA	super	2018	Mat	Presión	Aplicación	2018	NO3	NO3	NO3	NO3	NO3	stadc	39	Herbaceos	Leñosos	Herbaceos	Leñosos		
					NO3_2C		Reducc	Reducc	NO3_2C	NO3	NO3	NO3	NO3	NO3			Aporte agricultor 225	Aporte agricultor 180	Aporte agricultor 89	Aporte agricultor 44		
																	kg/ha/año	kg/ha/año	kg/ha/año	kg/ha/año		
21	DUERO	2104510	Los Arenales (cabecera Adaja)	415	43.90	50	50%	20%	43.90	53.07	44.07	40.40	37.01	0	0	0	148		65			
21	DUERO	2104520	Los Arenales (zona Duraton)	268	63.61	50	50%	20%	63.61	62.96	54.46	46.19	44.26	0	0	0	155		66			
21	DUERO	2104530	Los Arenales (rio Cega)	551	53.16	50	50%	20%	53.16	59.22	49.21	43.78	40.28	0	0	0	239		70			
21	DUERO	2104550	Los Arenales (rio Eresma)	576	41.49	50	50%	20%	41.49	48.62	40.51	35.77	32.52	0	0	0	156		65			
21	DUERO	2104570	Los Arenales (Aluvial)	600	51.62	50	50%	20%	51.62	56.68	47.99	42.65	39.15	0	0	0	167		72			
21	DUERO	2104600	Sepúlveda	491	25.31	10	0%	0%	25.31	27.41	27.43	27.75	28.96	0	0	0			82			
21	DUERO	2104710	Medina del Campo (Zona Alta)	401	47.39	50	50%	20%	47.39	55.84	49.37	45.02	43.06	0	0	0			68			
21	DUERO	2104720	Medina del Campo (Fontiveros)	568	46.79	50	50%	20%	46.79	52.61	45.60	41.45	39.46	0	0	0	137		66			
21	DUERO	2104750	Medina del Campo (medio)	284	47.18	50	50%	20%	47.18	54.32	47.44	42.93	40.77	0	0	0	145		67			
21	DUERO	2104763	Medina del Campo (cabecera Z)	592	47.60	50	50%	20%	47.60	58.88	54.05	50.47	48.17	0	0	0	140		70			
21	DUERO	2104765	Medina del Campo (cabecera T)	378	53.36	50	80%	40%	53.36	63.73	53.79	46.07	40.69	0	0	0	107		52			
21	DUERO	2104773	Medina del Campo (medio Zap)	733	48.31	50	50%	20%	48.31	72.45	47.88	42.64	46.52	0	0	0	122		69			
21	DUERO	2104775	Medina del Campo (medio Tra)	299	53.58	50	80%	40%	53.58	62.10	51.80	45.04	40.00	0	0	0	97		46			
21	DUERO	2104790	Medina del Campo (Aluvial)	376	45.56	50	50%	20%	45.56	45.53	34.67	30.01	27.15	0	0	0	164		62			
21	DUERO	2104810	Tierra del Vino (Aluvial)	243	51.51	50	50%	20%	51.51	58.96	51.67	46.41	43.05	0	0	0	184		60			
21	DUERO	2104820	Tierra del Vino (Zona Media)	379	36.36	50	50%	20%	36.36	43.85	39.48	36.76	35.52	0	0	0	134		53			
21	DUERO	2104830	Tierra del Vino (Zona media, Fu)	453	32.04	50	50%	20%	32.04	38.56	36.30	34.29	33.65	0	0	0	128		55			
21	DUERO	2104840	Tierra del Vino (Zona Alta)	477	39.35	50	50%	20%	39.35	48.77	46.85	45.83	45.28	0	0	0	182		59			

Experiencia caso Júcar. Colaboración CHJ y Generalitat en los Programas de Actuación

Primera 2003

Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación

ORDEN de 3 de junio de 2003, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se establece el Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables designadas en la Comunidad Valenciana. [2003/7321]

En la tabla IV se indican las cantidades de nitrógeno que se consideran óptimas para cubrir las necesidades de los principales cultivos de las zonas vulnerables de la Comunidad Valenciana. Los

TABLA IV

CULTIVO	SISTEMA	RIEGO POR INUNDACIÓN	RIEGO LOCALIZADO
Cítricos *		240 - 280	200 - 240
Frutales *	Extensivo **	120 - 160	100 - 130
	Semi-intensivo **	160 - 200	130 - 160
	Intensivo **	200 - 240	160 - 190

Revisión 2008

Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación

ORDEN de 12 de diciembre de 2008, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se establece el Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables designadas en la Comunitat Valenciana. [2008/15025]

TABLA IV
Dosis de nitrógeno recomendadas (Kg N/ha)

Cultivo	Sistema	Riego por inundación	Riego localizado
Alcachofa		250-300	200-240
Cebolla		200-250	160-200
Lechuga		150-220	120-175
Melón-sandía		200-250	160-200
Tomate	Aire libre	200-250	160-200
	Invernadero	400-450	320-360
Patata		250-300	200-240
Vinedo		30-50	30-50
Cítricos *		200-250	180-220
Frutales *	Extensivo **	120-160	100-130
	Semi-intensivo **	160-200	130-160
	Intensivo **	200-240	160-190

* Las dosis que se recomiendan se refieren a plantaciones adultas en plena producción
** Extensivo: < 300 árboles/Ha.; Semi-intensivo: 300-500 árboles/Ha.; Intensivo: >500 árboles/Ha.

Dosis riego localizado:

Necesidad del cultivo

- Cítricos máx: 240 (2003), 220 (2008)
- Cítricos mín : 200 (2003), 180 (2008)
- Frutales máx: 190 (2003), 190 (2008)
- Frutales mín : 160 (2003), 160 (2008)

Las tabla incluye la necesidad del cultivo no la dosis a aplicar, **el agricultor debe restar** a esta cantidad el N que hay en el suelo, agua de riego y la deposición atmosférica

**Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente,
Cambio Climático y Desarrollo Rural** **2018**

ORDEN 10/2018, de 27 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, sobre la utilización de materias fertilizantes nitrogenadas en las explotaciones agrarias de la Comunitat Valenciana. [2018/2319]

Dentro de los trabajos del Comité de Autoridades Competentes en el marco del Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrológicas de la Comunitat Valenciana destaca el trabajo de coordinación entre la Generalitat Valenciana y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar, con el objetivo de adecuar el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunitat Valenciana para la protección de las aguas contra la contaminación causada por los nitratos de origen agrario y el Programa de Actuación en las zonas vulnerables designadas en la Comunitat Valenciana, no solo a los requerimientos de la Directiva 91/676/CEE, sino además a los requerimientos de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

DOSIS MÁXIMAS DE NITRÓGENO A APLICAR (kg N/ha y año)		
Valores para: N disponible en suelo de 20 kg/ha y 15 mg NO ₃ ⁻ /l en agua de riego		
CULTIVO	RIEGO INUNDACIÓN	RIEGO LOCALIZADO
Cítricos	160-210	145-185
Frutales intensivos	160-200	125-155

Con tal fin, ambas administraciones han colaborado con el objetivo de impulsar el Código de Buenas Prácticas y el Programa de Actuación en zonas vulnerables como la principal herramienta para lograr alcanzar los objetivos ambientales en las masas de agua subterránea de la Comunitat Valenciana que superan la norma ambiental de nitratos.

Dosis riego localizado:

Necesidad del cultivo

=> Aplicación

- Cítricos máx: 240 (2003), 220 (2008) => 185 kgN/ha (2018)
- Cítricos mín : 200 (2003), 180 (2008) => 145 kgN/ha (2018)
- Frutales máx: 190 (2003), 190 (2008) => 155 kgN/ha (2018)
- Frutales mín : 160 (2003), 160 (2008) => 125 kgN/ha (2018)

Resumen

- Para cada acuífero se ha definido la **máxima carga contaminante que puede tener**, que puede ser de 20, 40, 60 kgN/ha, dependiendo del acuífero, dado que tienen diferentes extensiones de cultivos, de tipo de cultivo, secano o regadío, diferente balance hidrológico, etc....
- Se ha determinado la reducción en la aplicación actual que tendría que realizarse para cumplir la trayectoria de recuperación de las masas de agua
- **Reduciendo únicamente un 10 o 20% la aplicación de nitrógeno** se conseguiría recuperar el **85% de las masas de agua**. Están identificadas las masas una a una.
- Únicamente sería necesaria la aplicación de una reducción mayor (aproximadamente un 40%) en una parte muy pequeña del territorio el 15% restante
- La aplicación de nitrógeno por encima de lo que la planta necesita se convierte directamente en nitrógeno que contamina las aguas o se volatiliza a la atmósfera como gas de efecto invernadero

Gracias por la atención

Río Turia



Río Turia



Lago Albufera