

## NOTAS REUNIÓN GRUPO CÓDIGOS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS VIGENTES Y DE SU EFICACIA

12 de noviembre de 2025

### Subgrupo frutales y hortalizas

Comienzo 10:00 horas en formato telemático por video conferencia.

Asistentes (12):

- María Luisa Ballesteros Jareño (MAPA) **Presidenta**
- Santiago Artillo Sánchez (MAPA) **Secretario**
- Javier Álvarez Rodríguez (MITECO)
- María Teresa Marquín Ruiz de Gaona (GOBIERNO NAVARRA)
- Josefina Costa Balasch (GENERALITAT CATALUÑA)
- Víctor Altés Gaspar (IRTA GENERALITAT CATALUÑA)
- Carmen Biel Loscos (IRTA GENERALITAT CATALUÑA)
- Óscar Pagés Aznar (GENERALITAT VALENCIANA)
- José Miguel de Paz Becares (IVIA-GENERALITAT VALENCIANA)
- Marina Alonso Vidal (REGIÓN MURCIA)
- Guillermo Guardia Vázquez (UPM)
- Manuel Hidalgo García (TRAGSATEC-OSR)

### **Presentación**

Introduce la reunión el Secretario agradeciendo la asistencia.

### **Desarrollo**

La Presidenta (MAPA) inicia la reunión comentando los trabajos a realizar para dar respuesta a la Comisión, necesitan disponer de datos de calidad y, por ello, es importante la colaboración de las Comunidades Autónomas, que tienen las competencias y conocen el territorio.

Desde la última reunión solamente han contactado con la Presidencia y la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales, la Comunidad Valenciana, Navarra y la Región de Murcia. De esos contactos, se ha considerado de interés que se muestre en esta reunión, los avances de la Comunidad Valenciana.

Óscar Pagés (Jefe de Servicio de Regadíos de la Generalitat Valenciana) presenta a José Miguel de Paz, investigador del IVIA y autor principal del trabajo *“Discusión y propuesta sobre la definición de zonas edafoclimáticas para el manejo del nitrógeno en la agricultura de la Comunidad Valenciana”* para que realice una breve exposición del trabajo citado.

José Miguel de Paz (IVIA) realiza una exposición del trabajo, que también se adjunta como anexo al acta, en la que pone de manifiesto diferentes objeciones a la metodología recogida en el informe *Recommendations for establishing Action Programmes under Directive*



91/676/EEC concerning the protection of Waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1) y su aplicación a la Comunidad Valenciana.

De forma resumida, las objeciones son:

- Clasificación de riesgo de lixiviación y zonificación climática insuficiente identificando solamente dos niveles de riesgo y tres zonas climáticas para la Comunidad Valenciana, además de no tener en cuenta las lluvias otoñales intensas.
- El documento se centra en escorrentía, pero ignora pérdidas más importantes como la volatilización de amonio y emisiones de  $N_2O$ .
- Los cultivos utilizados en el informe se centran en el trigo y una forrajera que no son representativos en la Comunidad Valenciana
- Omiten la influencia del manejo del riego en la concentración de nitrógeno
- El informe no considera la dosis total de nitrógeno aplicada ni la distinción de fertilizantes orgánicos e inorgánicos
- Emplea series climáticas que están obsoletas
- Parametrización inadecuada del modelo utilizado.

Con estas objeciones, el estudio de la Comunidad Valenciana plantea una metodología alternativa, a partir de un modelo que ya está en uso y permite la simulación masiva a partir de información gráfica y alfanumérica de calidad.

Una vez realizada la presentación del trabajo se realizaron varias preguntas y comentarios.

La Presidenta indica que el uso de datos de calidad y el respaldo científico está en la línea de Bruselas.

Javier Álvarez (MITECO) comenta que los modelos responden a dos demandas básicas de Bruselas, seguimiento del estado y qué eficacia es esperable con la aplicación de medidas o prácticas. También hace referencia a un trabajo que está realizando la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), en la que integra modelos hidrológicos y de calidad de agua para mapear el balance anual de nitratos en formato ráster. Posteriormente hace dos preguntas. Si es posible aplicar el modelo del IVIA a nivel nacional, a lo que le confirma que es posible, contando con información de calidad a escala nacional. Y si es posible afinar con otros modelos como evaluación de recursos hídricos u otros, lo que también le confirman del IVIA.

Marina Alonso Vidal (Región de Murcia) trasladó, asimismo, otras consideraciones, entre ellas la necesidad de incorporar las afecciones derivadas de la ganadería y de otras actividades, como las estaciones depuradoras o el turismo. No obstante, desde el IVIA se valora que, a nivel europeo, dichas afecciones se consideran puntuales y, por tanto, no se incluirían en el modelo.

También, el por qué no se ha utilizado los datos parcelarios del SigPAC que tienen datos de utilidad, a lo que responde el IVIA que, al ser datos a nivel de parcela, difiere del nivel de planificación, y el análisis sería demasiado intenso y complicado para el modelo.

Y que los datos utilizados en el modelo están referidos a 2008, por lo que serían muy antiguos, coincidiendo el IVIA en que así es, y que la información tendría que venir



directamente actualizada por las comunidades de regantes, que facilitarían datos de métodos de riego por cultivos, origen de agua, etc.

Interviene Josefina Costa (Generalitat de Cataluña), quien indica que no han remitido aún la información solicitada debido a que se encuentran en proceso de recopilación y agrupación de la misma. Posteriormente, Carmen Biel (IRTA) plantea cómo y cuándo debe estar preparada la documentación, señalando que su recopilación requiere un tiempo considerable.

La Presidenta responde indicando que el ritmo de respuesta está siendo lento y que existe el riesgo de una nueva denuncia derivada del aumento de los niveles de nitratos en determinadas zonas. Añade que esta situación será trasladada en la próxima reunión de la Mesa Nacional del Regadío, prevista para el 26 de noviembre de 2025.

### Conclusiones

La información presentada en la reunión se limita a los trabajos realizados desde el IVIA de la Generalitat Valenciana, cuyas principales conclusiones se han expuesto en la misma, y que propone un modelo que podría aplicarse a nivel nacional, teniendo en cuenta las limitaciones de calidad y existencia de la información a dicha escala.

Asimismo, cabe señalar que, durante la reunión, ninguna otra Comunidad Autónoma presentó información adicional ni nuevos avances sobre el material ya facilitado por aquellas que han contactado previamente con la Presidencia (Comunidad Valenciana, Navarra y la Región de Murcia), o que aún está pendiente de remitir; a excepción de Cataluña, que hace constar que se encuentra en fase de recopilación de dicha información.

Actualmente, España está en riesgo de tener otra denuncia por la Unión Europea, debido al aumento de concentración de nitratos en algunas zonas y los trabajos para dar respuesta al informe de la Comisión, como la modificación y actualización de Códigos de Buenas Prácticas Agrarias, que se están llevando un ritmo por debajo de lo esperado.

Finaliza la reunión a las 11:30 horas.

SECRETARIO

Fdo: SANTIAGO ARTILLO SÁNCHEZ

(Firmado electrónicamente)

PRESIDENTA

Fdo: MARIA LUISA BALLESTEROS JAREÑO

(Firmado electrónicamente).



**ANEXO**

## Discusión y propuesta sobre la definición de zonas edafoclimáticas para el manejo del nitrógeno en la agricultura de la Comunidad Valenciana

**Autores:** José Miguel de Paz, Ana Quiñones, Fernando Visconti

Se ha propuesto aplicar a la Comunidad Valenciana la metodología recogida en el informe:

*Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of Waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources (Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1).*

## Principales objeciones al documento europeo sobre la delimitación de zonas edafoclimáticas en su aplicación a la Comunidad Valenciana

1. **Clasificación de riesgo de lixiviación y zonificación climática insuficientes:** La distinción de solo dos niveles de riesgo de lixiviación (bajo y moderado) para la Comunidad valenciana contradice la evidencia científica disponible, que reporta lixiviaciones elevadas, como las estimadas por de Paz et al. (2008). Paralelamente, la delimitación climática en tres zonas (MDM, MDN, MDS) en la Comunidad valenciana resulta simplista, al no incorporar el patrón de lluvias otoñales intensas, un factor determinante en los procesos de lixiviación regionales.
2. **Enfoque desequilibrado en las vías de pérdida de nitrógeno:** El documento prioriza la pérdida por escorrentía, un fenómeno de relevancia limitada en nuestra agricultura, desarrollada mayoritariamente en llanuras aluviales y terrazas. Se infravaloran, sin embargo, vías de pérdida críticas en nuestro contexto, como la volatilización del amonio y las emisiones de óxido nitroso ( $N_2O$ ), que poseen un impacto ambiental muy superior.
3. **Elección de cultivos modelo no representativos:** La utilización del trigo y una forrajera como referentes para cultivos arables y pastizales no se ajusta a la realidad agroecológica valenciana. Nuestro sector de secano y regadío está dominado por leñosos (cítricos, frutales, viña, olivo) y hortícolas, cuyos manejos, necesidades hídricas y nutricionales, y potencial productivo son radicalmente distintos, lo que conduce a una estimación errónea del riesgo de lixiviación de nitratos.
4. **Omisión del manejo del riego como factor determinante:** Se ignora la influencia de las prácticas de riego (dosis y frecuencia) y de la concentración de nitrógeno en el agua de riego. En la Comunidad Valenciana, con una agricultura intensiva de regadío donde esta

concentración es alta y variable, estos factores son clave para cuantificar con precisión el riesgo de lixiviación.

5. **Exclusión de prácticas de gestión del nitrógeno:** El documento no considera variables fundamentales como la dosis total de nitrógeno aplicada ni la distinción entre fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Ambas condicionan significativamente la dinámica del nitrógeno en el suelo y, por lo tanto, su potencial de lixiviación, por lo que su omisión constituye una simplificación metodológica grave.
6. **Empleo de series climáticas obsoletas:** La utilización de datos climáticos desactualizados no recoge el impacto del cambio climático, un factor que altera sustancialmente los regímenes de precipitación y evapotranspiración y, en consecuencia, afecta de lleno a los procesos de lixiviación.
7. **Parametrización inadecuada del modelo MITERRA-EUROPA:** La calibración del modelo utilizado no refleja las condiciones específicas de los cultivos predominantes en la Comunidad Valenciana, lo que cuestiona la validez y precisión de los resultados y las zonificaciones derivadas para nuestro territorio.



## Propuesta de Alternativa Metodológica a la definición de las zonas edafoclimáticas para la Comunidad Valenciana

Con el fin de superar las limitaciones identificadas en el documento europeo sobre la definición de las zonas edafoclimáticas (Wageningen et al. 2011), y obtener una delimitación más precisa y representativa para la Comunidad Valenciana, se propone la siguiente alternativa basada en el modelo **NITIRSOIL** (de Paz et al. 2024, 2025), que en su versión NPK se puede descargar de: [Software agrario - IVIA - Generalitat Valenciana](#)

### Metodología Propuesta:

1. **Aplicación del modelo NITIRSOIL** para simular espacialmente, de forma precisa y detallada, la lixiviación potencial de nitratos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana.
2. **Delimitación de zonas homogéneas** para la gestión del nitrógeno, definidas a partir de rangos específicos derivados de los resultados estadísticos de la simulación de lixiviación.

### Ventajas Competitivas de la Alternativa:

Esta metodología supera las objeciones planteadas al ofrecer:

1. **Modelización integral de pérdidas de nitrógeno:** A diferencia de la propuesta europea, NITIRSOIL puede simular no solo la lixiviación, sino también las **emisiones de óxido nitroso ( $N_2O$ )** y **amonio ( $NH_4$ )**, permitiendo una definición de zonas más completa y ambientalmente precisa.
2. **Representatividad agronómica real:** El modelo se parametriza con los **cultivos reales** de la Comunidad (cítricos, frutales, hortalizas, etc.), sus potenciales productivos y manejos específicos, lo que genera estimaciones de riesgo de lixiviación mucho más fiables.
3. **Integración del factor riego:** Incorpora de forma nativa el efecto del **riego (dosis y frecuencia)** y la **concentración de nitrato en el agua de riego**, factores críticos y omnipresentes en la agricultura valenciana que determinan el riesgo de lixiviación.
4. **Consideración de las prácticas de fertilización:** Tiene en cuenta la **dosis y el tipo de nitrógeno** aplicado (orgánico o inorgánico), reflejando cómo estas decisiones de manejo condicionan la dinámica del nitrógeno en el suelo.

5. **Actualización y contexto climático:** Utiliza **datos climáticos actualizados**, capturando así la influencia del cambio climático en los procesos hidrológicos y de lixiviación.

### Estado de Desarrollo y Viabilidad:

La propuesta se sustenta en un desarrollo técnico avanzado y recursos disponibles, lo que garantiza su viabilidad inmediata:

- ☒ **Modelo NITIRSOIL operativo y validado:** El núcleo del modelo está en funcionamiento, ha sido validado para cultivos hortícolas y parametrizado para cultivos leñosos clave (cítricos, etc.). (de Paz et al. 2024, 2025).
- ☒ **Capacidad de simulación masiva:** Existen subrutinas de ejecución por lotes que permiten el procesamiento eficiente de datos a escala territorial como se hizo en el artículo de Paz et al. (2008). Se está reescribiendo el código para adaptarlo a tomar datos distribuidos espacialmente.
- ☒ **Base de datos climática actualizada:** Se dispone de datos climáticos mensuales recientes (temperatura media, evapotranspiración potencial, precipitación, figura 1, 2 ,3) para toda la Comunidad Valenciana. (AEMET, opendata). Existe información distribuida espacialmente para toda España. faltarían datos de número de días de lluvia mensual.
- ☒ **Caracterización edáfica:** Disponibilidad de datos de suelos clave (capacidad de campo y punto de marchitez, nivel de materia orgánica, densidad aparente, pH) para la zona agraria de la Comunidad valenciana. A nivel nacional se dispone de una red de puntos con información de suelo a profundidad 0-30 cm. (Itacyl, INES, LUCAS, otros., figura 4).
- ☒ **Mapa de calidad del agua de riego en desarrollo:** El mapa de concentración de nitrato en el agua de riego se encuentra en fase de elaboración, completando el conjunto de datos necesarios para una modelización de alta precisión.
  - Propuesta de combinación a nivel nacional.
    - Mapa de origen del agua (subterránea, superficial, mixta, figura 5) -> Mapas del Programa de Vigilancia Ambiental del Plan Nacional de Regadíos-Horizonte 2008.
    - Concentración de nitrato en agua. Consultar bases de datos de los Informes de plan de actuación nitratos, IGME, Confederaciones hidrográficas (CHJ figura 6 y 7), etc.
- ☒ **Mapa de manejo del cultivo:**
  - Mapa de usos del suelo SIOSE 2015. Herbáceo/hortícola, cítrico, leñoso no cítrico, vid, olivo, arroz, prados, combinación de cultivos. Faltaría distinguir cultivos regadío y secano.





- Tipo de riego (localizado, superficie, aspersión) → Mapas del Programa de Vigilancia Ambiental del Plan Nacional de Regadíos-Horizonte 2008 (figura 8)
- Manejo de riego se calcula automáticamente por el sistema en función del tipo de riego (localizado, superficie, aspersión etc.), el cultivo y datos climáticos.
- Manejo fertilizante nitrogenado. Cada cultivo llevará asociado su manejo particular. Cada comunidad autónoma deberá proveer de los cultivos típicos de cada zona y su manejo. Nunca se superarán los límites marcados en los Códigos de buenas prácticas agrarias para cada cultivo.

Actualmente estamos configurando una base de datos climáticos, suelos, nitrato en agua de riego y de manejo de cultivo distribuida espacialmente para que pueda ser usada por el modelo NITIRSOIL en su versión de lotes. De esta forma se podrán hacer las simulaciones en todos los escenarios de manejo agrario posibles y distribuidos espacialmente en la Comunidad Valenciana. También se está recodificando el propio modelo para adaptarlo a su aplicación a gran escala.

## Bibliografía

de Paz JM, Ramos C. Visconti F. 2024. NITIRSOIL: A model that balances complexity with prediction uncertainty for improving nitrogen fertilization in agriculture. J. Environmental management. N° 366. 121746, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121746>.

de Paz JM., Delgado JA. Ramos C. Shaffer MJ., Barbarick KK. 2008. Use of a new GIS nitrogen index assessment tool for evaluation of nitrate leaching across a Mediterranean region. Journal of Hydrology 365 (2009) 183–194. doi:10.1016/j.jhydrol.2008.11.022

Peiró E., Visconti F., De Paz JM. 2025. El modelo NITIRSOIL\_NPK: un enfoque integrado para mejorar la fertilización nitrogenada, fosfórica y potásica. Libro de resúmenes del XVIII congreso nacional de ciencias hortícolas. Pag. 57-58. <https://ivia.gva.es/es/software-agrario-desarrollado>.

Wageningen UR DLO-Alterra, Wageningen UR DLO-Plant research International (Holland), NEIKER Derio (Spain), Institute of Technology and Life Sciences (ITP), Warsaw (Poland), Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering (JTI), Uppsala (Sweden). 2011. Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1. Appendix 2 of Part A. Review and further differentiation of pedo-climatic zones in Europe. Final Report.

ANEJO DE MAPAS.

Figura 1: Mapa de temperatura media en agosto (°C)	Figura 2: Mapa de precipitación de agosto (mm)	Figura 3: Mapa de Evapotranspiración referencia agosto (mm)

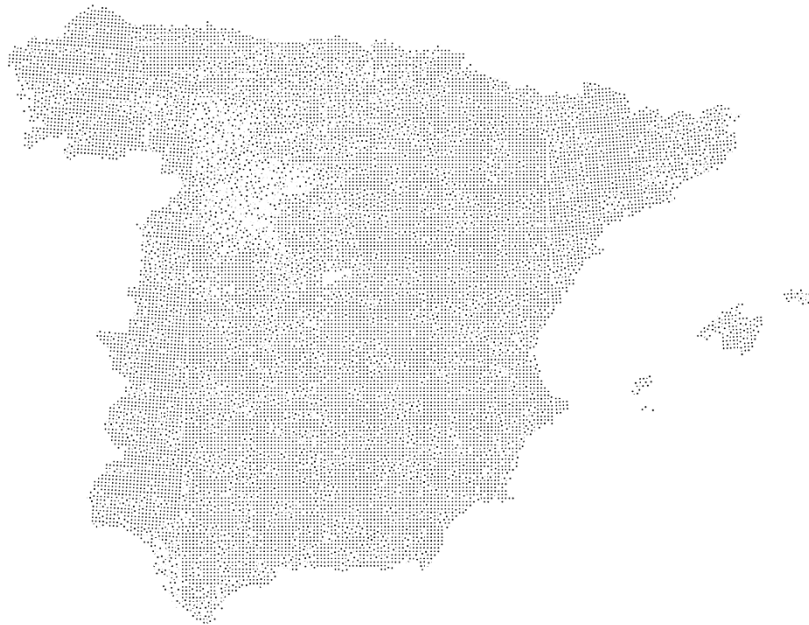


Figura 4. Mapa de distribución de puntos con información de suelo a escala nacional (ITACYL, LUCAS, INES etc.). Cuadrícula de 5 km.

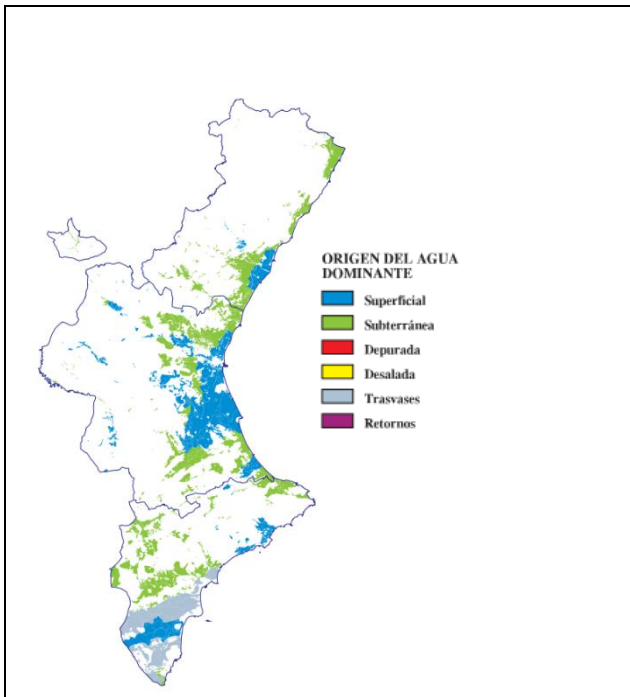


Figura 5. Mapa de origen del agua dominante de la Comunidad valenciana

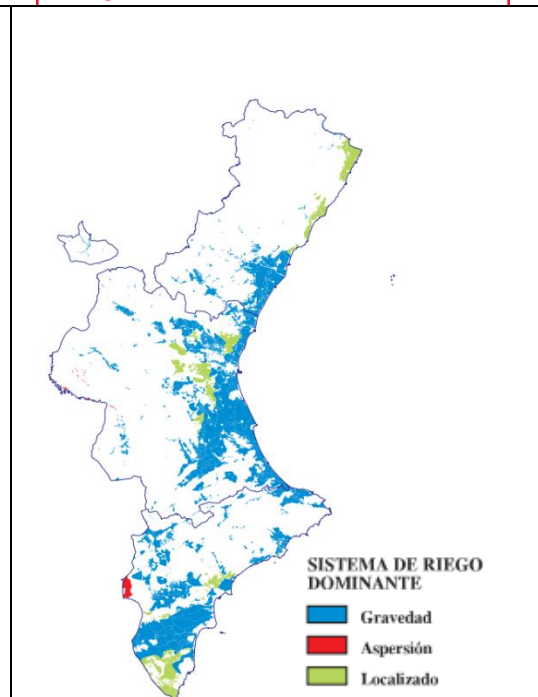


Figura 8. Mapa de Sistema de riego de la Comunidad valenciana

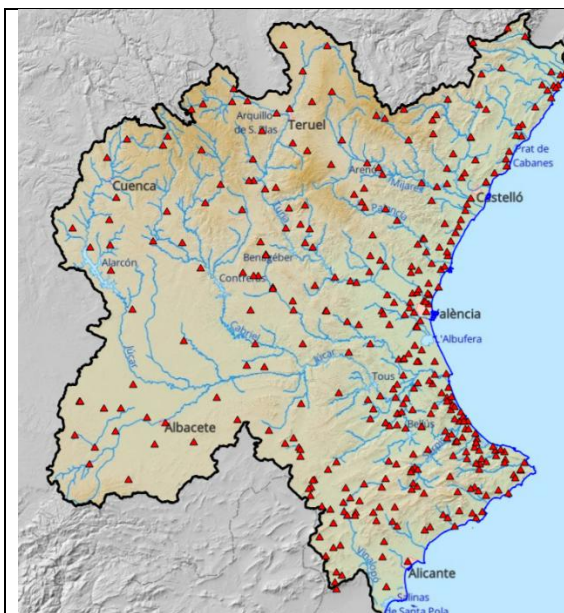


Figura 6. Red de control de nitratos en agua subterránea de la CH Júcar.

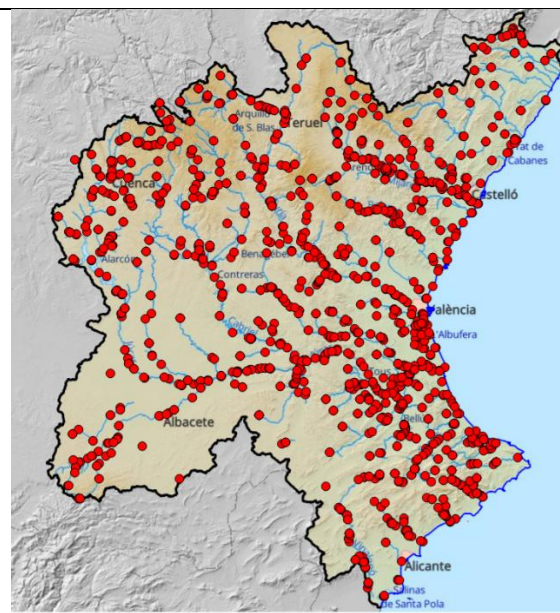


Figura 7. Red de control de calidad de las aguas superficiales de la CH Júcar.