

I Simposio Agricultura Ecológica

- . Problemática sobre la fertilización nitrogenada en cultivos ecológicos.
- . Asentamiento de las bases para la caracterización del origen (orgánico/inorgánico) de un cultivo.



Adolfo Marín

. Marco jurídico

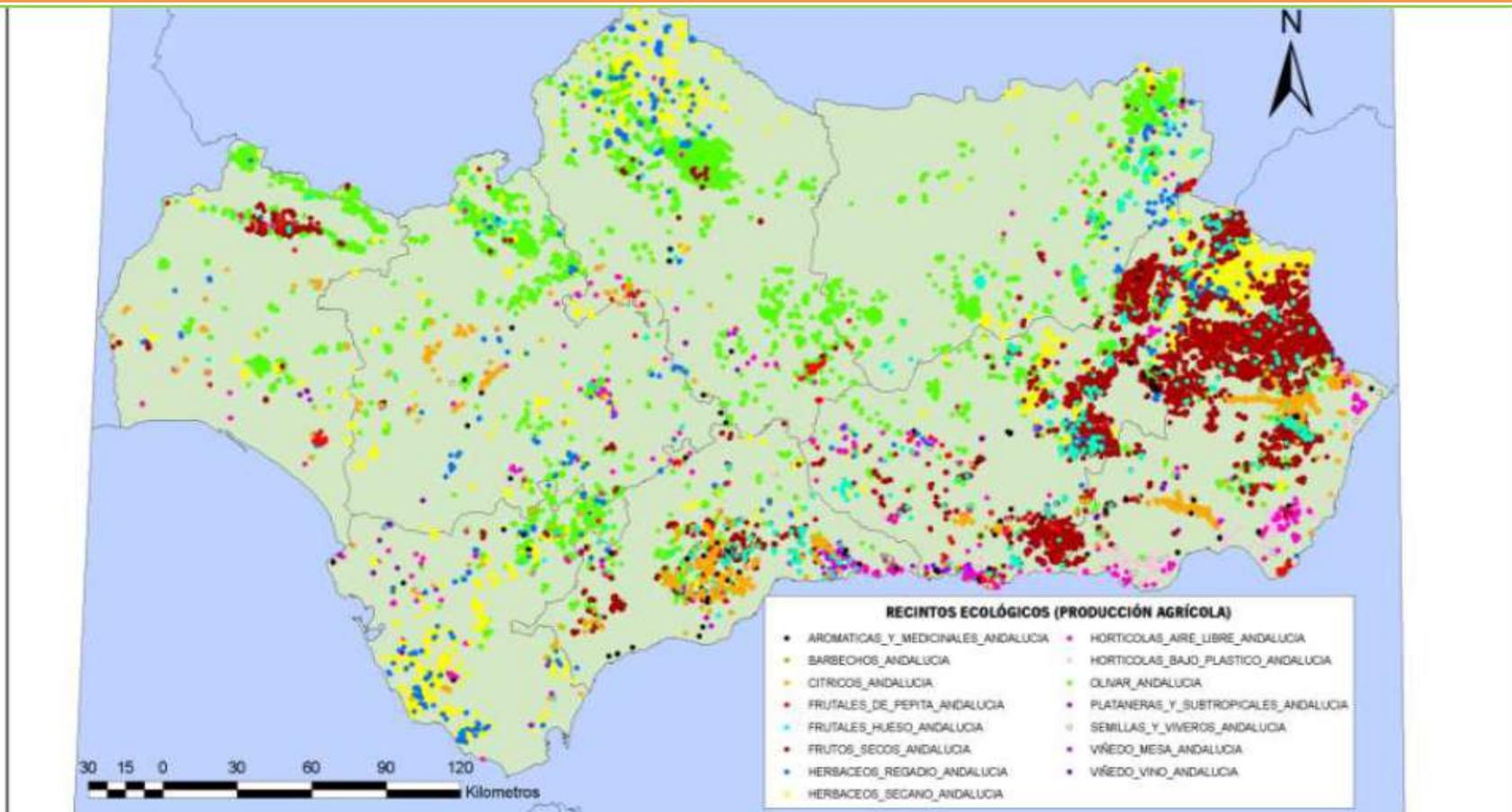
- **Reglamento (CE) N°834/2007** del Consejo de 28 de Junio de 2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) N°2092/91
- **Reglamento(CE) N°889/2008** de la Comisión de 5 de Septiembre de 2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N°834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y control.
- **Orden de 18 de noviembre de 2008**, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en Andalucía.

. Marco jurídico

- **German Association of Organic Processors, Wholesalers and Retailers (BNN)**
 - **Año 2012:** Publica el resultado del estudio para verificación de producto ecológico en base al Análisis de Isotopos Estables de Nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$).
 - **Año 2014:** Presentación de la recomendación de análisis basado en la medida ($\delta^{15}\text{N}$) en el 3rd Organic Processing Conference.
- El resultado del análisis no es 100% determinante pero si constituye un indicio del origen del fertilizante empleado, según BNN.

. Antecedentes

Almería es la provincia con mayor producción ecológica de la Unión europea en hortícolas bajo plástico



SECRETARÍA GENERAL DEL MEDIO RURAL
Y LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
SERVICIO SISTEMAS ECOLÓGICOS DE PRODUCCIÓN



**DATOS PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
RECINTOS AGRÍCOLAS
ANDALUCÍA**

DATOS DEL DIBUJO

DIBUJADO POR: ANTONIO BRAVO RODRIGUEZ

PLANO Nº

1

FUENTE DEL DATO: SPEA

FECHA: 17/06/2011

. Antecedentes

Se establece el análisis de la Relación Isotópica ($\delta^{15}\text{N}$) como herramienta para la verificación del correcto uso de manejo ecológico.

¿Por qué 3?

¿Es esto así en cualquier zona geográfica?



Ecológico ($\delta^{15}\text{N}$) > 3



No Ecológico ($\delta^{15}\text{N}$) < 3

Establecimiento de las condiciones de cultivo ecológico y creación de un sistema de verificación y control

Proyecto VERYECO

PROYECTO DE I+D+i EN COOPERACIÓN



Actividades de investigación y desarrollo
tecnológico en centros de investigación



Proyecto Financiado por Fondos FEDER. Orden de 18 de enero de 2012 por la que se establecen las bases reguladoras de un Programa de Incentivos para el Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en Andalucía y se efectúa su convocatoria para los años 2012 y 2013 modificada por la Orden de 27 de junio de 2013 (BOJA núm. 126 de 01/07/2013).



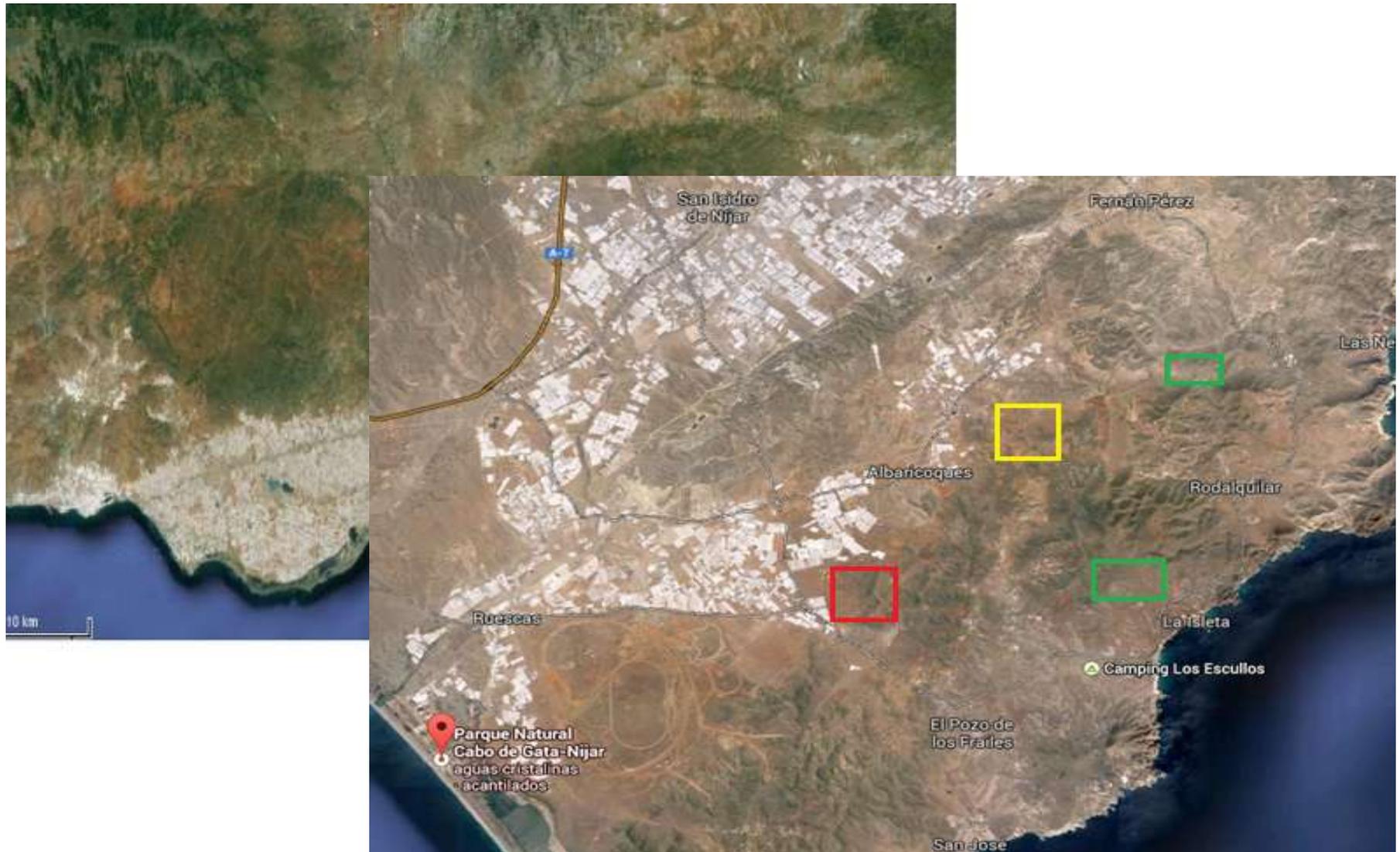
. Ejecución

- Objetivo del proyecto:

Seleccionar distintas zonas de cultivo para estudiar y establecer un marco inicial de cómo se encuentra los valores de nitrógeno en nuestros suelos/cultivos en función de los distintos usos del suelo y las condiciones edafo-climáticas.

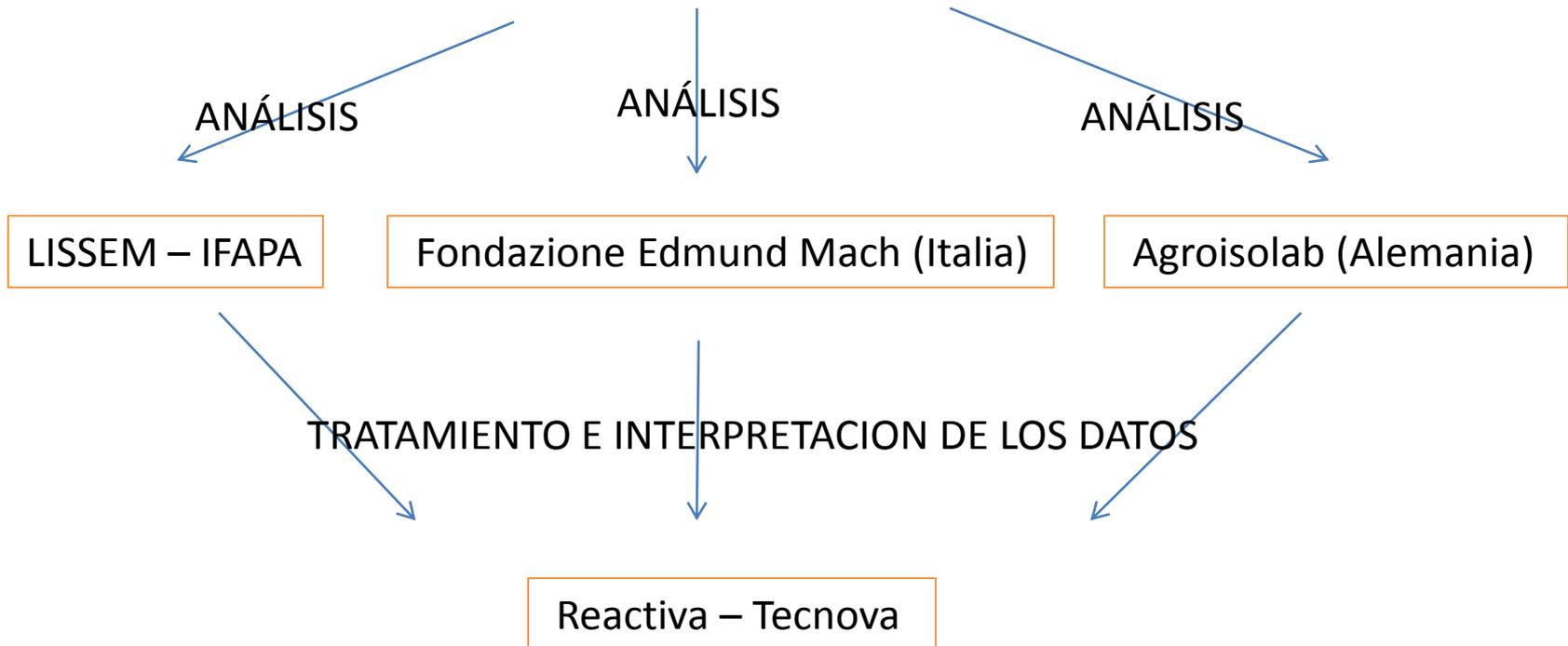
Crear un sello en origen que sirva como herramienta a la agricultura almeriense para poder demostrar que se están haciendo unos manejos adecuados a pesar de determinados valores que puedan salir en determinadas analíticas.

. Ejecución



. Protocolos de muestreo y calidad

Se tomaron muestras de agua, suelo, abono y fruto. Por triplicado



. Resultados – bio – Fruto y foliar

| Nºid | Referencia | Producto | Parte de la planta | Cuadrante | Mes | $\delta^{15}\text{N}$ |
|------|------------|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| 2 | BIOSOL | Tomate | Planta | Banda Izq | | 6,84 |
| 3 | BIOSOL | Tomate | Planta | Centro | | 5,87 |
| 4 | BIOSOL | Tomate | Planta | Banda Dch | Octubre | 6,26 |
| 5 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 6,82 |
| 6 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 5,81 |
| 7 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Octubre | 6,22 |
| 8 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 6,78 |
| 9 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 5,84 |
| 10 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Noviembre | 5,93 |
| 11 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 6,35 |
| 12 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 5,16 |
| 13 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Diciembre | 6,20 |
| 14 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 5,87 |
| 15 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 6,55 |
| 16 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Enero | 6,35 |
| 17 | BIOSOL | Tomate | Planta | Banda Izq | | 5,94 |
| 18 | BIOSOL | Tomate | Planta | Centro | | 6,66 |
| 19 | BIOSOL | Tomate | Planta | Banda Dch | | 6,38 |
| 21 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 6,27 |
| 22 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 4,45 |
| 23 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Marzo | 6,61 |
| 24 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 3,50 |
| 25 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 5,44 |
| 26 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Mayo | 6,65 |
| 27 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 6,04 |
| 28 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Centro | | 5,41 |
| 29 | BIOSOL | Tomate | Fruto | Banda Dch | Junio | 5,24 |

. Resultados – convencional – fruto y foliar

| Nºid | Referencia | Producto | Parte de la planta | Cuadrante | Mes | δ ¹⁵ N |
|------|------------|----------|--------------------|-----------|-----------|-------------------|
| 2 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Banda Izq | | 3,40 |
| 3 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Centro | | 3,51 |
| 4 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Banda Dch | Octubre | 3,28 |
| 5 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 3,63 |
| 6 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 3,74 |
| 7 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | Octubre | 4,01 |
| 8 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 4,00 |
| 9 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 3,01 |
| 10 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Noviembre | 3,41 |
| 11 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 3,70 |
| 12 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 3,81 |
| 13 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Diciembre | 4,09 |
| 14 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 2,80 |
| 15 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 3,54 |
| 16 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Enero | 2,75 |
| 17 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Banda Izq | | 2,74 |
| 18 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Centro | | 3,47 |
| 19 | VEGACAÑADA | Tomate | Planta | Banda Dch | Enero | 2,70 |
| 21 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 2,70 |
| 22 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 2,37 |
| 23 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Marzo | 2,45 |
| 24 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 2,18 |
| 25 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 2,02 |
| 26 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Mayo | 1,77 |
| 27 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Izq | | 2,88 |
| 28 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Centro | | 3,64 |
| 29 | VEGACAÑADA | Tomate | Fruto | Banda Dch | Junio | 2,84 |

. Correlación suelo – Parque Natural

| Nºid | Referencia | Producto | δ15 |
|------|------------|----------|------|
| I.1 | VEGACañADA | Suelo | 9,17 |
| I.2 | VEGACañADA | Suelo | 9,08 |
| I.3 | VEGACañADA | Suelo | 9,12 |
| I.4 | VEGACañADA | Suelo | 8,22 |
| I.5 | VEGACañADA | Suelo | 9,13 |
| I.6 | BIOSOL | Suelo | 9,87 |
| I.7 | BIOSOL | Suelo | 9,89 |
| I.8 | BIOSOL | Suelo | 9,75 |
| I.9 | BIOSOL | Suelo | 8,20 |
| I.10 | BIOSOL | Suelo | 6,89 |
| I.11 | P. Natural | Suelo | 4,94 |
| I.12 | P.Natural | Suelo | 3,93 |
| I.13 | P.Natural | Suelo | 4,04 |
| I.14 | P.Natural | Suelo | 3,84 |
| I.15 | P. Natural | Suelo | 3,55 |

| Nºid | Referencia | Producto | δ15 |
|------|------------|----------|------|
| 1 | VEGACañADA | Planta | 3,40 |
| 2 | VEGACañADA | Planta | 3,51 |
| 3 | VEGACañADA | Planta | 3,28 |
| 4 | VEGACañADA | Fruto | 3,63 |
| 5 | VEGACañADA | Fruto | 3,74 |
| 6 | BIOSOL | Tomate | 5,81 |
| 7 | BIOSOL | Tomate | 6,22 |
| 8 | BIOSOL | Tomate | 6,78 |
| 9 | BIOSOL | Tomate | 5,84 |
| 10 | BIOSOL | Tomate | 5,93 |
| I.16 | P. Natural | Planta | 1,65 |
| I.17 | P.Natural | Planta | 1,74 |
| I.18 | P.Natural | Planta | 1,74 |
| I.19 | P.Natural | Planta | 1,87 |
| I.20 | P. Natural | Planta | 1,64 |

. Control de calidad inter-laboratorios

| Nºid | Referencia | Producto | Parte de la planta | LISSEM ($\delta^{15}\text{N}$) | Agroisolab ($\delta^{15}\text{N}$) | F.E. MACH ($\delta^{15}\text{N}$) | MEDIA | DS |
|------|------------|----------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------|------|
| 6 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,78 | 6,90 | 7,00 | 6,89 | 0,11 |
| 12 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 5,84 | 5,90 | 5,90 | 5,88 | 0,04 |
| 18 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 5,93 | 6,10 | 6,20 | 6,08 | 0,14 |
| 19 | VEGACañADA | Tomate | Foliolo | 3,40 | 3,60 | 3,47 | 3,50 | 0,14 |
| 25 | VEGACañADA | Tomate | Foliolo | 3,51 | 3,60 | 3,70 | 3,60 | 0,09 |
| 30 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 3,01 | 3,20 | 3,40 | 3,20 | 0,19 |
| 31 | VEGACañADA | Tomate | Foliolo | 3,28 | 3,40 | 3,50 | 3,39 | 0,11 |
| 86 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,35 | 6,40 | 6,50 | 6,42 | 0,08 |
| 87 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 5,16 | 5,30 | 5,40 | 5,29 | 0,12 |
| 88 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,20 | 6,20 | 6,30 | 6,23 | 0,06 |
| 89 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 5,87 | 5,80 | 6,00 | 5,89 | 0,10 |
| 91 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,35 | 6,10 | 6,50 | 6,32 | 0,20 |
| 92 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,80 | 2,90 | 3,00 | 2,90 | 0,10 |
| 95 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 3,54 | 3,40 | 3,50 | 3,48 | 0,07 |
| 96 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,75 | 2,70 | 2,99 | 2,72 | 0,03 |
| 98 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,70 | 2,60 | 2,46 | 2,67 | 0,06 |
| 99 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,37 | 2,30 | 2,50 | 2,39 | 0,10 |
| 100 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,45 | 2,70 | 2,80 | 2,65 | 0,18 |
| 101 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,27 | 5,90 | 6,30 | 6,16 | 0,22 |
| 102 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 4,45 | 4,60 | 5,00 | 4,68 | 0,28 |
| 103 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 6,61 | 6,40 | 6,70 | 6,57 | 0,15 |
| 107 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,18 | 2,20 | 2,20 | 2,19 | 0,01 |
| 108 | VEGACañADA | Tomate | Fruto | 2,02 | 1,90 | 2,11 | 1,94 | 0,07 |
| 111 | BIOSOL | Tomate | Fruto | 5,44 | 5,30 | 5,50 | 5,41 | 0,10 |

.Conclusiones

- . Las condiciones edafo-climaticas a las que se ha visto sometido el levante almeriense durante millones de años, le confieren a sus suelos y acuíferos unas características muy distintas a la de otras zonas cultivables.
- . Es evidente que se hace necesario algo más que un valor de $\delta^{15}\text{N}$ para tomar la decisión de si se ha realizado un manejo adecuado.

. Futuro...

TOMTAL-eco-printool

Herramienta de control del tomate ecológico en base a la huella isotópica $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ y a su a su perfil metabólico.

FIN

- Gracias por su atención

. Adolfo Marín