



**INFORME DE SEGUIMIENTO DE LAS FINCAS DE
LA COMUNIDAD DE REGANTES “RIEGOS DEL
RÍO ALCOY”**



**Departamento de Desarrollo para la Sostenibilidad Alimentaria
Alejandro Alcaraz Henarejos**

Índice

1. Introducción	1
2. Caracterización agroclimática	3
2.1. Características climatológicas	3
2.2. Seguimiento NDVI.....	4
2.2.1. Palma de Gandía – S1.1.....	4
2.2.2. Palma de Gandía – S1.2.....	5
2.2.3. Oliva – S3.5.....	5
2.2.4. Oliva – S3.6.....	6
2.2.5. Gandía – S4.7	6
2.2.6. Gandía – S4-8.....	7
3. Resultados de los parámetros analizados.....	8
3.1. Análisis físico – químico	8
3.2. Naturaleza de la materia orgánica.....	10
3.3. Recursos biológicos	11
3.3.1. Actividad y biomasa microbiana.....	11
3.3.2. Biodiversidad	13
3.3.3. Índices funcionales.....	13
3.3.4. Respuesta a la inducción.....	14
4. Análisis foliares	16

Índice de figuras

Figura 1. Visualización satelital de los municipios que engloba la comunidad de regantes (contorno azul), y de los cuatro sectores de riego que abarca (S1-contorno naranja, S2-contorno negro, S3-contorno amarillo y S4-contorno rojo). Los puntos con el interior rojo pertenecen a las parcelas en las que se han instalado sondas de humedad y de nutrientes NPK.	1
Figura 2. Evolución de las precipitaciones en los últimos 3 años en el periodo de enero - agosto.	3
Figura 3. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Palma de Gandía - S1.1.	4
Figura 4. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Palma de Gandía - S1.2.	5
Figura 5. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Oliva - S3.5.	5
Figura 6. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Oliva - S3.6.	6
Figura 7. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Gandía - S4.7.	6
Figura 8. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Gandía - S4.8.	7
Figura 9. Evolución del contenido de materia orgánica y la facilidad oxidativa de los suelos de estudio en el último año.	11
Figura 10. Evolución de la actividad y biomasa microbiana de los suelos de estudio en el último año.	12
Figura 11. Evolución de la actividad específica de los microorganismos de los suelos de estudio en el último año.	12
Figura 12. Evolución de la biodiversidad de los suelos de estudio en el último año.	13
Figura 13. Evolución de los índices funcionales de los suelos de estudio en el último año.	14
Figura 14. Evolución del contenido de nitrógeno foliar a lo largo del ciclo de cultivo en el último año.	17

Índice de tablas

Tabla 1. Textura de los suelos de estudio.	8
Tabla 2. Características generales de los suelos de estudio.	9
Tabla 3. Contenido de macro y mesonutrientes de los suelos de estudio.	9
Tabla 4. Contenido de micronutrientes de los suelos de estudio.	9
Tabla 5. Relaciones catiónicas de los suelos de estudio.	10
Tabla 6. Sodicidad y porcentaje de sodio intercambiable.	10
Tabla 7. Niveles foliares de referencia para el cultivo de los cítricos.	16

1. Introducción

La Comunidad de Regantes conocida como “Riegos del Río Alcoy” se constituyó en el año 1854 y engloba en la actualidad a 16 municipios de la provincia de Valencia. Está formada por un total de cuatro sectores de riego (figura 1).

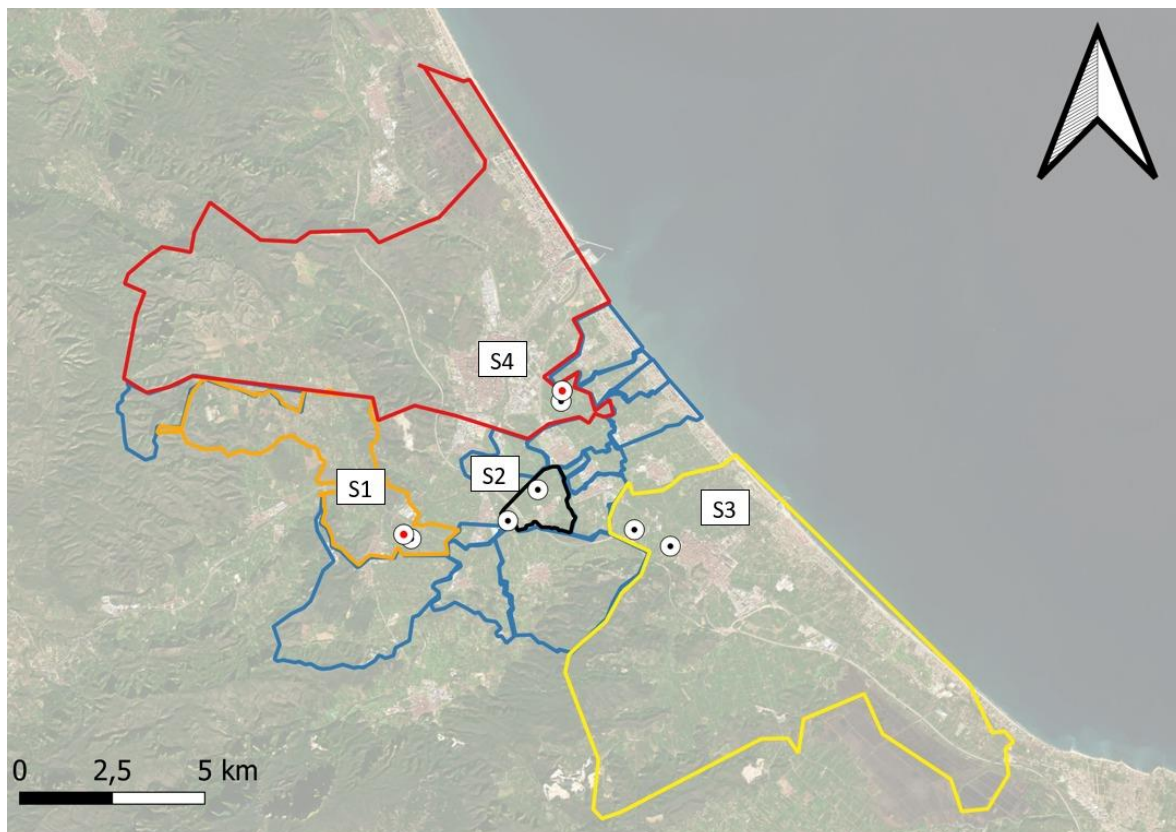
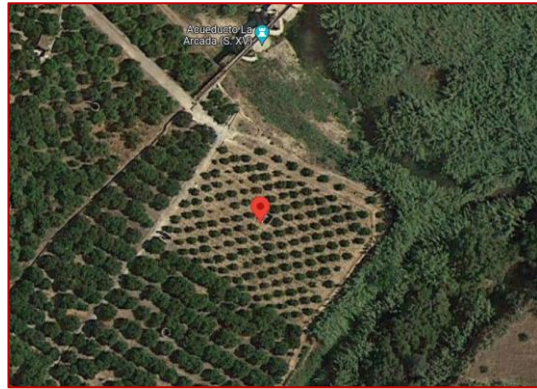


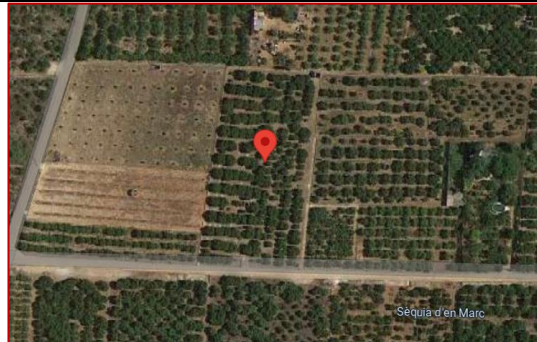
Figura 1. Visualización satelital de los municipios que engloba la comunidad de regantes (contorno azul), y de los cuatro sectores de riego que abarca (S1-contorno naranja, S2-contorno negro, S3-contorno amarillo y S4-contorno rojo). Los puntos con el interior rojo pertenecen a las parcelas en las que se han instalado sondas de humedad y de nutrientes NPK.

A partir del año 2023 se comenzó, desde Fertinagro, un seguimiento de 8 fincas distintas, 2 por sector de riego, pero a lo largo del año 2024 se abandonaron las fincas del sector 2, siendo estas la de “Rafelcofer – S2.3” y “Rafelcofer – S2.3”, y se siguió con el seguimiento de las 6 parcelas restantes, cuyas características son detalladas a continuación:

Localización: Palma de Gandía (Valencia)
Coordenadas: 38°55'39.0"N 0°12'44.1"W
Sector: 1.1
Digitalización: Seguimiento de NDVI



Localización: Palma de Gandía (Valencia)
Coordenadas: 38°55'34.8"N 0°12'36.2"W
Sector: 1.2
Digitalización: Seguimiento de NDVI



Localización: Oliva (Valencia)
Coordenadas: 38°55'36.9"N 0°08'25.6"W
Sector: 3.5
Digitalización: Seguimiento de NDVI



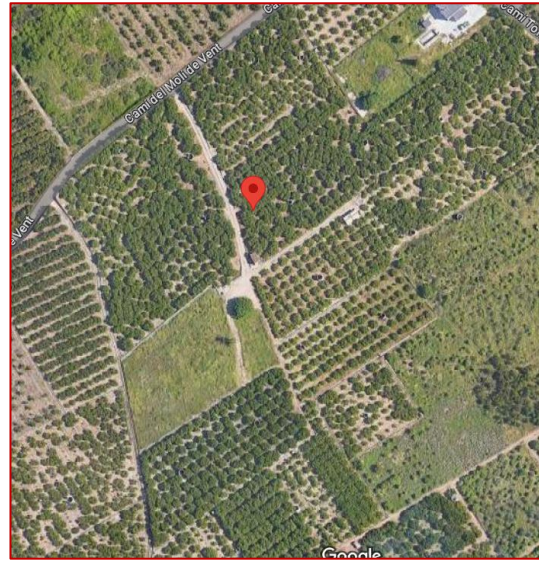
Localización: Oliva (Valencia)
Coordenadas: 38°55'21.4"N 0°07'45.8"W
Sector: 3.6
Digitalización: Seguimiento de NDVI



Localización: Gandía (Valencia)
Coordenadas: 38°57'40.4"N 0°09'41.3"W
Sector: 4.7
Digitalización: Seguimiento de NDVI



Localización: Gandía (Valencia)
Coordenadas: 38°57'31.4"N 0°09'42.7"W
Sector: 4.8
Digitalización: Seguimiento de NDVI



De estas 6 parcelas, en 3 de ellas se están realizando análisis físico-químicos y metagenómicos de seguimiento para observar la evolución del suelo desde que se comenzó con la programación de abonado desde el departamento técnico de Fertinagro. Estas parcelas de seguimiento son la parcela 1 del sector 1 (S1.1), la parcela 5 del sector 3 (S3.5) y la parcela 7 del sector 4 (S4.7). A parte, también se está realizando un seguimiento exhaustivo de las 6 parcelas mediante imágenes satelitales, calculando y observando la evolución de índices de vegetación como el NDVI, y análisis foliares.

2. Caracterización agroclimática

2.1. Características climatológicas

En lo que respecta a las características climatológicas, haciendo hincapié en la precipitación, se puede observar que este último año ha presentado unos valores más bajos con respecto a 2022 y 2023 (figura 2).

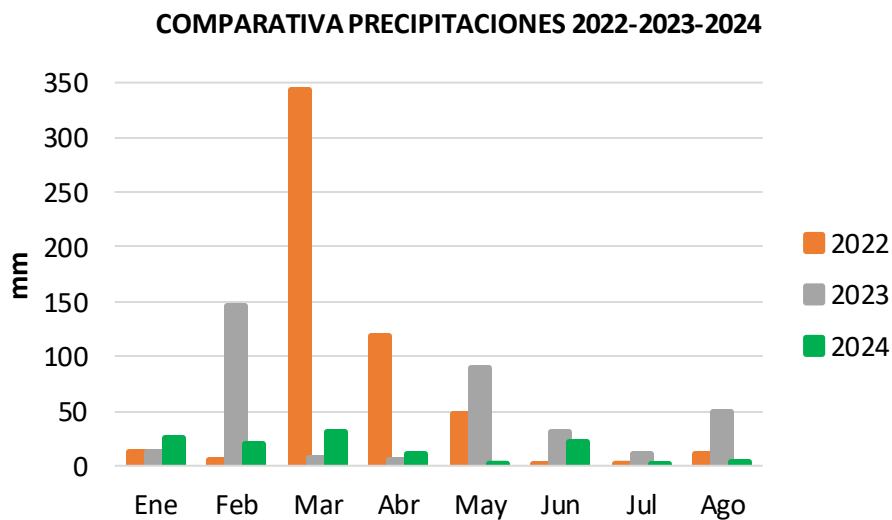


Figura 2. Evolución de las precipitaciones en los últimos 3 años en el periodo de enero - agosto.

La precipitación acumulada en el periodo de enero – agosto en 2022, 2023 y 2024 fue de 542, 349 y 115 mm, lo que indica las bajas precipitaciones que han tenido lugar a lo largo de 2024. Además, cabe señalar que adicionalmente a la problemática de las precipitaciones, se encuentra el hecho de que las temperaturas invernales rara vez bajan los 10°C, lo que provoca que el cultivo no realice una parada invernal y siga consumiendo recursos durante el invierno.

2.2. Seguimiento NDVI

Dentro de la digitalización de la agricultura encontramos el apartado de la teledetección, la cual consiste en el empleo de imágenes satélites y de sus correspondientes firmas y bandas espectrales, que captan las longitudes de onda y frecuencias que el ojo humano no es capaz de percibir. A partir de los datos de dichas bandas se pueden obtener multitud de índices vegetativos, entre los que se encuentran el índice de vegetación normalizado (NDVI), el cual representa el estado de salud de los cultivos.

El NDVI está relacionado con la biomasa del cultivo. Los valores que ofrecen estos índices en la agricultura oscilan entre 0 y 1, siendo 0 una parcela con desarrollo vegetativo nulo, y valores cercanos a 1 corresponderían a parcelas con un alto desarrollo de biomasa vegetativa.

A continuación, se muestra una representación gráfica de la evolución del NDVI para todas las parcelas de seguimiento, a lo largo de los dos últimos años en el periodo de marzo a diciembre.

2.2.1. Palma de Gandía – S1.1

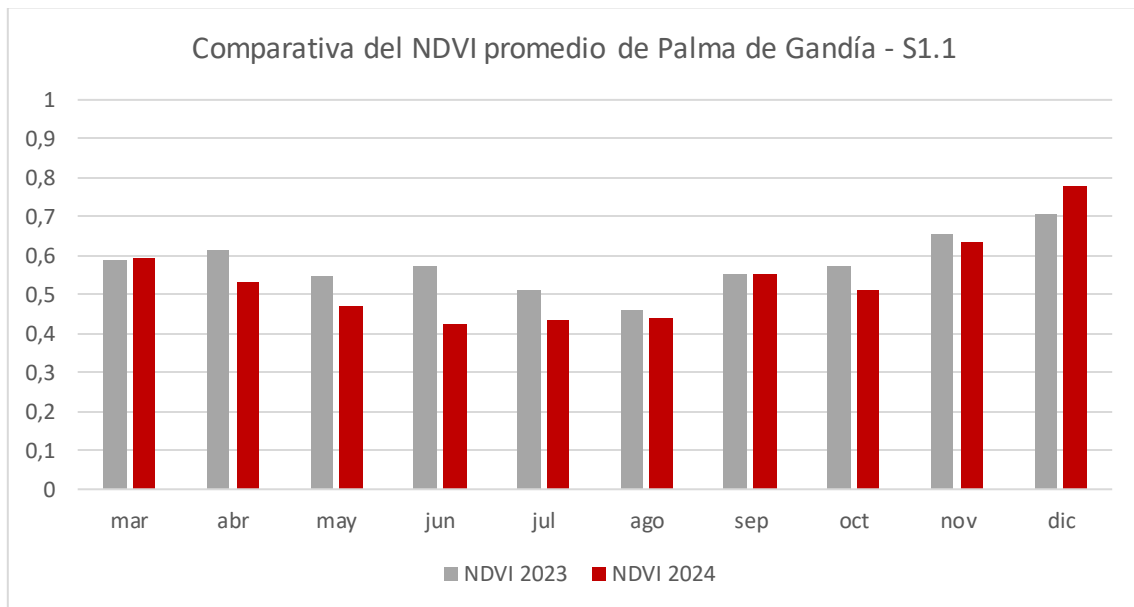


Figura 3. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Palma de Gandía - S1.1.

2.2.2. Palma de Gandía – S1.2

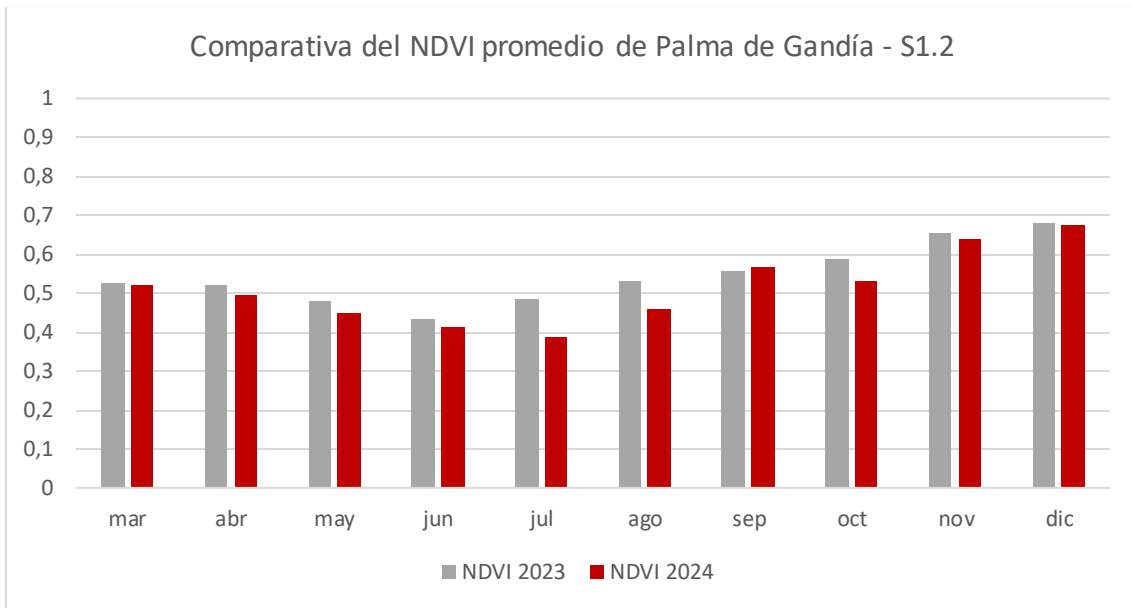


Figura 4. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Palma de Gandía - S1.2.

2.2.3. Oliva – S3.5

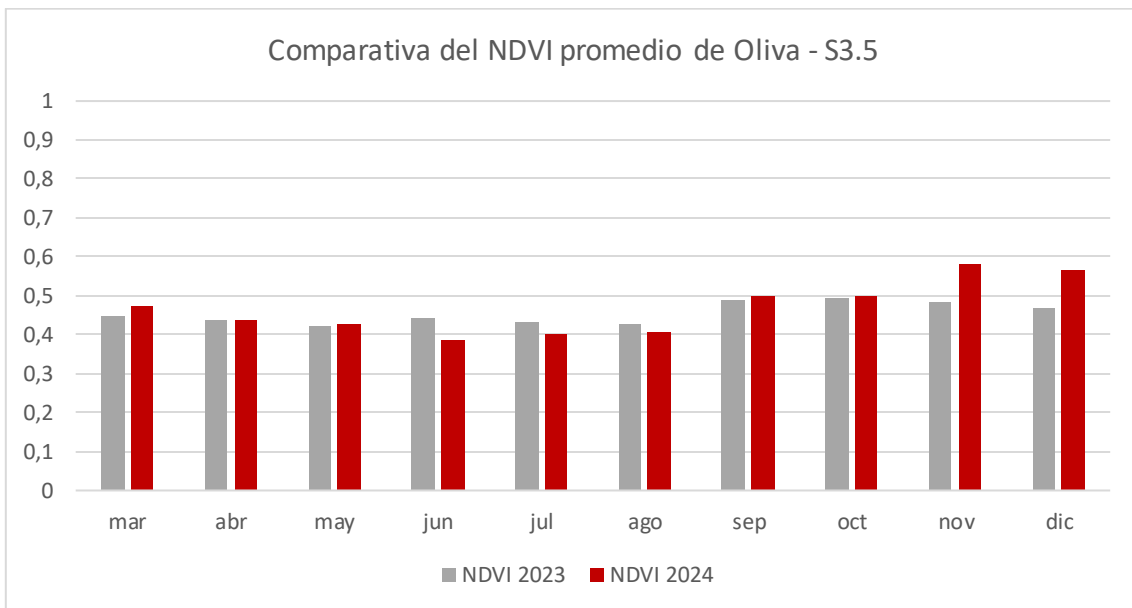


Figura 5. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Oliva - S3.5.

2.2.4. Oliva – S3.6

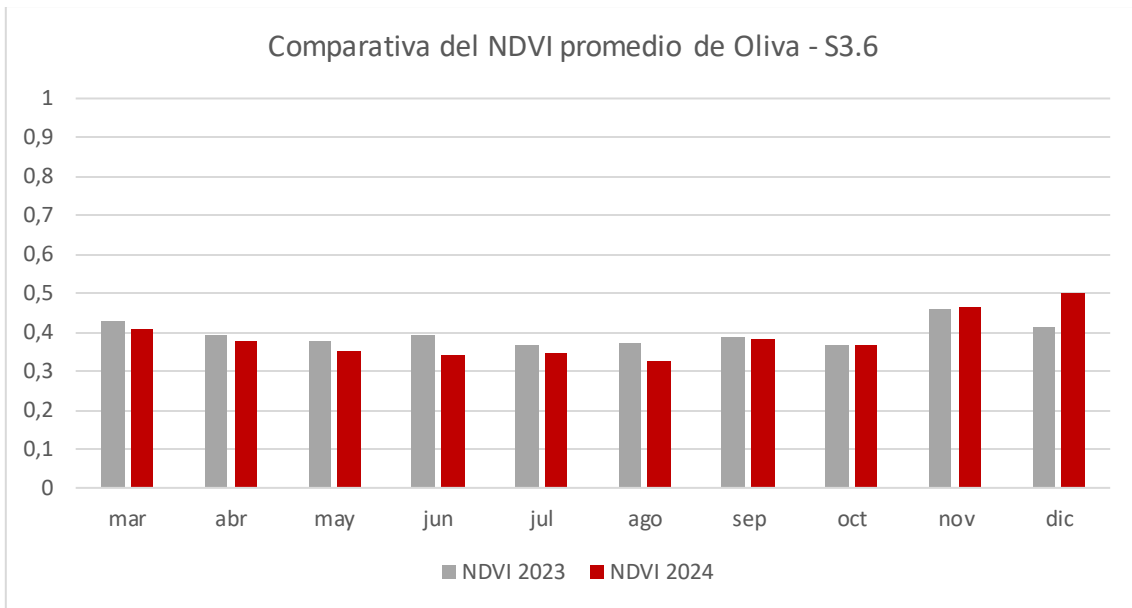


Figura 6. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Oliva - S3.6.

2.2.5. Gandía – S4.7

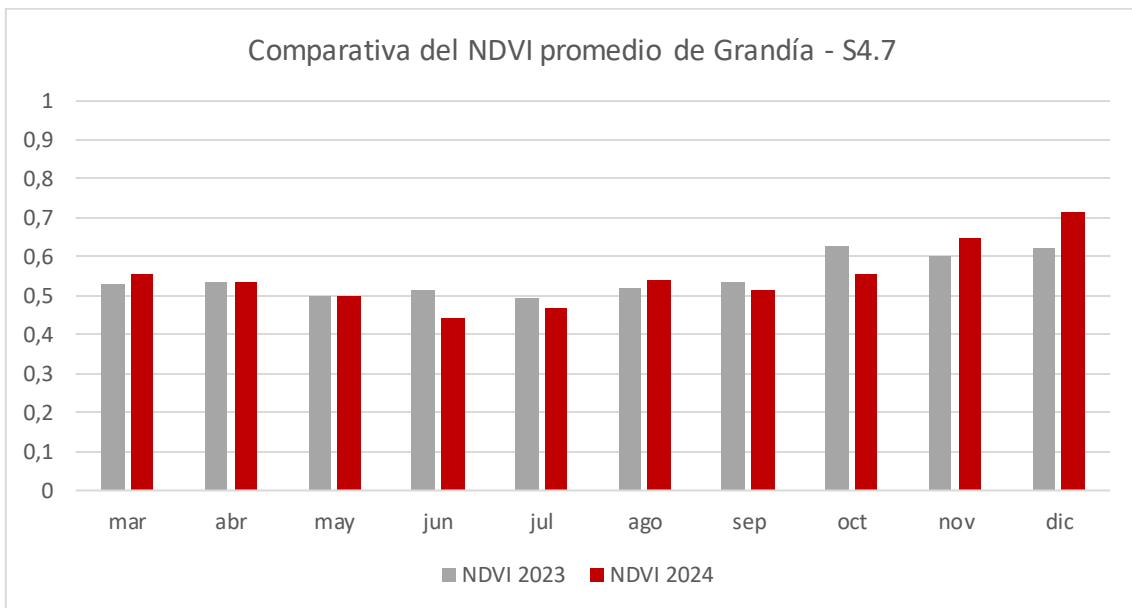


Figura 7. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Gandía - S4.7.

2.2.6. Gandía – S4-8

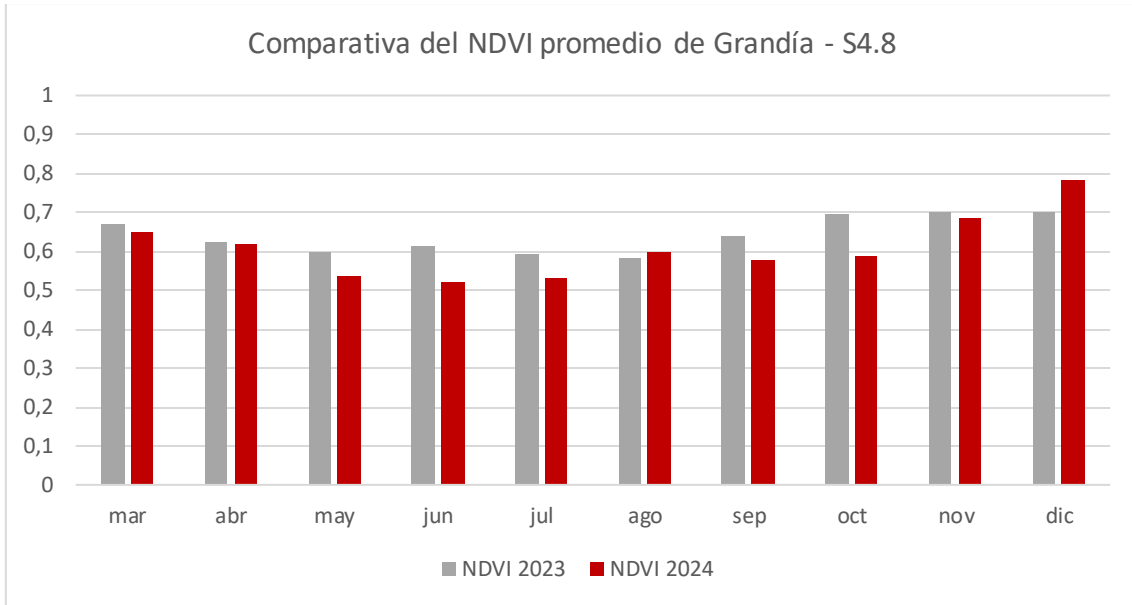


Figura 8. Comparativa de los valores de NDVI promedios de los meses de marzo a diciembre en 2023 y 2024 de la finca Gandía - S4.8.

Como se puede observar, en normas generales, todas las fincas de seguimiento han presentado valores de NDVI similares en el mes de marzo de 2024, momento en el cual tenía inicio el nuevo ciclo de cultivo, en comparación con los valores registrados en marzo de 2023. Sin embargo, existe un patrón común a todas las fincas ya que en los meses de mayo, junio y julio han presentado una bajada en cuanto a los valores de NDVI si se comparan con los del año anterior. Aun así, se puede apreciar como a partir de septiembre se ha producido una mejoría considerable en todas las parcelas llegando a registrar valores de NDVI más altos, en algunos casos, que los registrados en 2023 en el mes de diciembre.

3. Resultados de los parámetros analizados

En las 6 parcelas de seguimiento se han realizado analíticas foliares a lo largo del año. Sin embargo, analíticas de suelo se han realizado en 3 parcelas. Esas parcelas son “Palma de Gandía – S1.1”, “Oliva – S3.5” y “Gandía – S4.7”. A lo largo del documento se les nombrará con la siguiente nomenclatura:

- S1 – 2023: Palma de Gandía – S1.1 (primer análisis)
- S3 – 2023: Oliva – S3.5 (primer análisis)
- S4 – 2023: Gandía – S4.7 (primer análisis)
- S1 – 2024: Palma de Gandía – S1.1 (segundo análisis)
- S3 – 2024: Oliva – S3.5 (segundo análisis)
- S4 – 2024: Gandía – S4.7 (segundo análisis)

3.1. Análisis físico – químico

Los parámetros físico – químicos permiten conocer el contenido nutricional de un suelo para, a partir de ellos, poder llevar a cabo una correcta planificación de la fertilización de los cultivos, teniendo en cuenta los nutrientes que ya se encuentran disponibles en el propio suelo. A continuación, se encuentran detallados los parámetros de textura de los suelos de estudio.

Tabla 1. Textura de los suelos de estudio.

Textura	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024
Arcilla	14,70	17,20	15,60	13,40	14,70	6,40
Limo	11,90	14,70	27,10	27,10	31,90	21,70
Arena	73,40	68,10	57,30	59,50	53,40	71,90
Clasificación	Franco - arenoso	Franco - arenoso	Franco - arenoso	Franco - arenoso	Franco - arenoso	Franco - arenoso

En lo que respecta a la textura de los suelos se puede observar que en el sector 1 hay un aumento del contenido de arcilla en detrimento del contenido de arena, lo que en el sector 3 sucede de forma contraria presentando un ligero aumento del contenido de arena. Sin embargo, donde mayores variaciones de textura se han observado ha sido en el sector 4, ya que se ha aumentado considerablemente el contenido de arena y ha bajado, por tanto, el contenido de arcilla y limo. Por lo tanto, al no seguir las variaciones de la textura del suelo un patrón común, se deduce que esas variaciones han sido debidas al propio muestreo, el cual se realizó diferente en cada caso, ya que el primer muestreo se hizo con una azada de trabajo y el segundo con una barrena de suelo.

En cuanto a las características generales de los suelos cabe destacar el pH, conductividad, relación C/N, capacidad de intercambio catiónico (CIC), materia orgánica y carbono orgánico, y la evolución de dichos parámetros se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Características generales de los suelos de estudio.

Parámetro	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024	
pH	8,39	8,53	8,40	8,40	8,27	8,36	
Conductividad a 20°C	0,17	0,12	0,12	0,14	0,16	0,12	dS/m
Relación Carbono/Nitrógeno	12,70	10,40	11,00	9,61	12,20	11,50	
CIC	12,46	11,29	17,58	14,85	23,26	16,67	meq/100 g
Materia orgánica	1,21	1,29	2,35	2,43	2,21	2,36	%
Carbono orgánico	0,70	0,74	1,36	1,41	1,28	1,37	%

De las características generales de los suelos resulta de interés destacar las variaciones de la CIC del suelo del sector 4, ya que ha bajado considerablemente con respecto al año anterior, pero se sigue manteniendo dentro de los valores óptimos para un suelo (15 – 25 meq/100g). Esa variación de la CIC del suelo del sector 4 se debe a las diferencias que hay en la textura entre un muestreo y otro, pero no está relacionado con el manejo de la parcela. Por otro lado, el resto de parámetros se mantienen similares, destacando un ligero aumento de la materia orgánica del suelo.

En las siguientes tablas, se muestra la evolución de macro, meso y micronutrientes, así como de las relaciones catiónicas y la sodicidad de los suelos de estudio.

Tabla 3. Contenido de macro y mesonutrientes de los suelos de estudio.

Macroelemento	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024		Niveles óptimos
Nitrógeno total	2.145	2.145	4.836	3.951	4.095	3.446	kg(N)/ha	-
Fósforo asimilable	309	272	450	382	556	435	kg(P2O5)/ha	196-268
Potasio asimilable	4.291	1.361	2.668	2.201	6.558	3.204	kg(K2O)/ha	705-1410
Calcio asimilable	6.452	9.512	13.615	11.002	15.802	11.483	kg(CaO)/ha	10.920-21.840
Magnesio asimilable	1.716	1.595	2.325	2.693	2.825	3.377	kg(MgO)/ha	1.942-3.884

Se puede apreciar que se siguen manteniendo niveles muy altos tanto de nitrógeno como de fósforo, a pesar de que se ha producido una ligera reducción a causa de un aumento en la mineralización, como se verá más adelante. Por otro lado, los niveles de potasio que estaban demasiado altos, ahora están más cercanos a los valores considerados como óptimos. En el caso de las variaciones de calcio y magnesio, se mantienen similares en rangos generales, ya que en algunos suelos han aumentado y en otros se han visto reducidos.

Tabla 4. Contenido de micronutrientes de los suelos de estudio.

Microelementos	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024		Niveles óptimos
Hierro	14,7	32,4	32,6	55,5	14,4	85,4	kg/ha	9,8-17,6
Manganeso	6,2	13,3	23,1	22,7	5,1	27,4	kg/ha	5,0-12,0
Cobre	3,3	4,3	12,8	12,8	6,7	21,8	kg/ha	>3,9
Zinc	3,1	6,1	21,7	23,4	6,5	17,7	kg/ha	>2,0
Boro	2,3	0,8	3,1	0,6	2,7	0,6	kg/ha	2,0-3,9

Con respecto a los micronutrientes, a pesar de que se encuentran en valores ligeramente altos, no son niveles preocupantes que puedan ocasionar problemas de toxicidad.

Tabla 5. Relaciones catiónicas de los suelos de estudio.

Relaciones	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024	Niveles óptimos
Ca/Mg	2,7	4,3	4,2	2,9	4,0	2,4	2 - 10
K/Mg	1,1	0,4	0,5	0,3	1,0	0,4	0,1 - 0,5
Ca / K	2,5	11,7	8,6	8,4	4,0	6,0	5,0 - 25,0
(Ca+Mg)/K	3,5	14,5	10,6	11,3	5,1	8,5	10,0 - 40,0

Los valores de las relaciones catiónicas de todos los suelos, en general, se han visto mejoradas, ya que tanto el sector 1 como el 3 presentan valores dentro de los niveles óptimos, y el sector 4, el cual tenía en el primer muestreo tres de las cuatro relaciones catiónicas desviadas con respecto al valor óptimo, ahora ha mejorado considerablemente dichas relaciones y ya presenta las tres primeras relaciones dentro de los valores óptimos y la última de ellas se encuentra más próxima al rango de 10 – 40.

Tabla 6. Sodicidad y porcentaje de sodio intercambiable.

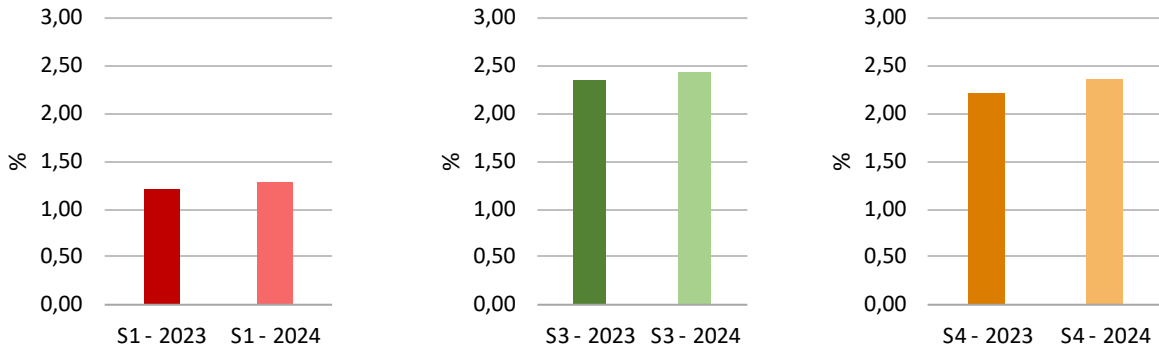
Sodicidad	S1 – 2023	S1 – 2024	S3 – 2023	S3 – 2024	S4 – 2023	S4 – 2024	
Sodio de cambio	2,00	0,09	0,70	0,16	1,60	0,13	meq/100g
PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable)	16,40	0,80	4,10	1,07	7,10	0,79	meq/100g
	Medianamente sódico	No sódico	No sódico	No sódico	Ligeramente sódico	No sódico	

En relación a la sodicidad, cabe señalar que se ha mejorado con respecto al último año, ya que el suelo del sector 1 y 4, que presentaban ligeros problemas de sodicidad, este año los niveles se han reducido considerablemente y ya no existen esos problemas, al igual que en el sector 3, el cual no presentaba problemas en el año anterior, pero la evolución ha sido positiva, del mismo modo que en los otros dos sectores.

3.2. Naturaleza de la materia orgánica

Cuando se habla de la materia orgánica, no solo es importante hablar de la cantidad que tiene un suelo, sino que es fundamental conocer también la naturaleza y calidad de esa materia orgánica. Para ello, es importante conocer la facilidad oxidativa, es decir, la facilidad con la que los microorganismos van a mineralizar la materia orgánica del suelo, liberando así nutrientes que se encuentran en el suelo en forma orgánica (ej.: nitrógeno, fósforo, etc.) y que el cultivo no puede asimilar. A continuación, se muestra la evolución de la materia orgánica y la facilidad oxidativa de los tres suelos de estudio a lo largo del último año.

Evolución de la materia orgánica de los suelos de estudio en el último año



Evolución de la facilidad oxidativa de los suelos de estudio en el último año

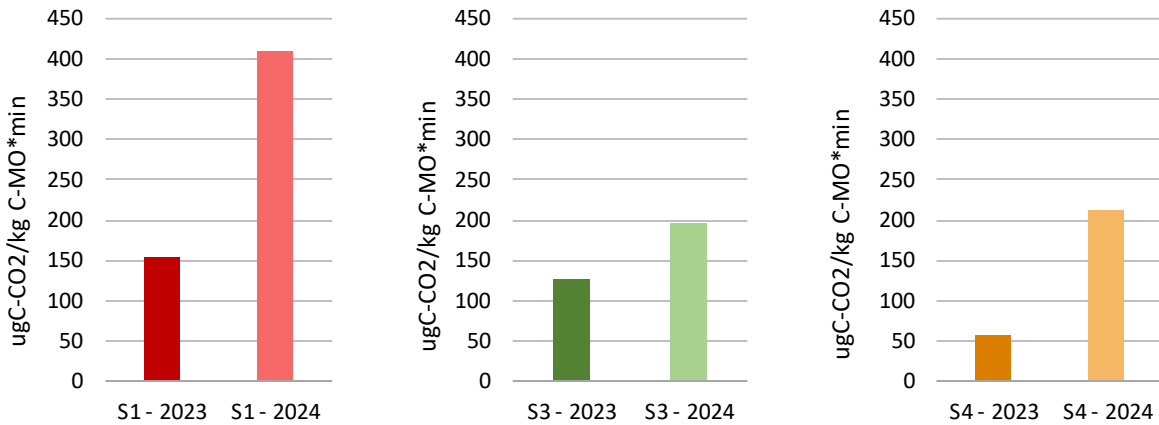


Figura 9. Evolución del contenido de materia orgánica y la facilidad oxidativa de los suelos de estudio en el último año.

Como se puede observar, los niveles de materia orgánica se han mantenido a lo largo del último año y, sin embargo, la facilidad oxidativa ha aumentado, lo que indica que hay una gran proporción de carbono lábil, es decir, hay una gran parte de la materia orgánica del suelo que puede ser mineralizada fácilmente por los microorganismos del suelo, para así liberar nutrientes que puedan ser aprovechados por el cultivo.

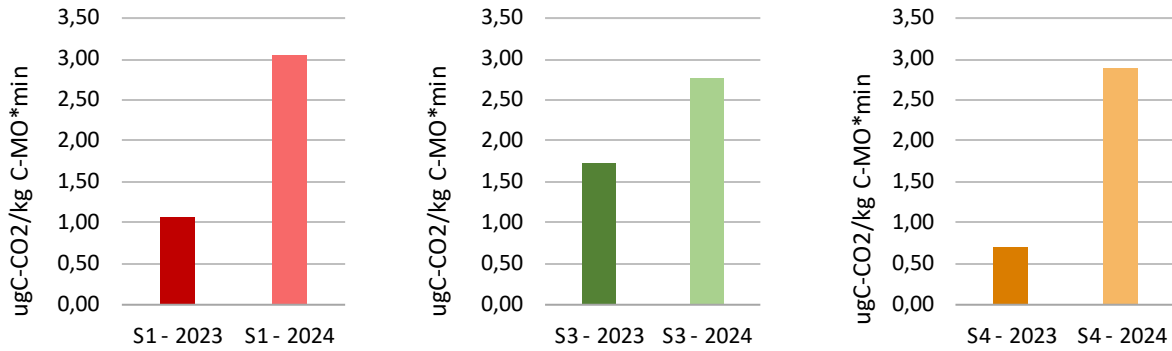
3.3. Recursos biológicos

Los recursos biológicos del suelo se van a desglosar en cuatro apartados: actividad y biomasa microbiana, biodiversidad, índices funcionales y respuesta a la inducción.

3.3.1. Actividad y biomasa microbiana

En las siguientes gráficas se puede observar la evolución de la actividad microbiana del suelo en el último año.

Evolución de la actividad microbiana de los suelos de estudio en el último año



Evolución de la biomasa microbiana de los suelos de estudio en el último año

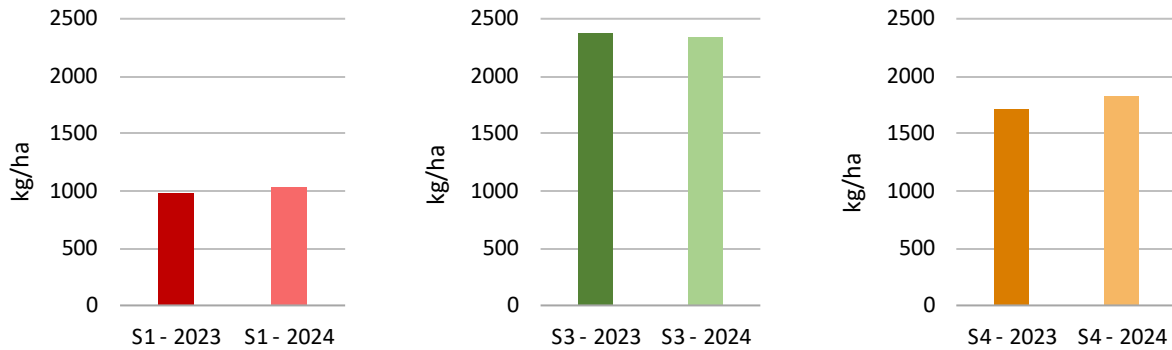


Figura 10. Evolución de la actividad y biomasa microbiana de los suelos de estudio en el último año.

Como se puede apreciar, la biomasa microbiana se ha mantenido de un año a otro, pero la actividad microbiana ha aumentado, lo que quiere decir que los microorganismos que hay en el suelo están más activos, lo que concuerda con los valores más altos que se observaban de facilidad oxidativa de la materia orgánica. Esto da lugar a que haya una mayor actividad específica, como se puede observar en las siguientes gráficas.

Evolución de la actividad específica de los suelos de estudio en el último año

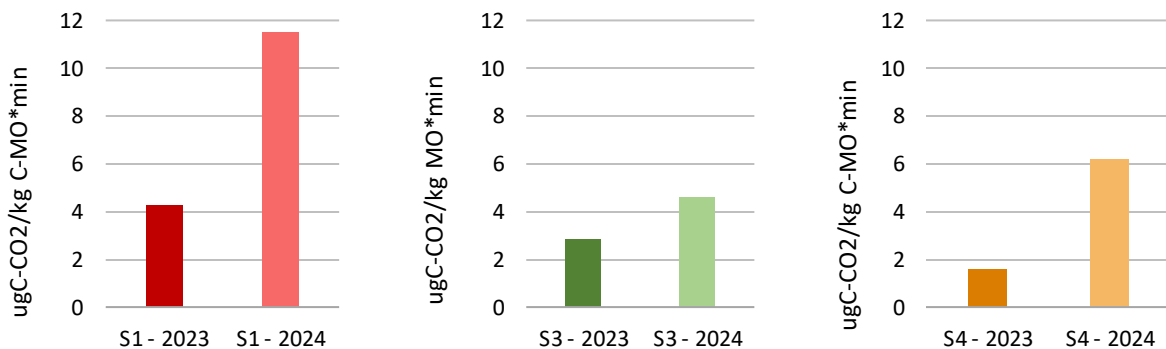


Figura 11. Evolución de la actividad específica de los microorganismos de los suelos de estudio en el último año.

La actividad específica de los microorganismos de la rizosfera ha aumentado en todos los suelos, en unos en mayor medida que en otros porque tenían situaciones de partida diferentes pero, en cualquier caso, todos los suelos tienen una mayor mineralización de la

materia orgánica y, por tanto, una mayor liberación de nutrientes para que puedan ser aprovechados por el cultivo.

3.3.2. Biodiversidad

La biodiversidad de un ecosistema se puede medir a través del índice de Shannon, el cual tiene en cuenta la heterogeneidad de una comunidad a partir del número de especies y su abundancia relativa. La evolución de la biodiversidad para los suelos de estudio en el último año ha sido la siguiente:

Evolución de la biodiversidad del ecosistema de los suelos de estudio en el último año

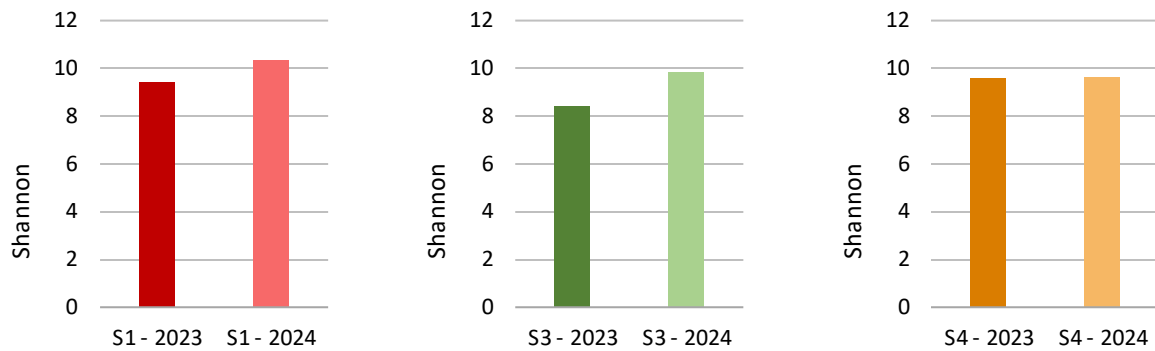


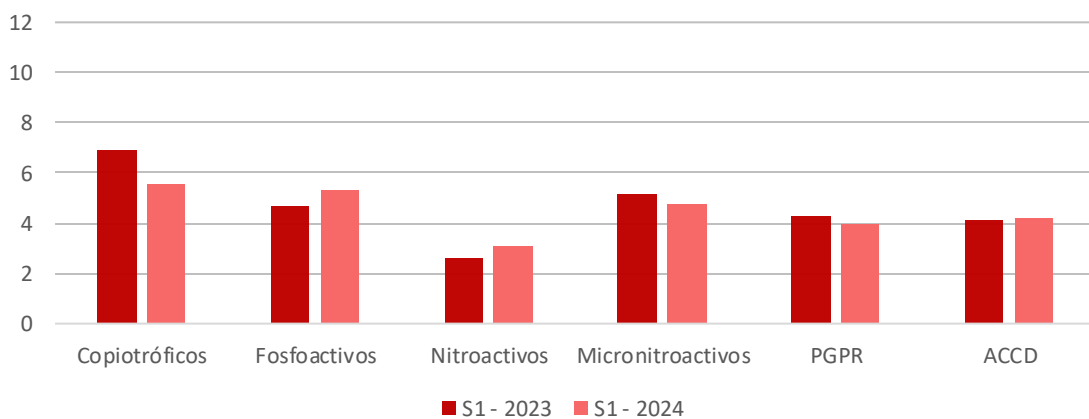
Figura 12. Evolución de la biodiversidad de los suelos de estudio en el último año.

En relación a la biodiversidad del suelo, se aprecia un ligero aumento, en general, y se sigue manteniendo en valores adecuados.

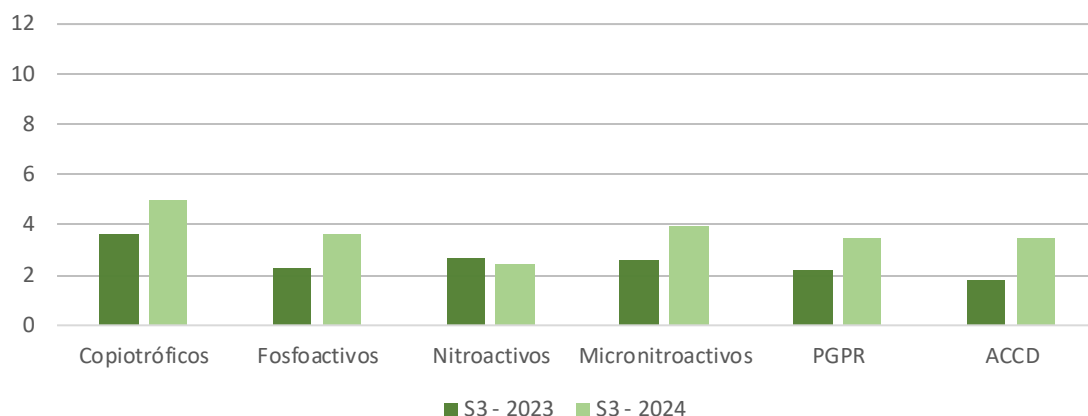
3.3.3. Índices funcionales

Los índices funcionales hacen referencia a una parte de las funciones que pueden desarrollar los microorganismos presentes en el suelo y que van a ayudar al correcto desarrollo del cultivo. Entre esas funciones se encuentra la fijación de N, la liberación de nutrientes bloqueados en el suelo como puede ser el fósforo, la síntesis de hormonas, etc. En las siguientes gráficas se muestra una evolución de los índices funcionales de los suelos de estudio a lo largo del último año.

Evolución de los índices funcionales del suelo del sector 1



Evolución de los índices funcionales del suelo del sector 3



Evolución de los índices funcionales del suelo del sector 4

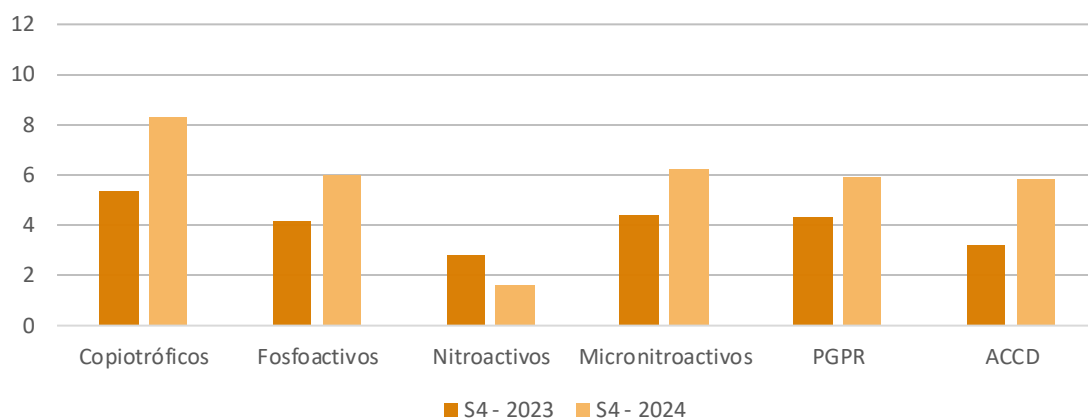


Figura 13. Evolución de los índices funcionales de los suelos de estudio en el último año.

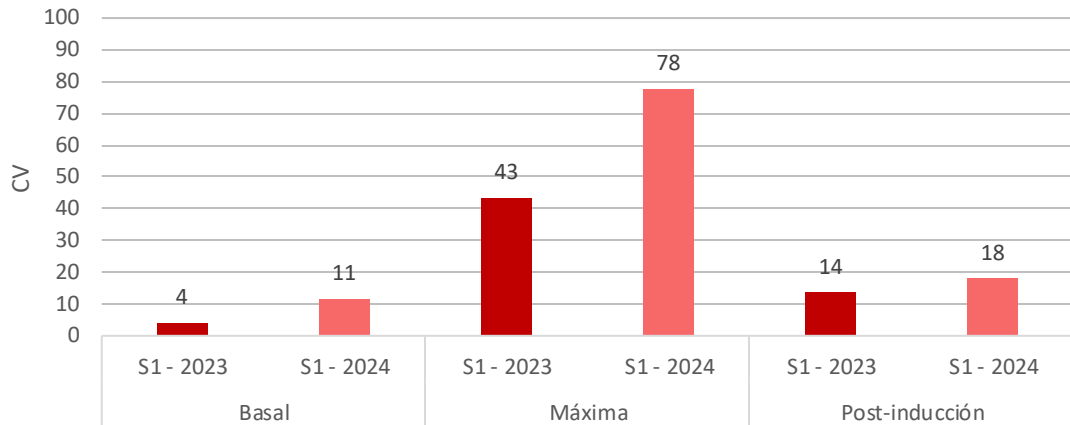
Como se puede observar en las gráficas anteriores, todos los índices funcionales se han mejorado en cada uno de los suelos, lo que indica que hay una mayor funcionalidad de los microorganismos del suelo con respecto a hacer un año, lo que deriva en mayor disponibilidad de nutrientes para el cultivo.

3.3.4. Respuesta a la inducción

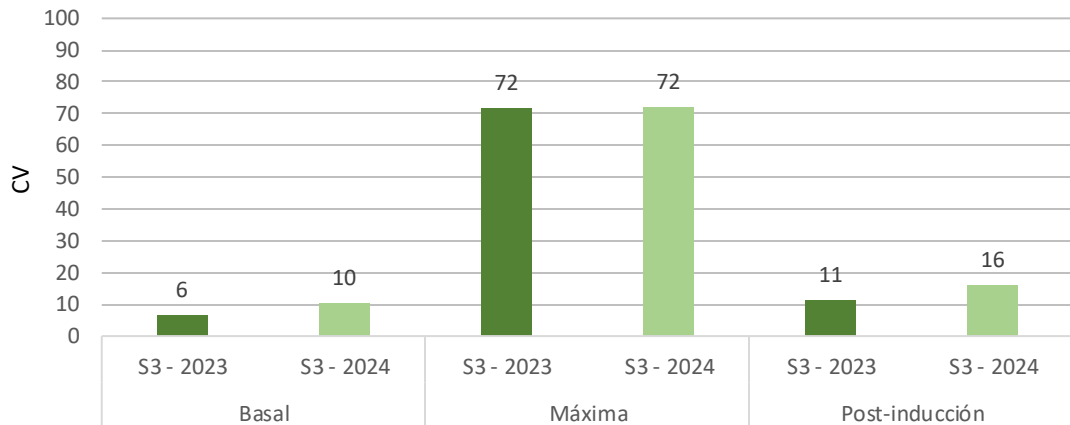
Cuando un cultivo es sometido a condiciones de estrés abiótico o déficit nutricionales, emite exudados radiculares para activar los microorganismos que se encuentran presentes en la rizosfera, para que estos empiecen a trabajar a favor del cultivo, mineralizando la materia orgánica y liberando nutrientes que pueda adquirir posteriormente la planta. Esa misma respuesta que tiene la planta en esas ocasiones, se imita mediante la aplicación de prebióticos, con el objetivo de estimular los microorganismos del suelo.

En la siguiente gráfica se puede observar cómo al aplicar el prebiótico se aumenta la capacidad de trabajo de los microorganismos del suelo. Esto quiere decir que, si coincide ese aumento de la actividad microbiana con una fase de alto requerimiento nutricional por el cultivo, se va a conseguir una mayor liberación de nutrientes que se encuentran bloqueados o en forma orgánica en el suelo, a formas asimilables por el cultivo, para que este pueda tomarlos.

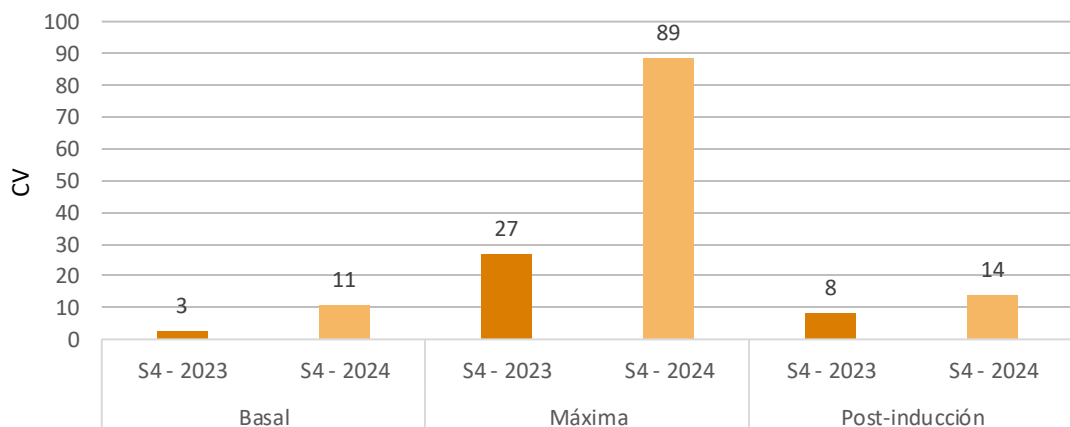
Evolución de la respuesta a la inducción del suelo del sector 1



Evolución de la respuesta a la inducción del suelo del sector 3



Evolución de la respuesta a la inducción del suelo del sector 4



Del mismo modo que sucede con el resto de parámetros a nivel biológico, la respuesta a la inducción de la última muestra de suelo analizada es superior a la de la muestra de suelo que se analizó el año anterior.

4. Análisis foliares

El análisis foliar es el método utilizado para diagnosticar el estado nutricional de los cultivos. Este análisis aporta información sobre la absorción real de los nutrientes por la planta, indica la existencia de posibles deficiencias y/o antagonismos de nutrientes, y permite evaluar la disponibilidad de reservas de la planta. La toma de muestra se realiza de una manera representativa al conjunto del árbol y de la finca, tomando como muestra las hojas jóvenes completamente desarrolladas el mismo año de estudio.

En la tabla 7 se pueden observar los niveles de referencia de macros, meso y micronutrientes para los cítricos, y en la figura 14 aparecen los resultados promedios del contenido de nitrógeno a nivel foliar a lo largo del ciclo de cultivo en la última campaña.

Tabla 7. Niveles foliares de referencia para el cultivo de los cítricos.

		% (peso seco)				
		Muy Bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
NARANJOS	N	<2,3	2,3-2,5	2,51-2,8	2,81-3	>3
	P	<0,1	0,1-0,12	0,13-0,16	0,17-0,2	>0,2
	K	<0,5	0,5-0,7	0,71-1	1,01-1,3	>1,3
CLEMENTINOS	N	<2,2	2,2-2,4	2,41-2,7	2,71-2,9	>2,9
	P	<0,09	0,09-0,11	0,12-0,15	0,19-0,19	>0,19
	K	<0,5	0,5-0,7	0,71-1	1,01-1,3	>1,3
SATSUMA	N	<2,4	2,4-2,6	2,61-2,9	2,91-3,1	>3,1
	P	<0,1	0,1-0,12	0,13-0,16	0,17-0,2	>0,2
	K	<0,4	0,4-0,6	0,61-0,9	0,91-1,15	>1,15
NARANJO, CLEMENTINO, SATSUMA	Mg	<0,15	0,15-0,24	0,25-0,45	0,46-0,9	>0,9
	Ca	<1,6	1,6-2,9	3-5	5,1-6,5	>6,5
	S	<0,14	0,14-0,19	0,2-0,3	0,31-0,5	>0,5
ppm (peso seco)						
NARANJO, CLEMENTINO, SATSUMA	Fe	<35	35-60	61-100	101-200	>200
	Zn	<14	14-25	26-70	71-300	>300
	Mn	<12	12-25	26-60	61-250	>250
	B	<21	21-30	31-100	101-260	>260
	Cu	<3	3-5	6-14	12-25	>25
	Mo	<0,06	0,06-0,009	0,1-3	3,1-100	>100

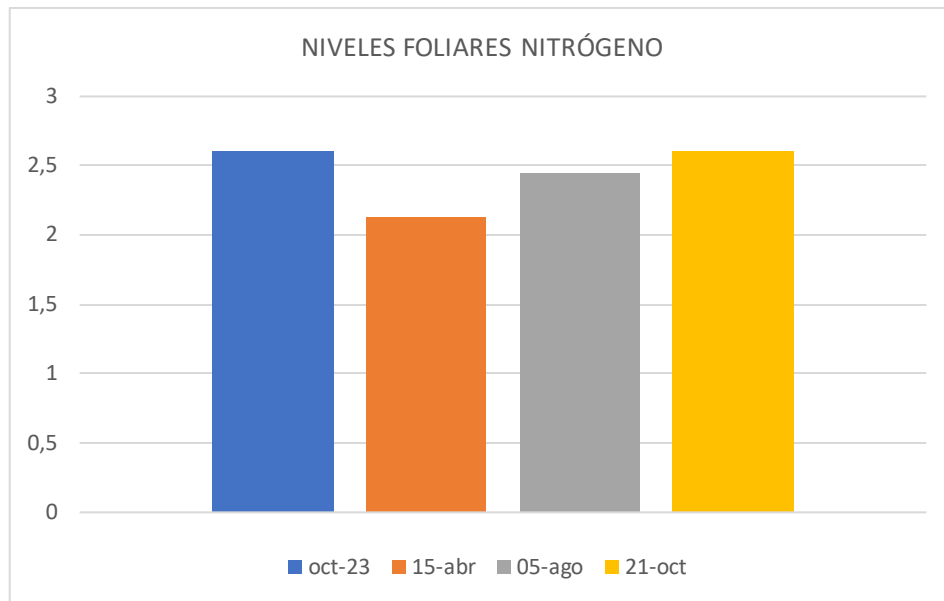


Figura 14. Evolución del contenido de nitrógeno foliar a lo largo del ciclo de cultivo en el último año.

Si se observa la evolución del nitrógeno a lo largo del año se aprecia como los niveles más bajos se encuentran al inicio de la primavera, lo que podría explicar el hecho de que los cítricos en la actualidad, debido a las altas temperaturas invernales, no entran en parada invernal y siguen consumiendo recursos. Aun así, a pesar de los bajos niveles en primavera, se observa como los niveles mejoran a lo largo de las estaciones de verano y otoño, con valores superiores al 2,5% de N, consiguiendo estar así en niveles óptimos para el cultivo.