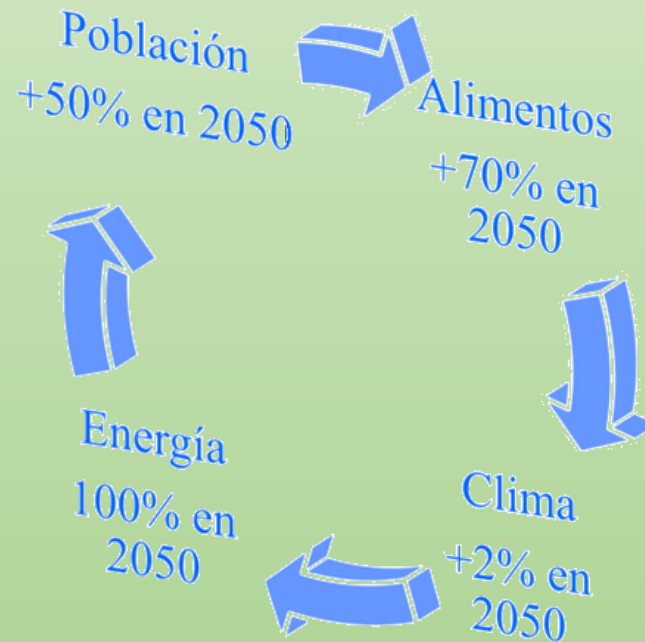


Regadío, energía y medio ambiente

José L. Gabriel

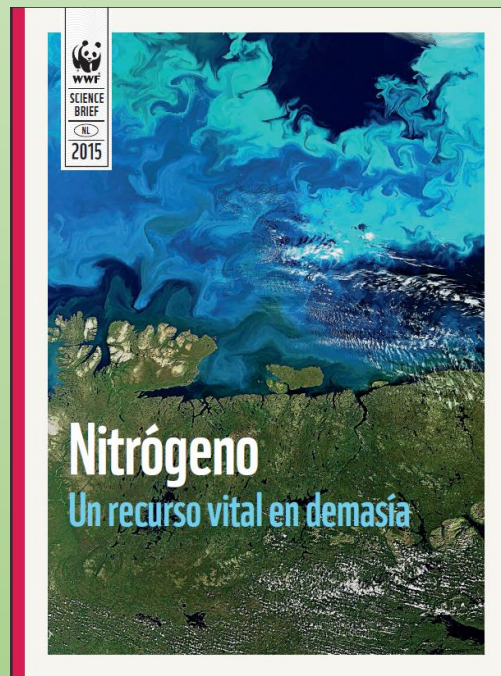
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria

- Problemática de la población creciente
- Problemática de la contaminación creciente
- Problemática de los recursos limitados



Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

- Posibilidades de un mayor conocimiento
- Posibilidades de las mejoras tecnológicas
- Posibilidades de una mayor concienciación



Agriculture, Ecosystems and Environment 174 (2013) 1–10

Contents lists available at ScienceDirect

Agriculture, Ecosystems and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/agee

Meta-analysis of strategies to control nitrate leaching in irrigated agricultural systems and their effects on crop yield

M. Queiroz^a
^a School of Agronomy, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:
 Received 19 February 2013
 Received in revised form 14 March 2013
 Accepted 14 March 2013

Keywords:
 Diffuse water
 Diffuse water
 Nitrogen
 Nitrogen use
 Water quality

1. Introduction

Irrigation in the world is developed from the 1950s to make the contribution to agricultural production areas. However, contaminated by nitrates, these areas are a major environmental problem in decreasing surface water quality.

Abstract

The aim of this meta-analysis was to evaluate the effect of agricultural practices on nitrate leaching and crop yield in irrigated agricultural systems. The analysis was based on 10 studies published between 1990 and 2010. The results showed that the use of biological resources (BR) significantly reduced nitrate leaching (38%) and increased crop yield (15%) compared to conventional practices. The use of BR was more effective than other practices, such as the use of cover crops and reduced fertilizer application. The results suggest that the use of BR is a promising strategy to control nitrate leaching and improve crop yield in irrigated agricultural systems.

Estrategia española de Bioeconomía Horizonte 2030

RECURSOS BIOLÓGICOS

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático

Ministerio de Economía y Competitividad

Ministerio de Sanidad y Consumo

Ministerio de Trabajo e Inmigración

Ministerio de Justicia

Ministerio de Educación

Ministerio de Sanidad y Consumo

Ministerio de Trabajo e Inmigración

Ministerio de Justicia

Ministerio de Educación



¿Cómo mejorar la sostenibilidad medioambiental?

- Evitar la erosión (hídrica y eólica)
- Aumentar la biodiversidad (dentro y fuera de la parcela)
- Aumentar la eficiencia en el uso del agua
- **Reducir el uso de fitosanitarios**

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

¿Cómo mejorar la sostenibilidad medioambiental?

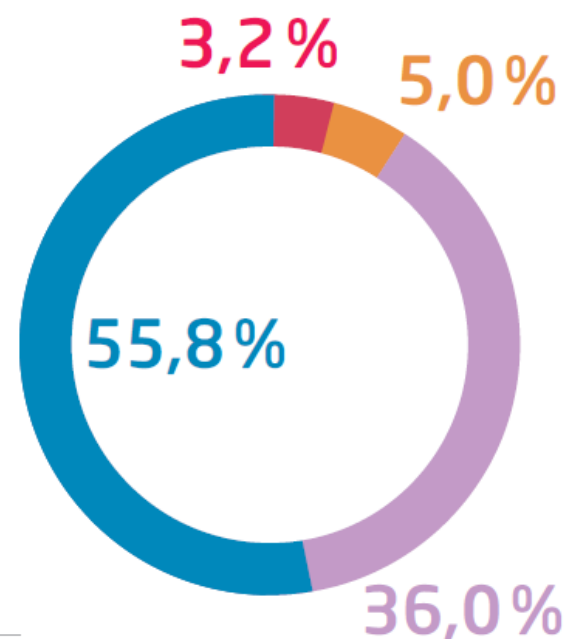
- Evitar la erosión (hídrica y eólica)
- Aumentar la biodiversidad (dentro y fuera de la parcela)
- Aumentar la eficiencia en el uso del agua
- Reducir el uso de fitosanitarios
- **Aumentar la eficiencia en el uso de fertilizantes**

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

Estructura del mercado (2014)

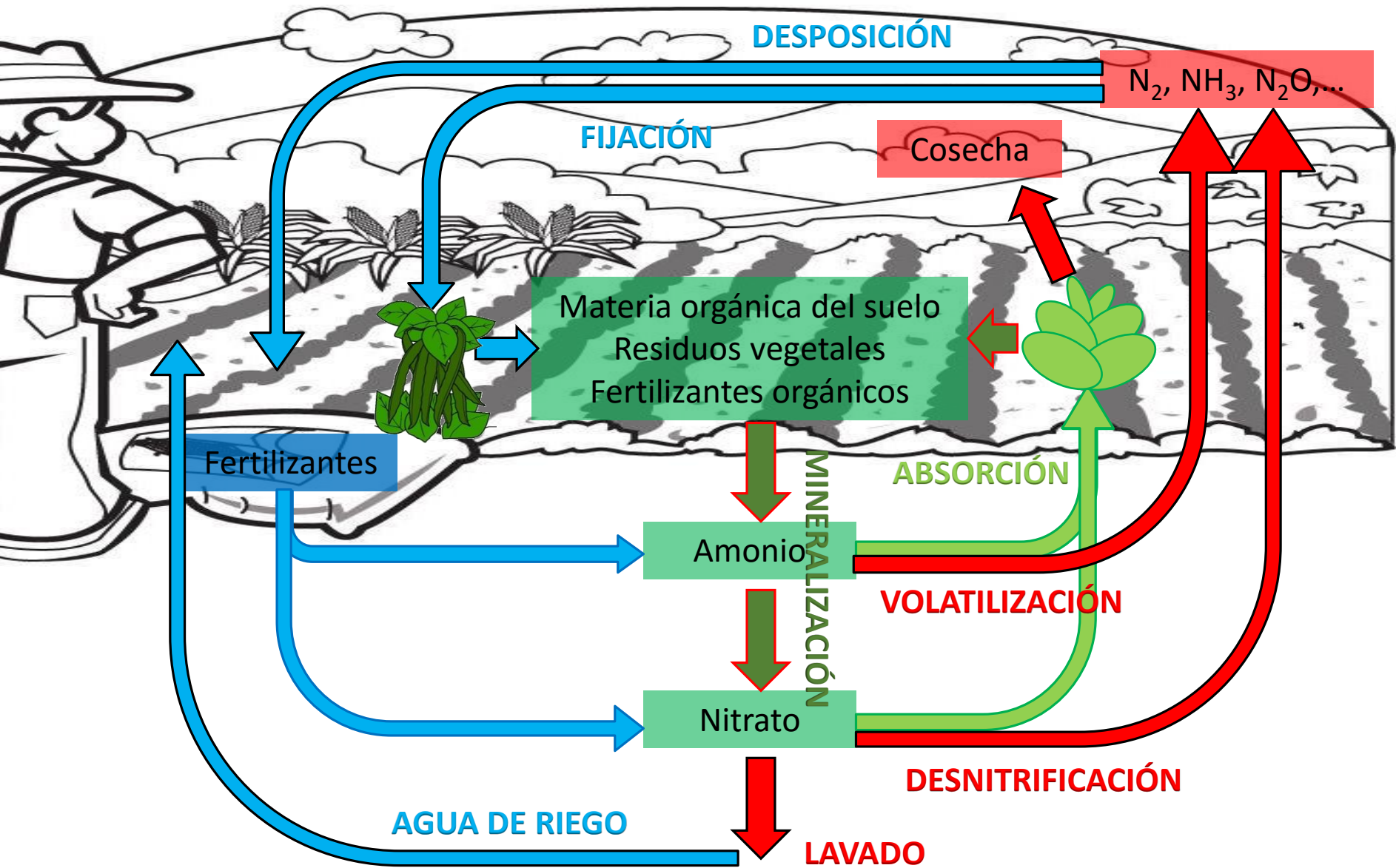
miles de toneladas de producto

Nitrogenados simples	2.825
Sulfato amónico	396
Nitrosulfato amónico	105
Nitratos amónicos	911
Urea	759
Otros	654
Fosfatados simples	162
Potásicos simples	252
Cloruro potásico	215
Sulfato potásico	37
Abonos complejos	1.825
Total	5.064



ANFFE 2015

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
 Villoria, Salamanca, 13/12/2017



Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

Pérdidas anuales de N en la UE28 (12965 GgN/año)

Lavado y
escorrentía 49%
(6365 GgN/año)

NH₃ 16%
(2075 GgN/año)

N₂O 3%
(350 GgN/año)

NO_x 0%
(75 GgN/año)

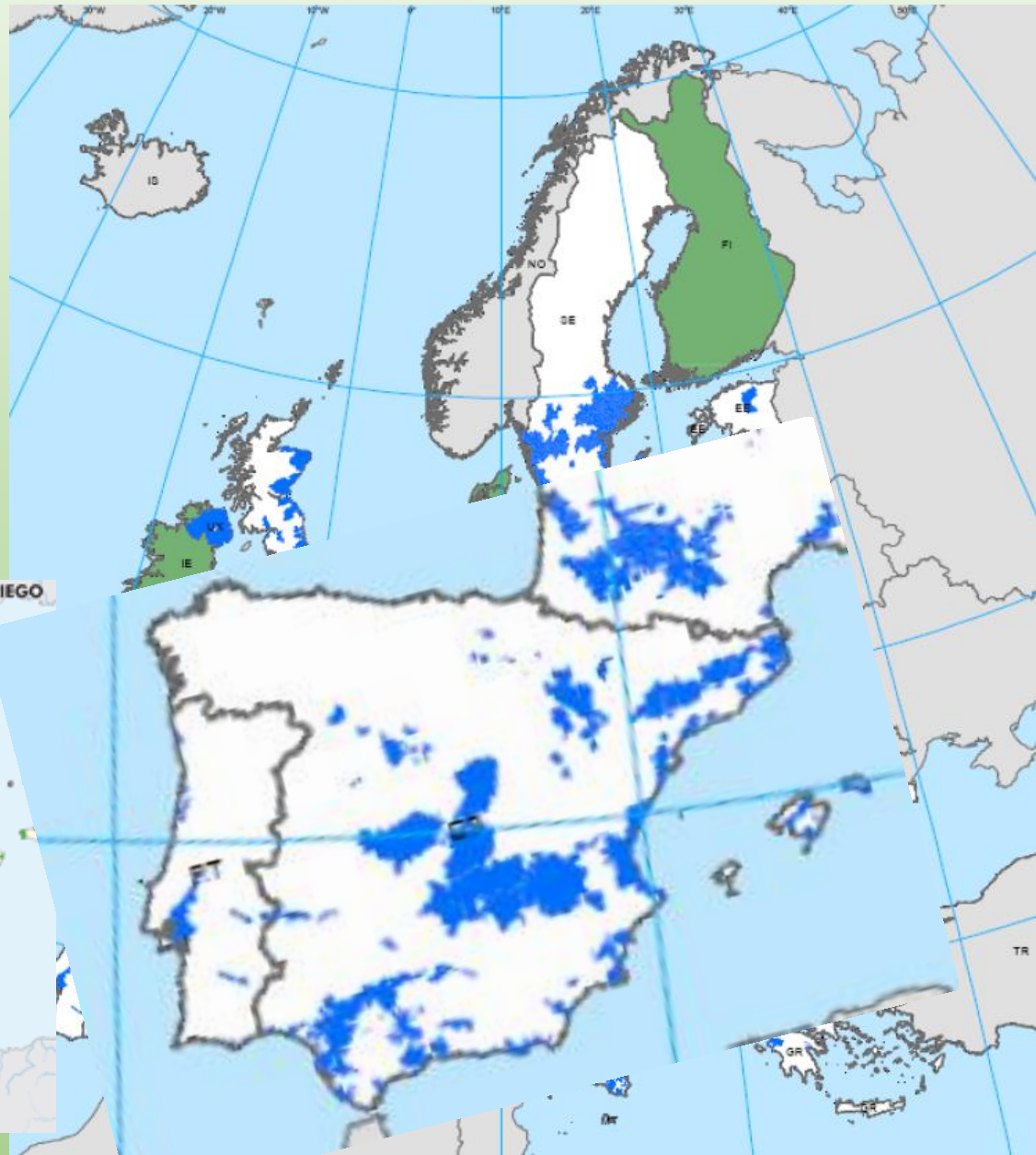
N₂ 32%
(4100 GgN/año)

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.

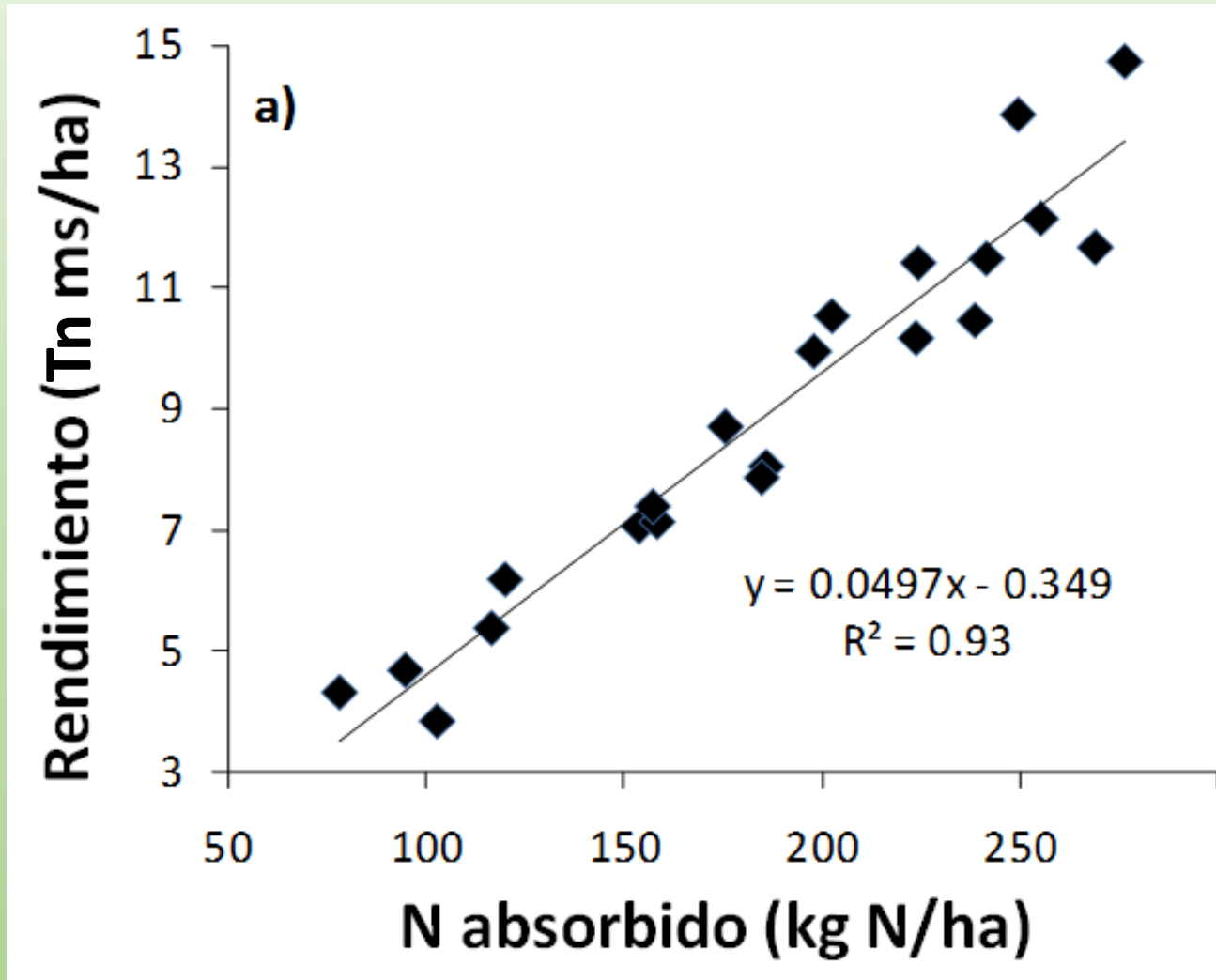
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

Origen de las Zonas Vulnerables por Nitratos

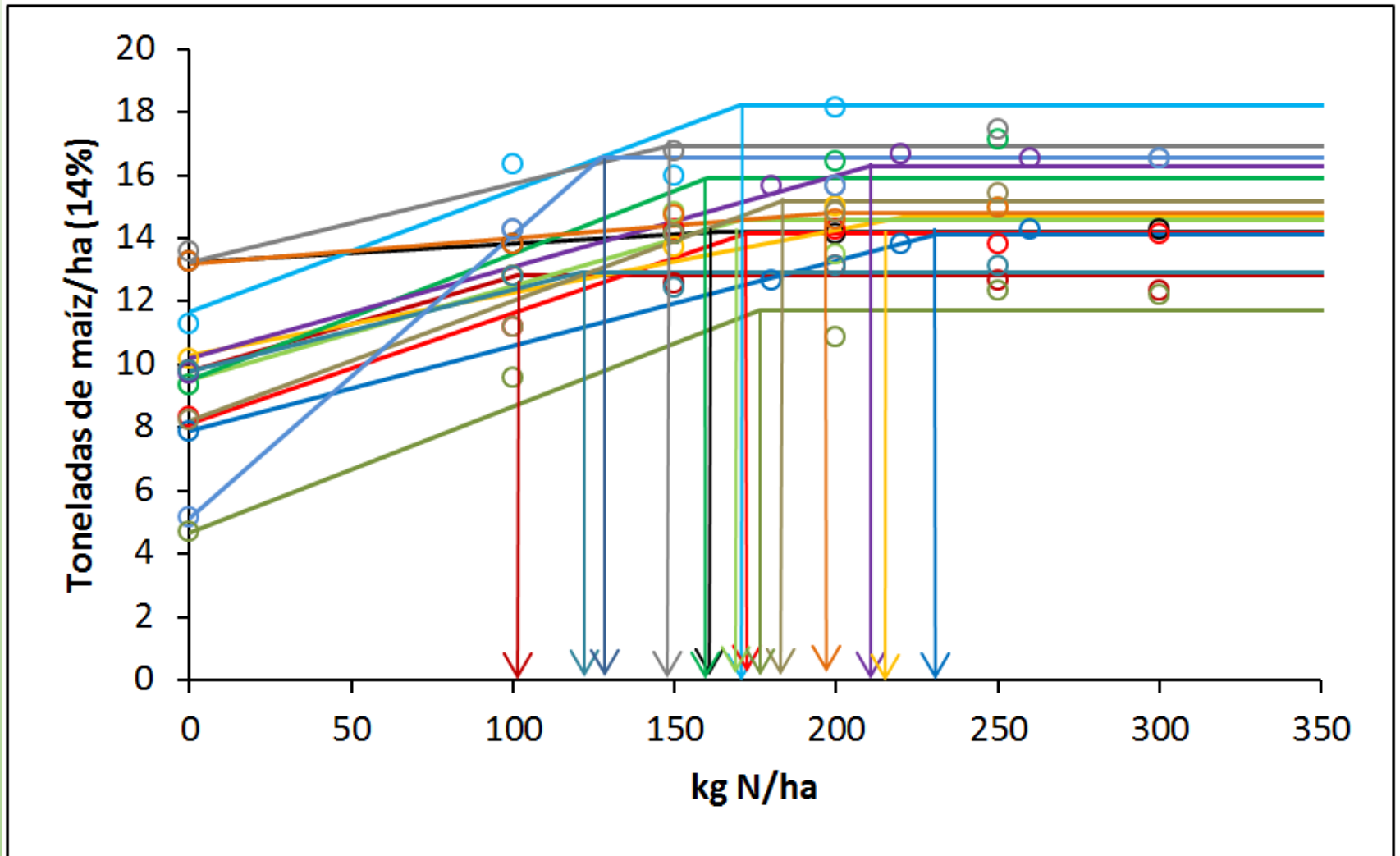
En las regiones del sur, la contaminación por nitratos está muy ligada a las zonas de regadío, con mayor productividad y, muchas veces, sobre-fertilizadas.



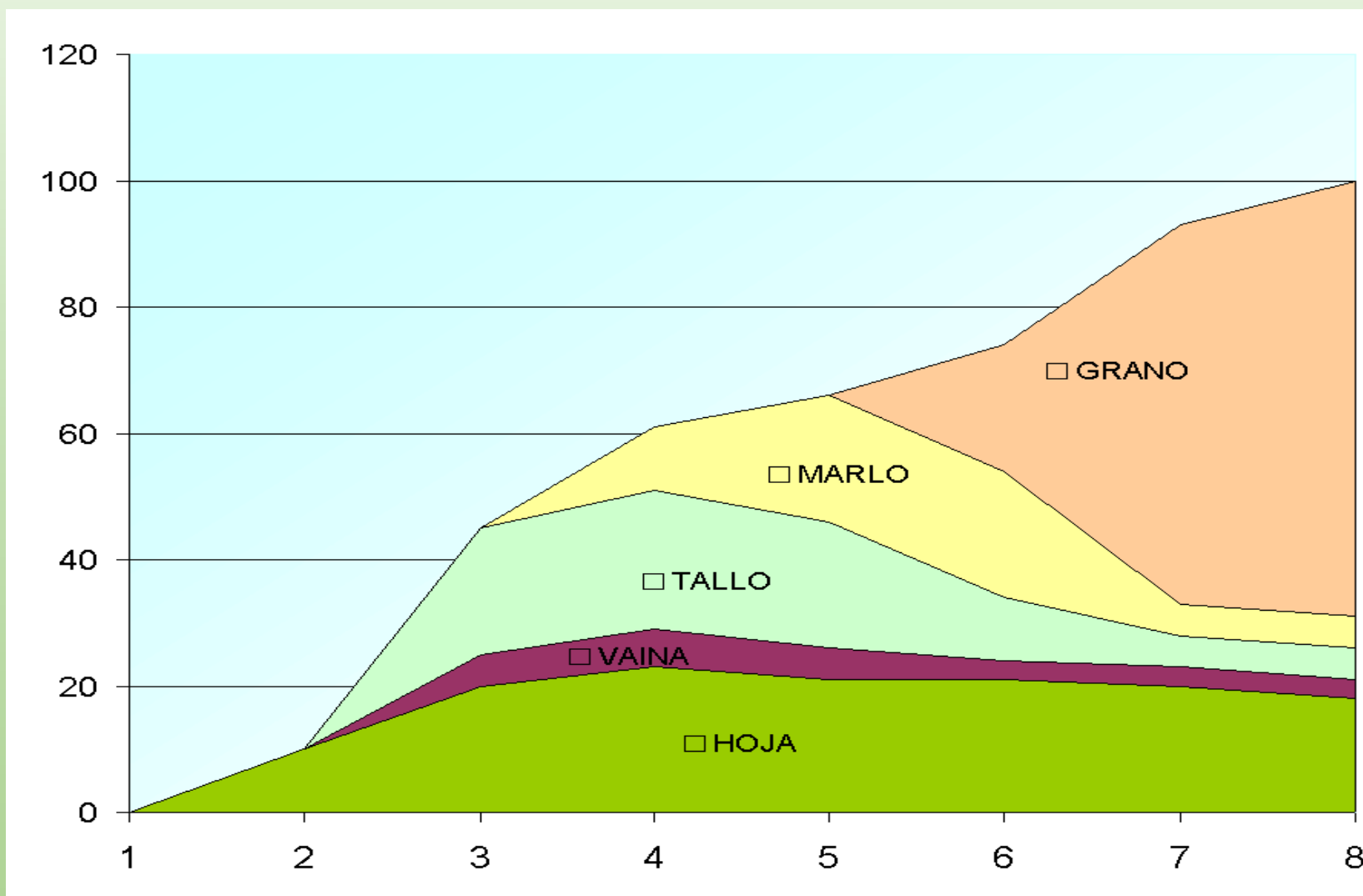
Gabriel y col. 2017. Biosystems
Engineering 160: 124-133.



Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017



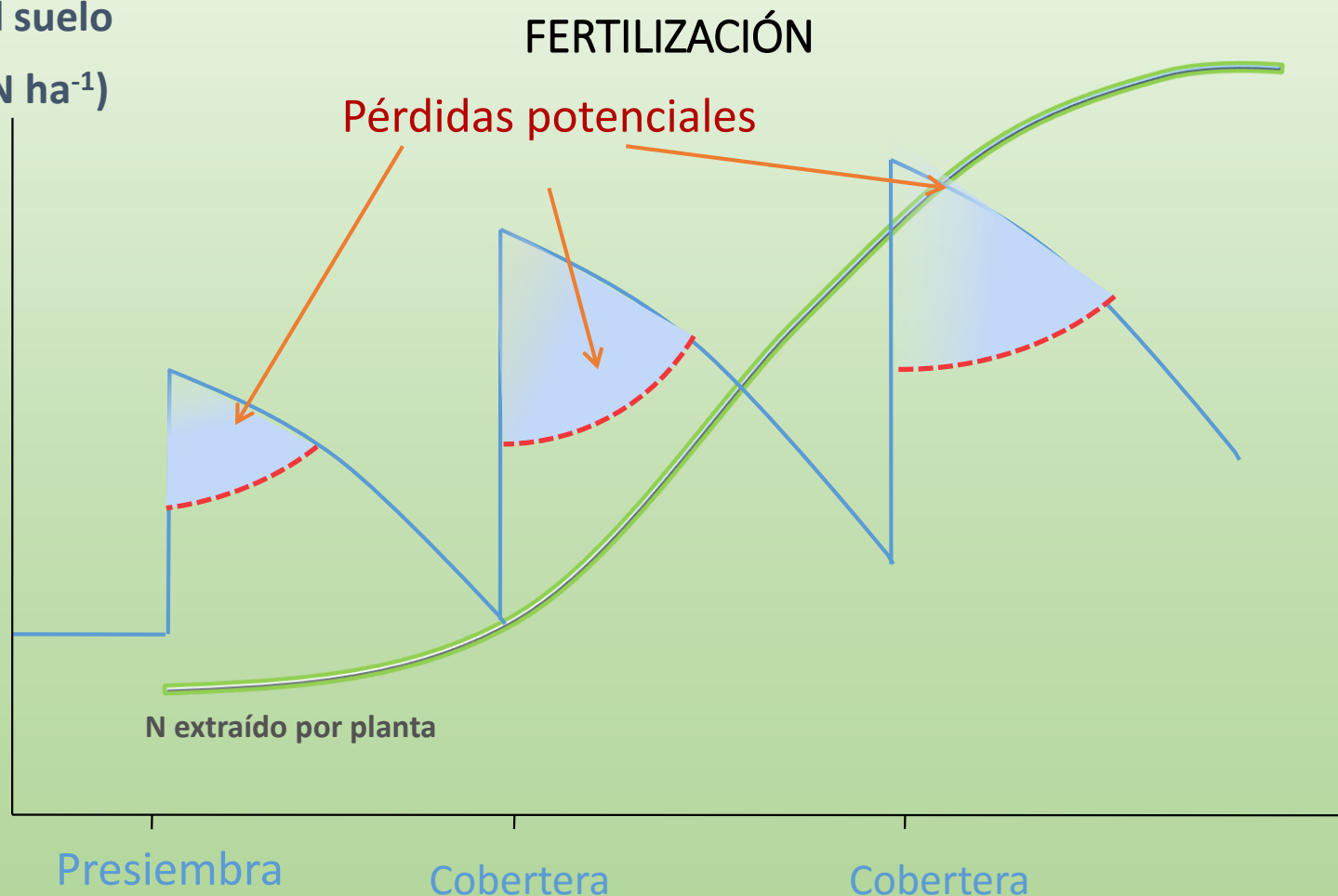
Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
 Villoria, Salamanca, 13/12/2017



Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
 Villoria, Salamanca, 13/12/2017

**N total
aplicado**

**N disponible
en el suelo
(kg N ha⁻¹)**



Días desde siembra

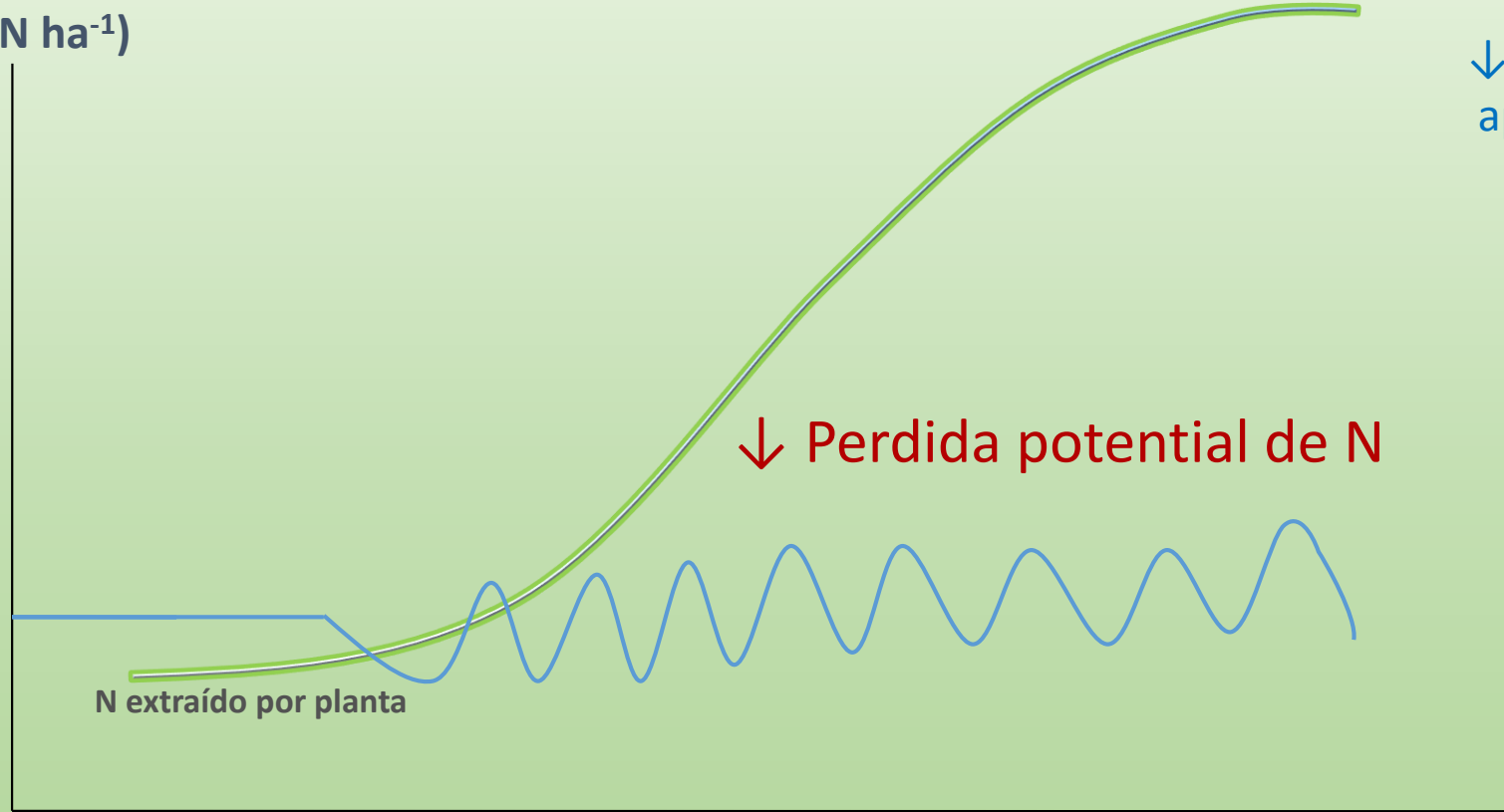
ANFFE 2015

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017

**N disponible
 en el suelo
 (kg N ha⁻¹)**

FERTIRRIGACIÓN

↓ N total
 aplicado



Varias aplicaciones con agua de riego

Días desde siembra



...amientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
 ...alamanca, 13/12/2017

Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Primavera

Verano

LLUVIAS



Cultivo principal

Periodo

intercultural:
Suelo desnudo

Cultivo principal



N inorgánico (NO_3^- , NH_4^+ ..)

N inorgánico (NO_3^- , NH_4^+ ..)



Nitratos
lavados

ACUÍFEROS

Primavera

Verano

Otoño

Invierno

Primavera

Verano

LLUVIAS



Cultivo principal

Periodo
intercultivo:

Cultivo principal



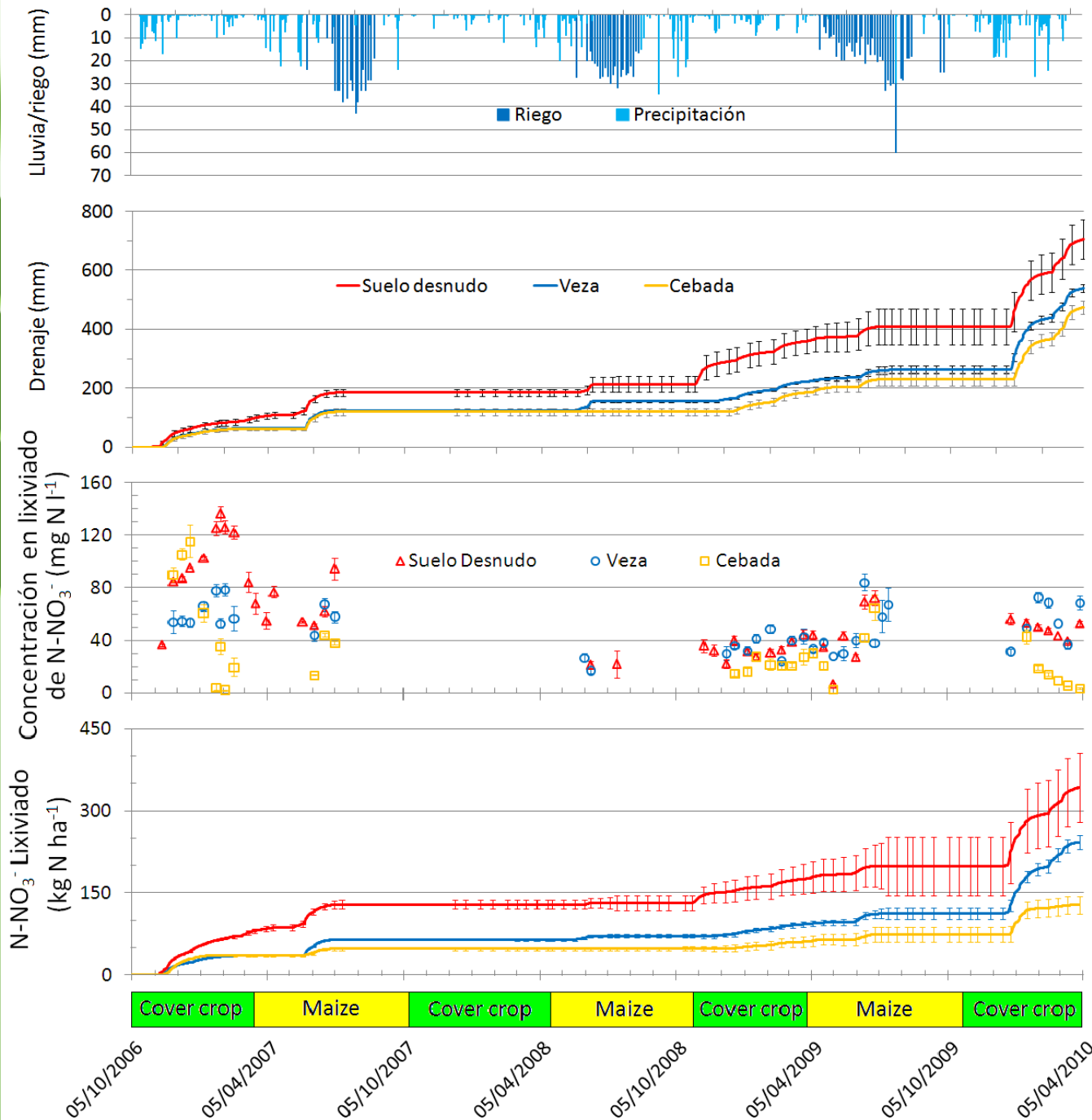
N inorgánico (NO_3^- , NH_4^+ ..)

Nitrógeno orgánico



ACUÍFEROS

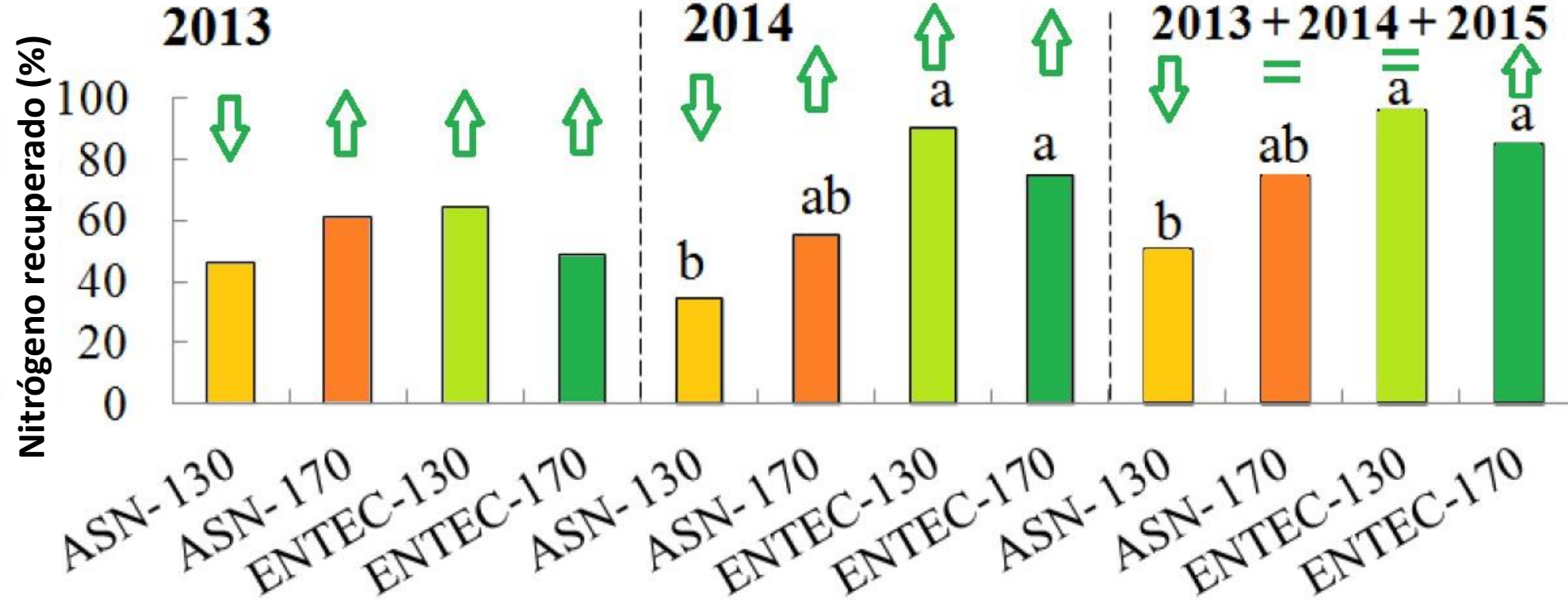
Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
Villoria, Salamanca, 13/12/2017



Gabriel y col. 2012.
 Agriculture, Ecosystems &
 Environment 155: 50-61.

Reparias para el s.XXI.

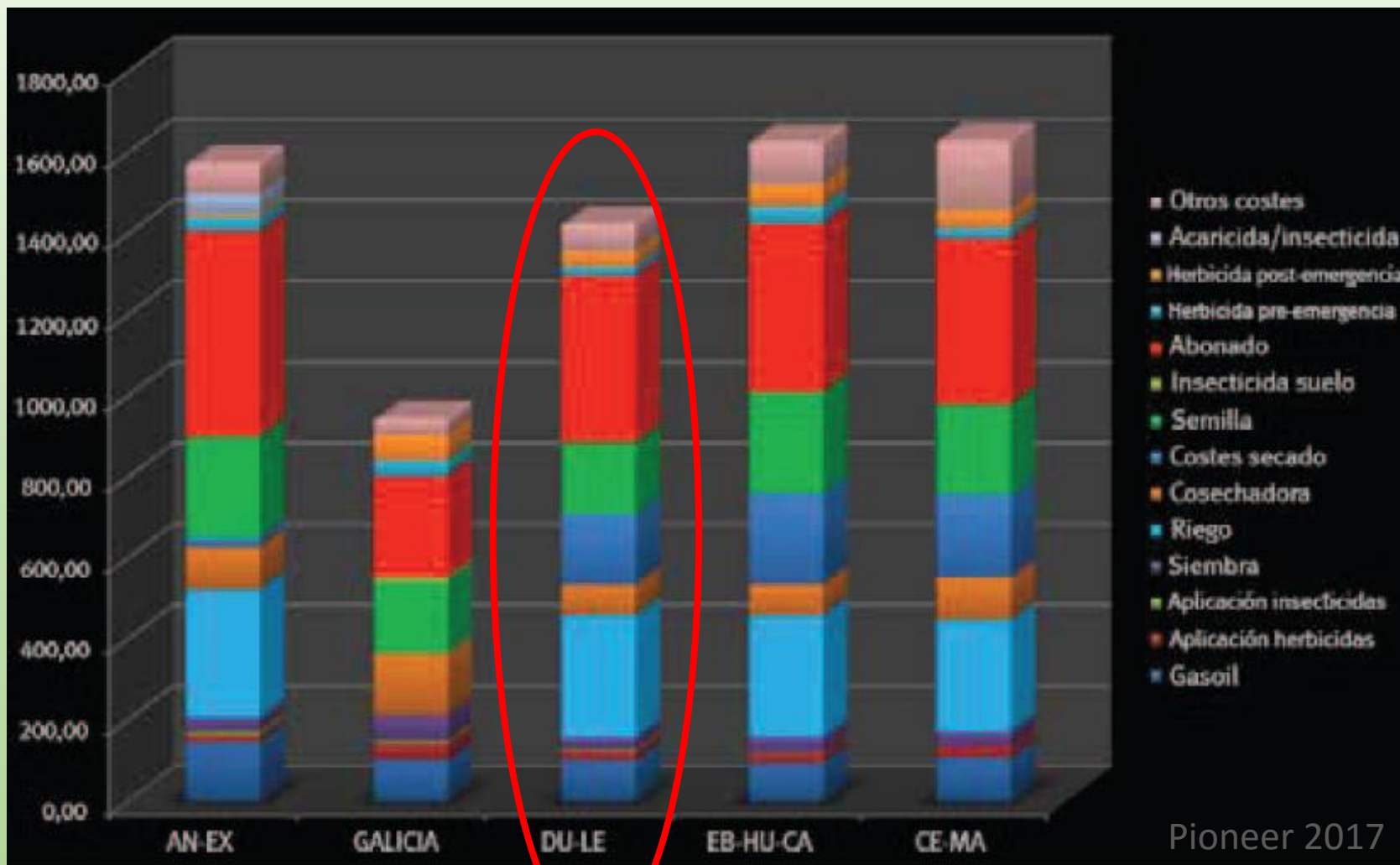
Alonso-Ayuso y col. 2016.
 European Journal 80: 1-8.



Aprovechamiento
 Villoria,



para el s.XXI.



Pioneer 2017

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.
 Villoria, Salamanca, 13/12/2017

¿Cómo mejorar la rentabilidad?

- Reducir costes/aumentar ingresos
 - Escala de explotación
 - Asociacionismo
 - Aumentar ingresos: producción, calidad, subproductos
 - Reducir gastos: agua, nutrientes, fitosanitarios
- Alternativas de cultivos/rotación
 - Variedad de cultivos (reducir riesgos)
 - Reajuste de ciclos
 - Cambios en la rotación
 - Cultivos alternativos/innovadores

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.

Villoria, Salamanca, 13/12/2017

Conclusiones:

- Es fundamental poder asegurar la sostenibilidad de los sistemas de regadío por su gran capacidad productiva y de motor de la economía regional.
- Esta sostenibilidad debe ser tanto medioambiental como económica.
- Para ello habría que: evitar la erosión, aumentar la biodiversidad y aumentar la eficiencia en el uso del agua, fertilizantes y fitosanitarios.
- Pero también reducir costes mediante la escala de explotación, el asociacionismo o bajar el uso de agua, nutrientes y fitosanitarios o aumentar los ingresos con mayor producción, calidad o subproductos
- Habría que plantearse nuevas alternativas de variedades, cultivos y/o rotaciones más ajustadas al clima y disponibilidad de agua o cultivos novedosos.

Aprovechamientos sostenibles y calidad agroalimentaria en áreas esteparias para el s.XXI.

Villoria, Salamanca, 13/12/2017

GRACIAS POR SU ATENCIÓN
gabriel.jose@inia.es



Instituto de Investigaciones Agroambientales
y de Economía del Agua



Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agraria y Alimentaria



Centro de Estudios e Investigación para
la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales

Research Centre for the Management
of Agricultural and Environmental Risks