

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

19CTP1_10

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES AUTÓCTONAS DE TOMATE EN FIBRA DE COCO BAJO INVERNADERO.

Área:	HORTICULTURA
Ubicación:	Torre Pacheco
Coordinación:	Plácido Varó, CIFEA Torre Pacheco
Técnicos	Joaquín Navarro y Ricardo Gálvez, CIFEA Torre Pacheco; Eulogio Molina, Ingeniero Agrónomo
Duración	Enero 2019- julio 2019
Financiación	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020. Medida 111 del PDR.



Contenido

1. RESUMEN.	3
2. INTRODUCCIÓN.	4
3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	5
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	5
4.1. Cultivo y variedades.	7
4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.	9
4.3. Infraestructura existente.	9
4.4. Fecha de inicio y fin del ensayo.	11
4.5. Marco de plantación/densidad.	11
4.6. Sistema de formación y poda.	14
4.7. Características del agua. Análisis.	15
4.8. Plan de eficiencia medioambiental.	18
4.9. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	19
4.10. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.	22
4.11. Fases del proyecto.	31
4.12. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.	32
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	32
5.1. Parámetros evaluados.	32
5.2. Controles en crecimiento vegetativo.	35
5.3. Controles en fructificación.	39
5.4. Controles de calidad de los frutos.	41
5.5. Descripción de los cultivares.	43
5.6. Resultados de la cata de tomate.	53
5.8. Resultados de divulgación.	75

1. RESUMEN.

En este ensayo se pretende conocer el comportamiento de diferentes tipos de tomate autóctono, procedente del banco de germoplasma del IMIDA (BAGERIM) y del CIFEA de Torre-Pacheco, para consumo en fresco, cultivados sobre fibra de coco en invernadero sin calefacción, entre los meses de enero y julio. Se evalúa el comportamiento de 18 cultivares de tomate de diferentes tipos “Cherry”, “Pera”, “Redondos” y “Acostillados”.

Para la realización del ensayo se utiliza un invernadero de 23 x 16 m, multitunel de 4 m de altura a la canal, con cubierta de polietileno térmico de 800 galgas y ventilación cenital y lateral. La siembra en semillero se realiza en noviembre de 2018, y la plantación el 8 de enero de 2019, sobre tablas de fibras de coco reutilizadas, provenientes de un cultivo anterior de pimiento. El suelo está cubierto por malla anti hierbas de color verde. Para el aporte de la fertirrigación, se utilizan goteros de botón autocompensantes netafin de 4 lt/h⁻¹, con micro tubo y piqueta a cada planta. Todos los cultivares son de porte indeterminado y se podan a una guía, entutorando las plantas con carretes de hilo de rafia a un emparrillado de alambre dispuesto a 3,5 m de altura.

Para la toma de datos se muestrean 10 frutos de 5 plantas de cada variedad, de los que se determina: peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor; así como las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta. La recolección comienza a finales de abril, de forma escalonada, dada la diversidad de cultivares, siendo los tipos “Cherry” los más precoces y se da por finalizada a finales de junio.

Los resultados indican que podemos destacar entre los cultivares tipo “Cherry”, el ‘Tomate Amarillo’ (Lyco 220) por su dulzor (10 º brix), pero como inconveniente es poco firme. El resto de variedades sobrepasan los 8 º brix.

Del tipo “Aperado” destaca por su tamaño ‘Corazón de Buey’ (CIFEA) y el ‘Tomate de la Vega’ (Lyco 213) por su sabor.

En cuanto a los cultivares gruesos asurcados, destaca el ‘Muchamiel’, tanto el cultivar del CIFEA como el de BAGERIM (Lyco 194).

Entre los cultivares gruesos lisos, destaca ‘Flor de Baladre de Espinardo’ (Lyco 168), por su tamaño, peso y sabor.

De los cultivares redondos negros, destaca el 'Redondo negro' (Lyco 138) por su sabor y dureza, aunque con muchos problemas de *Blossom*.

El 12 de junio de 2019 se realizó una cata de tomates en el Centro Integrado de Formación y experiencias Agrarias de Torre-Pacheco, en la que participaron 42 personas, que valoraron de 14 de las 17 variedades ensayadas los siguientes aspectos: dureza al tacto, dureza de la piel, consistencia de la pulpa, aspecto visual y sabor. Estos datos se contrastaron con los del laboratorio (º Bx y dureza al penetrómetro) y se realizaron análisis estadísticos con el programa SPSS de comparación de medias y correlaciones.

Los resultados estadísticos indican que las variedades más apreciadas son, por este orden: Cebralín, Corazón de buey y Flor de baladre, con puntuaciones cercanas al 4 de una muestra total de n=42, lo que indica una alta valoración. Las demás variedades, no obstante, presentan unas puntuaciones muy altas, que van de 3,524 a 3,286 en la variedad De Mesa, lo que indica la alta estima que tienen los consumidores por estas variedades tradicionales.

Se puede apreciar como en la mayoría de las variedades existe correlación alta sobre todo entre el sabor y aroma con respecto a la valoración general (ya que sabor y aroma están también correlacionadas). También existe en un gran número de variedades con correlación elevada entre la dureza al penetrómetro y los grados brix, o entre la dureza al tacto y la dureza de la piel.

Los resultados indican que las variedades tipo cherry y tipo mediano son las más apreciadas en cuanto a aspecto visual y sabor se refiere, así como las que mejores puntuaciones obtienen en cuanto a dureza y consistencia, lo que les podría conferir una buena aptitud comercial por su apreciación por el consumidor.

2. INTRODUCCIÓN.

El tomate es un cultivo de gran importancia para la Región de Murcia, siendo la zona de Mazarrón y Águilas las principales productoras de esta hortaliza. En el resto de la Región es poco cultivado, tanto al aire libre como bajo invernadero.

Consideramos conveniente realizar este ensayo demostrativo, del comportamiento de 17 cultivares de tomate de variedades autóctonas de diferentes tipos, en cultivo semihidropónico de fibra de coco, en las condiciones climáticas del Campo de Cartagena, con el fin de que técnicos y agricultores puedan comprobar *in situ* el manejo agronómico y calidad de diferentes cultivares de tomate autóctono.

Para la toma de datos se muestrean cinco plantas por cultivar, de las cuales se recolectan 10 frutos para determinar: peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor, así como las características vegetativas: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

Se trata de dar información sobre el comportamiento agronómico, productivo y calidad del fruto de los diferentes cultivares de tomate, procedente de semilla autóctona, procedente del banco de germoplasma del IMIDA, para evitar su desaparición y comprobar sus cualidades y calidad. Al ser una zona con bajos índices de superficie cultivada de tomate, la producción podría tener cabida en los mercados locales. Puede ser alternativa de alguna explotación al cultivo al pimiento, por su cercanía al mercado local y la baja cantidad de tomate de estas características puesto a la venta.

3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El IMIDA dispone de un banco de germoplasma con variedades autóctonas de la Región, de diferentes tipos, características y colores, alguna de las cuales puede tener aceptación en los mercados locales por ser de procedencia regional y tener características organolépticas que sean del gusto del consumidor. Son cultivares estándar sin elevadas producciones que se deben adaptar al cultivo hidropónico en invernadero, por ello, vamos a elegir para el ensayo cultivares de diversos tipos y conocer su comportamiento agronómico y posteriormente organoléptico, que nos permita determinar su posible uso comercial.

Es una hortaliza especialmente relevante en los países mediterráneos, donde se llegan a consumir hasta 30 y 40 kilos por persona y año en Italia y España, respectivamente. Este gran consumo es debido tanto al empleo en fresco de esta hortaliza como a sus múltiples aplicaciones en la industria conservera en forma de frutos enteros o troceados, zumos, salsas, etc.

Se pretende, por lo tanto, conocer el comportamiento varietal de diversos tipos de tomate autóctono para fresco, en cultivo hidropónico sobre fibra de coco, en invernadero.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

El cultivo se ha realizado en un invernadero frío, tipo multitúnel de 23 x 16 m, con altura lateral bajo canal de 4 metros y máxima cenital de 4,5 metros. Ventilación cenital y lateral. Paramentos laterales

de policarbonato y cubierta de polietileno de 800 galgas. La superficie total del suelo es cubierta de malla anti hierbas de color verde opaca a la luz y permeable al agua.

El substrato empleado en semihidroponía son tablas de fibra de coco reutilizada, utilizadas el año anterior para un cultivo de pimiento. Las tablas se colocan sobre canales de poliespan, recubiertos de una lámina de polietileno que conduce el agua del drenaje sobrante que no aprovechan las plantas a un canal de desagüe que desemboca en un depósito acumulador.



Foto nº 1. Canales de poliespan empleado y detalle del drenaje.

El semillero se realizó en la empresa “Semilleros El Jimenado”, a mediados de noviembre de 2018, al que se le aportó las semillas del banco de germoplasma del IMIDA y del CIFEA. La heterogeneidad de las variedades, provocó mermas en algunos cultivares, aunque hubo representación de todas, y diferencias en el tamaño y sistema radicular. Una vez trasplantadas, el enraizamiento fue bien y el crecimiento, normal.

La disposición de las tablas de fibra de coco, de 1 metro de longitud, en la superficie del invernadero es la siguiente: filas pareadas con separación de 0,5 m entre ellas, y pasillos de 1, 25 m., entre filas, completándose un total de 10 filas. Se disponen 3 plantas por tabla de fibra de coco.

4.1. Cultivo y variedades.

El ensayo consiste en una parcela de demostración, con un periodo de cultivo de enero a julio, donde se analiza el comportamiento de 17 variedades de porte indeterminado de diversos tipos de tomate autóctono de la Región de Murcia, del tipo “Canario”, “Grueso”, “Pera”, “Cherry” etc., en un invernadero sobre tablas de fibra de coco.

En la siguiente tabla se reflejan los cultivares utilizados en el ensayo:

CULTIVAR	CÓDIGO BAGERIM	TIPO
Huevo Paloma Pequeño	Lyco 58	Cherry rojo
Tomate Amarillo	Lyco 220	Cherry amarillo
Tomate Naranja	Lyco 85	Cherry amarillo/naranja
Cebralin	Semilla CIFEА	Cherry listado
Tomate de mesa	Lyco 213	Liso, mediano aperado
Corazón de Buey	Semilla CIFEА	Grueso acostillado aperado
De la Vega	Lyco 204	Liso, mediano aperado
Pera de huerta	Lyco 265	Liso, mediano aperado
Negro de Socovos	Semilla CIFEА	Grueso, acostillado
Muchamiel	Semilla CIFEА	Grueso, acostillado
Rosa de la Arboleja	Lyco 190	Grueso con hombros
Flor de Baladre	Semilla CIFEА	Grueso con hombros
Flor de Baladre de Espinardo	Lyco 168	Grueso con hombros
Tomate grueso	Lyco 3	Grueso liso

Flormu	Lyco 44	Grueso liso
Tomate Bola Negra	Lyco 125	Mediano, liso y oscuro
Tomate Redondo	Lyco 138	Mediano, liso y oscuro

Tabla nº 1. Cultivares, tipos y código de las variedades de tomate ensayadas.



Foto nº 2. Aspecto de una planta de las variedades del tipo "Cherry" llamadas 'Huevo de Paloma' y 'Tomate Naranja' (30/04/2019).

ç

4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.

La referencia da la parcela de ensayo del SIGPAC del CIFEA es: Polígono 19, parcela 9000, en la que engloba una gran cantidad de terreno. La superficie del ensayo es de 240 m².



Figura nº 1. Plano del CIFEA de Torre Pacheco dónde se indica el invernadero dónde se ubica el ensayo.

4.3. Infraestructura existente.

El ensayo se desarrolla en un invernadero multitúnel de 5,5 metros de altura con polietileno térmico de doble duración en la cubierta, ventilación cenital y lateral con malla anti trips, laterales de policarbonato ondulado y suelo cubierto de malla anti hierbas.

Para el agua de riego, el ensayo cuenta con un aljibe de 40 m³, que recibe el agua del embalse principal del CIFEA y del agua de lluvia de las cubiertas de los invernaderos adyacentes. En caso de

llenarse, una bomba envía el agua sobrante al pantano principal y así, se aprovecha en su totalidad el agua de lluvia.

Para la recogida del drenaje, agua de riego sobrante (solución pérdida), hay una canal con rejilla donde se recogen el drenaje y se almacena en un depósito, para posteriormente ser reutilizada en setos y arbolado del CIFEA.

Para la fertirrigación, se utiliza un cabezal automatizado con programador y control de CE y pH y 5 tanques para los fertilizantes.

Se dispone de las siguientes infraestructuras:

- Nave donde se ubica el cabezal que sirve a la vez de almacén de 50 m².
- Invernadero de 320 m².
- Embalse general y aljibe.
- Andamio eléctrico para trabajos en altura.
- Oficina (equipo informático, programas, etc.).
- Red de riego
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático (bombas, depósitos, contadores, etc.).
- Estación meteorológica al aire libre.
- Electrificación general.

Se dispone de los siguientes suministros:

- Semilla y planta
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Malla cubre suelos.
- Material de riego (tuberías principales y secundarias, goteros de botón, piqueta y microtubos, filtros sectores de fertilización).
- Materiales (polietileno de 0.9 m de ancho, que sirve de canal recogida de agua, moldes de poliespan de 1 m., tablas de fibra de coco, carretes de hilo para entutorado, hilo de rafia, anillas para entutorado depósitos, filtros, bombas, sistemas de cultivo, equipos de medida).
- Herramientas (tijeras de poda, capazos, cajas, calibre, peso).

4.4. Fecha de inicio y fin del ensayo.

El ensayo se inicia en enero, con la plantación en invernadero; aunque previamente ha habido que germinar en semillero y termina en julio, con el levantamiento del cultivo. El cronograma de las actuaciones realizadas en la anualidad es el siguiente:

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc
Preparación para la plantación: sacos fibra de coco e instalación de riego	2019	■									
Hidratación de fibra de coco y plantación		■									
Fertirrigación		■	■	■	■	■	■	■			
Colmenas polinización abejorros, suelta de <i>Nesidiocoris</i> y trampas para <i>Tuta revoluta</i>				■		■					
Entutorado y poda, eliminación hojas hasta 1º racimo			■	■	■	■	■	■			
Tratamientos fitosanitarios		■					■	■			
Recolección					■	■	■	■			

Tabla nº 2. Calendario de labores culturales en la plantación de tomates.

4.5. Marco de plantación/densidad.

La plantación se realiza en 10 líneas de tablas de fibra de coco, dispuestas dos a dos, con una separación cada dos filas de 1,5 m., y 0,5 m. entre las filas, con tres plantas por tabla, lo que da una densidad de plantación de 30.000 plantas/hectárea

El trasplante se realiza el 8 de enero de 2019, quedando los cultivares de tomate dispuestos en el interior del invernadero según el croquis de la tabla nº 3.

CROQUIS CULTIVARES DE TOMATE 2019

CEBRALIN LYCO 1 2 4	NARANJA LYCO 8 5	DE MESA LYCO 2 1 3	REDONDO LYCO 1 3 8	BOLA NEGRA LYCO 1 2 5	FLORMU LYCO 4 4	FLO DE BALADRE CIFE A	FLO ESPINARDO CIFE A	MUCHAMIEL CIFE A	CORAZON DE BUEY CIFE A
AMARILLO LYCO 2 2 0	HUEVO PALOMA LYCO 5 8	DE LA VEGA LYCO 2 0 4	PERA DE HUERTA LYCO 2 6 5	LYCO 3	ROSA DE LA ARBOLJA LYCO 190	NEGRO DE SOCOVOS CIFE A	MUCHAMIEL CIFE A (173)	MUCHAMIEL CIFE A (173)	MUCHAMIEL CIFE A

PUERTA DE ENTRADA

Tabla nº 3. Disposición de los cultivares de tomate en el invernadero. Anualidad 2019.



Foto nº 3. Aspecto de las variedades 'Flor de Baladre', 'Muchamiel', 'Lycó 213' y 'Corazón de Buey' (21/02/2019).

4.6. Sistema de formación y poda.

Las plantas de tomate de porte indeterminado, se podan a una guía, realizando un entutorado vertical de cada planta a un emparrillado de alambre, situado a 3 metros de altura, hasta donde llega la planta mediante un carrete de hilo de rafia sujeto al alambre y clips de plástico que van sujetando el tallo de la planta al hilo de rafia. Una vez que la planta llega al alambre, se desenrolla hilo de rafia del carrete, desplazando este sobre el alambre, al igual que la planta se desplaza sobre la línea de tablas de fibra de coco, depositándose sobre estas el tallo, ya sin hojas (por el desojado del tallo de las hojas inferiores, por debajo de los frutos). Con esta operación se consigue mayor longitud de la planta, producción y facilita la recolección al quedarse los frutos a la altura de los operarios.



Foto nº 4. Aspecto del sistema de entutorado vertical (21/02/2019).

Se observa en la siguiente fotografía cómo las plantas se conducen a una guía, entutorándolas mediante carrete de hilo de rafia a un emparrillado de alambre dispuesto a 3,5 metros de altura.



Foto nº 5. Aspecto general de la plantación y conducción a una guía (22/03/2019).

4.7. Características del agua. Análisis.

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del Tránsito Tajo Segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. A una muestra de esta agua se le realizó un ensayo en laboratorio, donde los resultados fueron los siguientes:

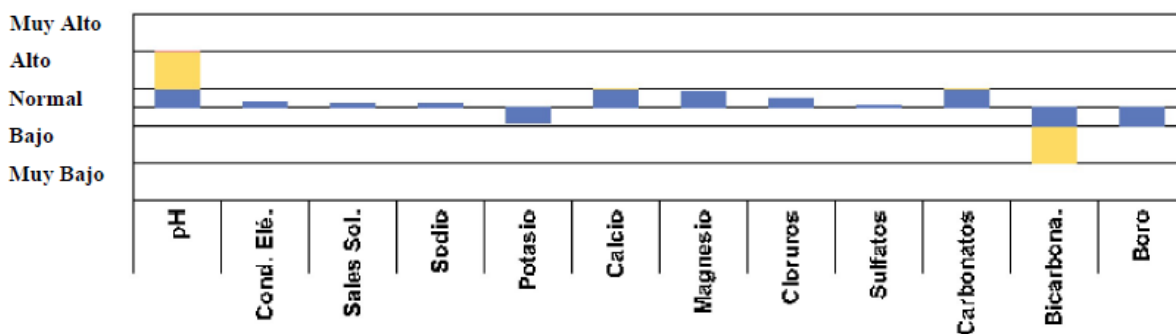
Determinaciones (Parameters)	Resultado		Incertidumbre (Uncertainty)	Equivalencias (Equivalency)		LC (LQ)
	(Result)	mg/l		meq/l	mmol/l	
Sodio (Na)	122		± 12	5.30	5.30	5.0 (mg/l)
Potasio (K)	6.18		± 0.53	0.158	0.158	1.0 (mg/l)
Calcio (Ca)	52.9		± 4.5	2.65	1.32	5.0 (mg/l)
Magnesio (Mg)	28.7		± 2.4	2.36	1.18	5.0 (mg/l)
Boro (B)	0.501		± 0.044	0.0463	0.0463	0.05 (mg/l)
*Cloruros (Cl-)	193			5.44	5.44	5.0 (mg/l)
*Sulfatos (SO4)	148			3.08	1.54	5.0 (mg/l)
*Carbonatos (CO3 2-)	< 5.0			< 0.167	< 0.0833	5.0 (mg/l)
*Bicarbonatos (HCO3 -)	118			1.93	1.93	5.0 (mg/l)
*Nitratos (NO3)	6.14			0.0990	0.0990	1.0 (mg/l)
*Nitrógeno Amoniacal (NH4)	< 0.10			< 0.00556	< 0.00556	0.1 (mg/l)
Fosfatos (H2PO4)	0.548		± 0.049	0.00565	0.00565	0.31 (mg/l)
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS						
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)		
pH (a 22.4°C)	8.1		± 0.2	N.D.		
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.11	(mS/cm)	± 0.11	0.15 (mS/cm)		
OTRAS DETERMINACIONES						
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)		
*Sales Solubles Totales (TDS)	724	(mg/l)		N.D.		

ÍNDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Sales Solubles	0.67	(g/l)	*SAR Ajustado	4.92	
*Presión Osmótica	0.40	(atmósferas)	*Índice de Scott	10.59	
*Punto de congelación	-0.03	(°C)	*Índ. de Saturación de Langelier	0.18	
*Dureza	25.06	(° Franceses)	*Alcalinidad a eliminar	2.89	(meq/l)
*pH Corregido (pHc)	7.93		*Alcalinidad P	96.72	(ppm CaCO3)
*Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	-3.08	(meq/l)	*Alcalinidad M	< 4.17	(ppm CaCO3)
*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	3.35		*Índice de Ryzner	7.75	

Tabla nº 4. Análítica de agua del Traslase Tajo-Segura en el año 2019.

El presente informe consta de los siguientes apartados:

1.-NIVELES



2.- SALINIDAD

Esta agua presenta una concentración de sales normal, 0.67 gramos/litro.

3.- TOXICIDAD POR BORO

El nivel de este micronutriente es normal. Este microelemento resulta perjudicial por su acumulación en ciertos cultivos.

4.- CONTAMINACIÓN POR NITRÓGENO

Debido a su procedencia, un agua de riego puede tener cierta concentración de Nitrógeno. Para el caso de agua de pozo, artesiana, esto supone que esta agua tiene aportes de aguas superficiales, drenajes, que en la mayoría de los casos empeoran su calidad. Para esta agua, la cantidad de nitrógeno es baja.

5.- ÍNDICES

La utilización de estos parámetros en la evaluación de un agua de riego se debe, en algunos de los índices utilizados, al efecto contrapuesto que tienen algunas sales que pueden mejorar o empeorar la calidad de un agua. Son de utilidad estos índices para la comparación de aguas, sobre todo si su contenido en sales es muy parecido. Los índices más utilizados son los siguientes, así como sus niveles:

ÍNDICE	VALOR	CALIFICACIÓN
S.A.R. (Relación de Adsorción de Sodio)	3.35	BAJO
S.A.R. Ajustado	4.92	BAJO
pHc	7.93	
C.S.R. (Carbonato Sódico Residual)	-3.08	ACEPTABLE
DUREZA (°Franceses)	25.06	SEMIDURA
INDICE DE SCOTT (Coeficiente Alcalimétrico)	10.59	CALIDAD TOLERABLE
ALCALINIDAD A ELIMINAR (meq/litro)	2.89	

- **pHc.** Refleja el pH al cual el agua comenzaría a precipitar Carbonatos. Si la diferencia entre el pH del agua y el pHc es positiva, se provocarán precipitaciones, y por lo tanto obturaciones, en las instalaciones de riego por goteo; si por el contrario este valor es negativo no se planteará este problema. Para solucionar este problema se debe utilizar ácidos en el abonado, las cantidades necesarias para obtener el pHc, dependen del Ácido a utilizar (Riqueza y Densidad), la fórmula a aplicar sería:

$$\text{Ácido Nítrico (litros/100 m}^3 \text{ de agua de riego)} = \frac{\text{Alcalinidad a eliminar (meq/l)} * 630}{\text{Riqueza (\%)} * \text{Densidad (g/cc)}}$$

Para el caso concreto de este agua, y utilizando Acido Nítrico de 59% de riqueza y densidad 1.35 g/cc; el volumen de ácido necesario para 100 metros cúbicos de agua de riego sería de 23 litros.

Tabla nº 5. Índices del agua de riego en el año 2019.

6.- RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO

Para utilizarla como agua de riego, se deberá tener en cuenta el análisis del agua para realizar un plan abonado, a la vez que se utilizarán los datos de análisis de suelo así como las necesidades del cultivo a fertilizar.

Basándose en la generalidad de los suelos de la zona y para un cultivo sin determinar, se presenta el siguiente cuadro resumen, que puede ser útil para obtener una fertilización controlada.

NUTRIENTE	APORTES AGUA DE RIEGO	CANTIDAD APORTADA POR 1.000 M ³ DE RIEGO	APORTES DEL SUELO	APLICACIÓN EN FERTILIZACIÓN
Nitrógeno	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Fósforo	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Potasio	SI	7.4 Kg. de K ₂ O	SI	SI
Calcio	SI	74.0 Kg. de CaO	SI	NORMALMENTE NO
Magnesio	SI	47.7 Kg. de MgO	SI	NORMALMENTE NO
Boro	SI	0.50 Kg. de B	SI	DEP. CULTIVO

Tabla nº 6. Necesidades de fertilización según el aporte del agua de riego en el año 2019.

7.- CONSIDERACIONES FINALES

Para determinar la calidad de esta agua de riego, tendremos en cuenta los valores del Índice de Scott y de la Conductividad Eléctrica (C.E).

- Si el Índice de Scott es superior a 8 y la Conductividad es menor de 2, se considerará que el agua es de buena calidad.
- *Si el Índice de Scott es menor de 6 y la Conductividad es mayor de 3, se considerará que el agua es de mala calidad.
- En cualquier otro caso se considerará que el agua es de calidad media.

En este caso el valor del Índice de Scott es 10,59 y el valor de la Conductividad Eléctrica es 1,11, por lo que el agua es de buena calidad.

4.8. Plan de eficiencia medioambiental.

Uno de los principales objetivos en el Centro, ya que debe servir como ejemplo a los agricultores, es disminuir los residuos, el consumo de materias primas y mantener un uso eficiente de los recursos como el agua. Para poder conseguir estos objetivos, es necesario elaborar un plan de ejecución y de medidas, entre las que encontramos las siguientes:

- Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, CO, NO_x), la maquinaria a emplear en el proyecto se encuentra en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día.

- De cara a reducir el consumo de energía eléctrica se realiza una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica (bombas, etc.) se emplea siempre bajo criterios de eficiencia energética.
- Con el fin de disminuir los residuos, emisiones, el consumo de inputs y desarrollar el proyecto de forma sostenible, el proyecto se ejecuta siguiendo un plan de eficiencia medioambiental. Se aplican sólo los fitosanitarios imprescindibles y se reaprovecha el agua de los drenajes, así como el agua de lluvia de las cubiertas de los invernaderos.
- La plantación se realiza en tablas de fibra de coco, reutilizadas de un cultivo anterior de pimiento, finalizado en julio de 2018. Antes de la plantación en enero, se realiza un lavado de las posibles sales una vez dispuestas en el invernadero y se hidratan inmediatamente antes de la plantación.
- La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos, etc. Se respetaran los animales autóctonos de la zona. La plantación se ha realizado con especies autóctonas de la Región o colindantes.
- Los tratamientos con agroquímicos se realizan en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión.
- Se dispone en la finca contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio y envases) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.
- Los residuos de envases de fitosanitarios son depositados en los centros de la red SIGFITO más próximos.

4.9. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

Para el aporte de la fertirrigación, se utilizan goteros de botón autocompensantes de 4 lt/h^{-1} , con micro tubo y piqueta a cada planta. Se hidratan las tablas antes de la plantación y comienzan los riegos con el trasplante; al principio del cultivo 2 riegos diarios de 3 minutos, que se van incrementando hasta llegar a 24 riegos de 5 minutos. El aporte de agua diario depende del drenaje (agua de riego no utilizada por la planta y que es drenada), manteniendo este porcentaje entre el 15 y 20. La CE de salida se ha mantenido entre $2,05 \text{ mmhos/cm}^{-2}$ al principio a $2,99$ durante la recolección y el pH entre 5,53 y 6,12. Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de definir el

riego son: mantener bien hidratada la fibra de coco, regar según el porcentaje de drenaje diario (entre el 15-20 % de drenaje) y la fecha diaria de inicio y fin de los riegos.

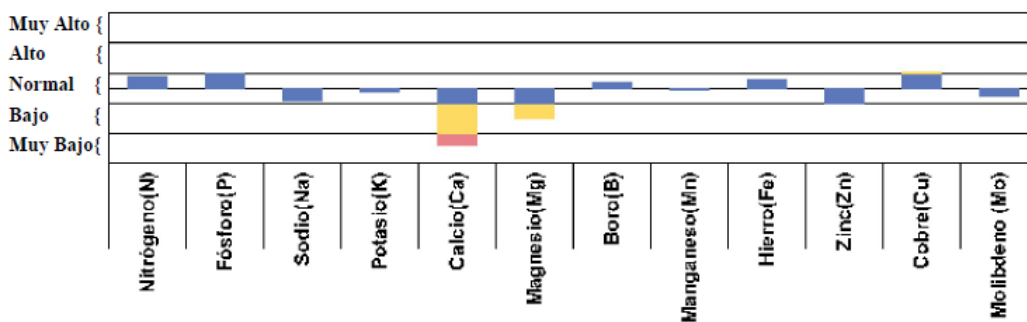
El 1 de julio de 2019 se realizó un análisis foliar, cuyos resultados son los siguientes:

Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Unidades (Units)	Resultado (muestras seca) (Result) (dried sample)	Incert. (Uncert.)	LC (LQ)
*Nitrógeno (N)	ALI0035	(%)	4.8	± 0.7	0.08 (%)
*Fósforo (P)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.75	± 0.15	0.025 (%)
*Potasio (K)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	4.56	± 0.91	0.13 (%)
*Calcio (Ca)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.59	± 0.12	0.13 (%)
*Magnesio (Mg)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.30	± 0.06	0.13 (%)
*Sodio (Na)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.22	± 0.04	0.13 (%)
Boro (B)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	65.1	± 11.1	3.0 (mg/kg)
Manganeso (Mn)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	188	± 24	1.0 (mg/kg)
*Hierro (Fe)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	166	± 33	2.0 (mg/kg)
Zinc (Zn)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	35.0	± 6.3	2.0 (mg/kg)
Cobre (Cu)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	20.1	± 4.0	1.0 (mg/kg)
Molibdeno (Mo)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	0.96	± 0.14	0.08 (mg/kg)

Tabla nº 7. Resultados del análisis foliar de hojas de tomate en el año 2019.

INFORME AGRONÓMICO DEL ANÁLISIS FOLIAR

1.- NIVELES.



2.- ESTADO DE LOS MACROELEMENTOS.

Presentan desequilibrio con niveles por debajo de los óptimos en: Calcio(Ca), Magnesio(Mg).

MACRONUTRIENTE	NIVELES ÓPTIMOS (% S.M.S.)	NIVEL EN HOJA
Nitrógeno (N)	3.50 - 5.00	NORMAL
Fósforo (P)	0.35 - 0.75	NORMAL
Potasio (K)	3.50 - 6.30	NORMAL
Calcio (Ca)	2.00 - 4.00	MUY BAJO
Magnesio (Mg)	0.35 - 0.80	BAJO
Sodio (Na)	< 2.00	NORMAL
Cloruros		
Azufre (S)		

3.- ESTADO DE LOS MICROELEMENTOS.

Presentan desequilibrio con niveles por encima de los óptimos en: Cobre(Cu).

Presentan desequilibrio con niveles por debajo de los óptimos en: Zinc(Zn).

MICRONUTRIENTE	NIVELES ÓPTIMOS (ppm S.M.S.)	NIVEL EN HOJA
Boro (B)	30 - 80	NORMAL
Manganeso (Mn)	100 - 300	NORMAL
Hierro (Fe)	50 - 200	NORMAL
Zinc (Zn)	35 - 100	BAJO
Cobre (Cu)	7 - 20	ALTO
Molibdeno (Mo)	0.3 - 3	NORMAL

El informe agronómico derivado del análisis foliar pone de manifiesto que hay unos niveles muy bajos de calcio, lo que puede ser el motivo de la aparición de *Blossom*, y que el nivel del magnesio es bajo, siendo el del resto de elementos normal. En cuanto a microelementos, el nivel del zinc es también bajo, lo que sugiere el empleo de algún corrector de carencias.

Se utiliza un cabezal de riego con programador y control de pH y CE, utilizando cuatro tanques para soluciones nutritivas y micro elementos. Los fertilizantes empleados han sido: Fosfato mono potásico, Nitrato de calcio, Nitrato potásico, Ácido nítrico y micro elementos y quelato de Ca soluble. Las soluciones se concentran un 5%.

Se emplean sensores de alta precisión para el control efectivo del fertirriego y para evitar un consumo innecesario del agua, se tienen en cuenta parámetros como el drenaje, el clima y la situación del cultivo. Se abona siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, teniendo en cuenta las características especiales de este y los análisis del agua y suelo.

En cuanto a los nitratos, se trata de dar cumplimiento al Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se emplean a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación. Se abona siguiendo los criterios máximos fijados en las normas de producción integrada, y cuando no existan por criterios técnicos y se tiene en cuenta el estado del cultivo.

Se reduce el riego a los límites del 15-20% del drenaje, cuando en este tipo de cultivos se manejan niveles del 20-30%, al objeto de reducir las pérdidas de agua y fertilizantes. Para la programación de la fertirrigación se controla el agua de entrada, CE y pH, y se abona siguiendo las normas técnicas de

producción integrada. Se plantea realizar análisis de agua y drenajes si fuera necesario para la corrección de la fertirrigación.

4.10. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

Para la polinización se utilizan abejorros solitarios, colocando una colmena el 22 de febrero. Se colocan de 3 trampas de agua para el control de la *Tuta revoluta*. Se han utilizado dos sublimadores de azufre durante 4 horas al día, entre la 1 y las 5 horas, durante los meses de abril a mayo contra oidio.

Los tratamientos fitosanitarios realizados han sido los siguientes:

- Oxamilo vía riego (18 de febrero)

Los insectos útiles utilizados, han sido:

- Colocación de trampas de agua para *Tuta*, desde el 28 de marzo
- Suelta de *Nesidiocoris*, el 23 de mayo

Se realiza un control biológico de las plagas con el mínimo empleo de tratamientos fitosanitarios, ya que no hay problemas significativos de enfermedades fúngicas. Se han seguido las siguiente normas en relación con los tratamientos fitosanitarios:

- Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realiza su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.
- Solo se emplean productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAGRAMA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.
- Se emplean las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente. Así mismo las materias activas se rotan para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tiene en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

- Los tratamientos se realizan por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se evita tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.
- Los tratamientos con agroquímicos se realizan en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN HOJAS DE TOMATE POR CROMATOGRAFÍA DE GASES Y CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA (01/07/2019)

CROMATOGRAFIA (MÉTODOS MULTIRRESIDUOS)

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADES (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
1-NAFTILACETAMIDA Y ACIDO 1-NAFTILACETICO (solo 1-naftilacetamida) (ANA-amida)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
1-NAFTILACETAMIDA Y ACIDO 1-NAFTILACETICO (solo ácido 1-naftilacético) (ANA) (+sales)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
1-NAFTILACETAMIDA Y ACIDO 1-NAFTILACETICO (suma de 1-naftilacetamida y ácido 1-naftilacético y sus sales, expresados en ácido 1-naftilacético)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
2,4-D (solo parental, sin esteres)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
2-FENILFENOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
4-CLORO-3-METILFENOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ABAMECTINA (suma de la avermectina B1a, la avermectina B1b y el isómero delta -8,9 de la avermectina B1a)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACEQUINOCILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACETAMIPRID	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACETOCLORO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ACIBENZOLAR (ácido libre)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACIBENZOLAR (suma de acibenzolar-S-metil y de ácido de acibenzolar libre y conjugado, en forma de acibenzolar-S-metil)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACIBENZOLAR-S-METIL (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ACLONIFEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADES (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
ACRINATRINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ALACLORO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ALDRIN Y DIELDRIN (solo Aldrín)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ALDRIN Y DIELDRIN (solo Dieldrín)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ALDRIN Y DIELDRIN (suma de Aldrín y Dieldrín calculada en forma de Dieldrín)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
AMETOCTRADINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AMIDOSULFURON (A) (R)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AMINOCARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AMISULBROM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AZADIRACTINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AZIMSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
AZOXISTROBINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BEFLUBUTAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BENALAXIL (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BENFLURALINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BENSULFURON METIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BENTAZONA (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BENTIAVALICARB (bentiavalicarb-isopropil(KIF-230 R-L) y su enantiómero (KIF-230 S-D) y sus diastereómeros(KIF-230 R-L y KIF-230 S-D), expresados como bentiavalicarb-isopropil)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BENZOINDIFLUPIR	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BIFENAZATO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BIFENAZATO-DIAZENO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BIFENOX	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BIFENTRINA (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BISPIRIBAC	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BOSCALIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BROMADIOLONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BROMOXINIL (Bromoxinil y sus sales, expresados como Bromoxinil)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
BROMUCONAZOL (suma de diastereoisómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BUPIRIMATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
BUPROFECINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CARBENDAZINA Y BENOMILO (1) (suma de benomilo y carbendazina, expresada como carbendazina)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CARBETAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CARBOXINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CARFENTRAZONA-ETILO (determinada como carfentrazona y expresada como carfentrazona-etilo)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CIANTRANILIPROL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CIAZOFAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CICLOXIDIM (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CIFLUFENAMIDA (suma de la cifufenamida (isómero Z) y su isómero E)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIFLUMETOFEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CIFLUTRIN (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIHALOFOP-BUTILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIMOXANILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CIPERMETRINA (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIPROCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIPRODINILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CIROMAZINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLETODIM (solo Cletodim)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLETODIM (solo Setoxidim)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADE S (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
CLOMAZONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORANTRANILIPROLE (DPX E-2Y45)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLORFENVINFOS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORIDAZONA (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLOROTOLURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLORPIRIFOS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORPIRIFOS-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORPROFAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CLORTAL DIMETIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLORTALONIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CLOTIANIDINA (puede proceder de la degradación del Tiametoxam)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CRESOXIM-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
CROMAFENOCIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
CYMAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DDT (o,p-DDE)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DDT (p,p-DDE)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DDT (suma de o,p-DDT y o,p-DDD)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DDT (suma de p,p-DDT y p,p-DDD)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DDT(suma de p,p'-DDT, o,p'-DDT, p,p'-DDE y p,p'-TDE (DDD) expresados en DDT)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DELTAMETRIN (cis-deltametrin)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DESMEDIFAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DICLORAN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DICLORPROP (solo parental, sin esteres)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIETOFENCARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIFENACUM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIFENILAMINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIFENOCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIFLUBENZURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIFLUFENICAN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIMETACLORO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIMETENAMIDA (suma de isómeros, incluida la Dimetenamida-P)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DIMETOATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIMETOMORF (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIMOXISTROBIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DITALIMFOS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DITIANONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DIURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
DODEMORF	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
DODINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
EMAMECTINA (Benzoato de emamectina B1a, expresado como emamectina)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ENDOSULFAN (alfa-Endosulfán)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ENDOSULFAN (beta-Endosulfán)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ENDOSULFAN (sulfato de Endosulfán)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ENDOSULFAN (suma de isómeros alfa y beta y sulfato de endosulfán, expresado como Endosulfán)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ENDRIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
EPOXICONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ESPINETORAM (XDE-175)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPINOSAD (suma de Espinosina A y Espinosina D)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIRODICLOFENO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADE S (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
ESPIROTETRAMAT(Espirotramet and sus 4 metabolitos BY108330-enol, BY108330-ketohidroxi, BY108330-monohidroxi and BY108330 enol-glucoside, expresada como espirotetramat)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIROTETRAMAT-ENOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIROTETRAMAT-ENOL GLUCOSIDO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIROTETRAMAT-KETOHIDROXI	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIROTETRAMAT-MONOHIDROXI	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ESPIROXAMINA (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOFENPROX	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOFUMESATO (solo 2-keto-etofumesato)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOFUMESATO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOFUMESATO (suma del Etofumesato, el 2-keto-etofumesato, el 2-keto-etofumesato de anillo abierto y el correspondiente conjugado, expresada en Etofumesato)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOPROFOS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOXAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETOXIQUIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ETRIDIAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FAMOFOS (FAMPUR)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FAMOXADONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENAMIDONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENAMIFOS (solo Fenamifos Sulfona) (límites como suma con Fenamifos y Fenamifos Sulfoxido)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENAMIFOS (solo Fenamifos Sulfoxido) (límites como suma con Fenamifos y Fenamifos Sulfona)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENAMIFOS (solo Fenamifos) (límites como suma con Fenamifos Sulfona y Fenamifos Sulfoxido)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENAMIFOS (suma de Fenamifos, su Sulfoxido y Sulfona, expresada como Fenamifos)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENAZAQUINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENBUCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENHEXAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENISOFAN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENMEDIFAN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENOTIOL (MCPA-TIOETIL)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENOXAPROP-P	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENOXAPROP-P-ETIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENOXICARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENPIRAZAMINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENPIROXIMATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENPROPIDINA (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FENPROPIMORFO (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FENVALERATO (cualquier proporción de isómeros contituyrntes RR,SS,RS y SR, incluido el Esfenvalerato)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FIPRONIL (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FIPRONIL SULFONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FIPRONIL(suma de Fipronil y el metabolito sulfona [MB46136], expresado como Fipronil)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FIPRONIL-DESULFINIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLAZASULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLONICAMID (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLONICAMID (TNFA expresado como Flonicamid)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLONICAMID (TNFG expresado como Flonicamid)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLONICAMID(suma de Flonicamid, TNFG y TNFA, expresada como Flonicamid)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLORASULAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUACIFOP-P (expresado como Fluacifop)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUACIFOP-P-BUTIL (expresado como Fluacifop)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADE S (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
FLUFENACET (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUFENCINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUMETRALINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUMIOXAZINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUOMETURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUOPICOLIDE	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUOPIRAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUOXASTROBINA (suma de la fluoxastrobina y su isómero Z)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUPIRADIFURONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUPIRSULFURON-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLUQUINCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUROCLORIDONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FLURPRIMIDOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLURTAMONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUTOLANIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUTRIAFOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FLUXAPIROXAD	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FORAMSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FORCLORFENURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FORMETANATO (suma de Formetanato y sus sales expresada como Formetanato)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FOSMET (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FOSMET (suma de fosmet y fosmet oxon, expresados como fosmet)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FOSMET OXON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FOSTIAZATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
FTALIMIDA Y FOLPET (suma de Ftalimida y Folpet, expresada como Folpet) (Posible producto de degradación de Folpet, Fosmet u otras fuentes)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FUBERIDAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
FURMECICLOX	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
HALOSULFURON METIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH) (isómero alfa)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH) (isómero beta)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH) (isómero delta)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH) (suma de isómeros, excepto isómero gamma (Lindano))	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
HEXITIAZOX	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
HIMEXAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMAZALIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMAZAMOX (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMAZAQUINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMAZOSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMIBENCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IMIDACLOPRID	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
INDOXACARBO (suma de Indoxacarbo y su enantiómero R)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IODOFENFOS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
IOXINIL (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
IPRODIONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
IPROVALICARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ISOFENFOS-ETILO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ISOFENFOS-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
ISOPIRAZAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ISOPROTURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ISOXABEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADES (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
LENACILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
LINDANO (isómero gamma de HEXACLOROCICLOHEXANO (HCH))	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
LINURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
LUFENURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MALATION (solo Malaoxon) (límites como suma con Malation)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
MALATION (solo Malation) (límites como suma con Malaoxon)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
MALATION (suma de Malatión y Malaoxón expresada en Malatión)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
MANDESTROBIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MANDIPROPAMID	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MCPA (solo parental, sin esteres)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MECOPROP (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MEPANIPIRIMA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
MEPTILDINOCAPI (suma de 2,4 DNOPI y 2,4 DNOP expresada como Meptildinocap)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MESOSULFURON METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MESOTRIONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METAFLUMIZONA (suma de isómeros E y Z)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METALAXILO Y METALAXILO-M (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METAMITRONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METAZACLORO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METCONAZOL (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METIDATION	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METIOCARB (límites como suma de su Sulfona y su Sulfóxido)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METIOCARB SULFONA (límites como suma de Metiocarb y su Sulfóxido)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METIOCARB SULFOXIDO (límites como suma de Metiocarb y su Sulfona)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METIOCARB(suma de Metiocarb y su Sulfóxido y su Sulfona, expresada como Metiocarb)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METOBROMURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METOLACLORO Y S-METOLACLORO (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METOMILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METOSULAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METOXIFENOZIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
METRAFENONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METRIBUCINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
METSULFURON METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MICLOBUTANIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
MILBEMECTINA (suma de Milbemicina A4 y Milbemicina A3, expresada como Milbemectina)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
MOLINATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
NAPROPAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
NICOSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ORIZALINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
ORTOSULFAMURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
OXADIAZON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
OXAMIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
OXASULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
OXATIPIPROLIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
OXIDO DE FENBUTAESTAN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
OXIFLUORFEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PACLOBUTRAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PENCICURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PENCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PENDIMETALINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADES (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
PENTIOPIRAD	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PETOXAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PICARIDIN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PICOLINAFENO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PICOXISTROBINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIMETROZINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PINOXADEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRACLOSTROBINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRAFLUFENO (ácido libre)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRAFLUFENO-ETILO (solo Piraflufeno-Etilo)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRASULFUTOLE	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRETRINAS	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRIDABEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIDALIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIDATO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PIRIMETANIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIMICARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIMICARB-DESMETIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIMIFOS-ETIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIMIFOS-METIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIOFENONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIRIPROXIFEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PIROXSULAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PLIFENAT	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROCIMIDONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROCLORAZ (Metabolito BTS40348)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROCLORAZ (Metabolito BTS44595)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROCLORAZ (Metabolito BTS44596)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROCLORAZ (Metabolito BTS9608)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROCLORAZ (solo 2,4,6 Triclorofenol)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROCLORAZ (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROCLORAZ (suma de procloraz y de sus metabolitos que contengan la fracción 2,4,6-triclorofenólica, expresados en procloraz)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROFOXIDIM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROMETRINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPACLORO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPAMOCARB (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROPANIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPAQUIZAFOP	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROPARGITA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPICONAZOL (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPIZAMIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROPOXICARBAZONA SODIO (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROQUINAZID	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROSULFOCARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
PROSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROTIOCONAZOL Y PROTIOCONAZOL-DESTIO (solo Protioconazol)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
PROTIOCONAZOL Y PROTIOCONAZOL-DESTIO (solo Protioconazol-Destio)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS

DETERMINACIÓN (Parameter)	RESULTADO (Result)	UNIDADES (Units)	%I (%U)	LQ	MÉTODO (Method)	TÉCNICA (Technique)
QUIZALOFOP (solo Quizalofop-P-Etil) (expresado como Quizalofop)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
QUIZALOFOP(incluido Quizalofop-P) (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
RIMSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
SILAFLUOFEN	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
SILTIOFAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
SULCOTRIONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
SULFOSULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
SULFOXAFLOR (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TAU FLUVALINATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TEBUCONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TEBUFENOCIDA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TEBUFENPIRAD	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TEBUTAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TEFLUBENZURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TEFLUTRINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TEPRALOXIDIM (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TERBUTILACINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TERBUTILACINA-DESETIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TETRACONAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TETRADIFON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TETRAHIDRO-FTALIMIDA Y CAPTAN (Suma THPI y Captan, expresado como Captan) (Posible producto de degradación de Captan, Captafol u otras fuentes)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TETRAMETRINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TIABENDAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIACLOPRID	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIAMETOXAM	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIENCARBAZONA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIFENSULFURON-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIODICARB	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TIOFANATO-METILO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TOLCLOFOS METIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TOPRAMEZONA (BAS 670H)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRALCOXIDIM (suma de los isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIADIMEFON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TRIADIMENOL (suma de isómeros)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TRIASULFURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIAZOXIDE	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIBENURON METIL (METOMETURON)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRICICLAZOL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRICLOPIR	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRICRESIL-FOSFATO	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TRIFLOXISTROBINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TRIFLUMIZOL (metabolito FM-6-1)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIFLUMIZOL (solo parental)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIFLUMIZOL (suma de triflumizol y su metabolito FM-6-1, expresado como triflumizol)	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIFLUMURON	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRIFLURALINA	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV0101	GC-MS/MS
TRIFLUSULFURON METIL	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS
TRINEXAPAC	<0.010	mg/kg	N.A.	0.010	CRV3000	LC-MS/MS

NA= No aplica; I%= Incertidumbre estimada; LQ= límite de cuantificación y LMR= Límite Máximo de residuos.

Los valores obtenidos en el análisis de plaguicidas no dan ningún valor por encima del límite máximo de residuos (LMR) para ninguno de los 300 plaguicidas testados. Los valores del LMR están extraídos de la legislación española (BOE) y de la legislación europea (Reglamentos).

4.11. Fases del proyecto.

La plantación se ha realiza en enero de planta procedente de semillero, y el cultivo pasa por diversas fases: crecimiento, entutorado, fructificación y recolección.

La planta, al ser de porte indeterminado, sigue creciendo hasta el final del cultivo, cuando se despunta. El entutorado, consiste en guiar la planta y sujetarla al hilo de rafia para que se mantenga erguida, sin tocar el suelo, comienza cuando la planta tiene unos 20 cm de altura y finaliza con el cultivo. Las operaciones de poda (para guiar la planta a una solo tallo) y entutorado, se van realizando según el crecimiento de la planta, comenzando con una vez semanal y finalizando con dos o tres veces semanales.

La fructificación, los ramilletes de flores comienzan a partir de la tercera o cuarta hoja verdadera y a partir de la primera, cada dos hojas, hasta el final del cultivo. La recolección, dependerá del tipo de tomate, variedad y clima, normalmente comienza sobre los 90 días del trasplante, cuando el fruto adquiere la tonalidad de maduración. Al aumentar la temperatura, el ciclo se acorta a menos de la mitad. En la anualidad 2018 la recolección comenzó en abril, el despunte de las plantas para finales de junio y el final del cultivo mediados de julio.

Desde el trasplante se está fertirrigando el cultivo con control del pH y CE del agua de riego y drenaje. Los riegos en la primera fase son cortos e espaciados para lograr el enraizamiento, 3 riegos al día de 2 minutos, incrementando los mismos a medida que la planta los necesite, por la vegetación, frutos y temperaturas, llegando hasta 24 riegos/día de 4 minutos en el mes de junio.

Para la polinización se utilizan dos colmenas de abejorros durante el cultivo, colocando la primera a finales de febrero. Para el control de las plagas y enfermedades, se utiliza la lucha integrada, comenzando con la suelta de insectos útiles y en caso de tratamiento fitosanitario, se emplean las materias activas recomendadas y compatibles con las abejas.

4.12. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Las variedades se distribuyen en las 10 filas de cultivo. En cada fila hay 14 tablas de fibra de coco a 3 plantas por tabla, con un total de 42 plantas por fila.

Se distribuyen las variedades por tipos y se controlan 5 plantas representativas de cada variedad, de las que se mide: el peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. Así como las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Parámetros evaluados.

Se evalúa el comportamiento de 17 cultivares de tomate, tomando muestras de 5 plantas.

Para realizar la descripción de los cultivares, se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

PLANTA	HOJA	RACIMO	FRUTO ASPECTO	FRUTO CARACTERISTICAS
Vigor	Tacto	Forma	Color	Grados Brix
Aspecto	Color	Bifurcaciones	Hombros	Textura pulpa
	Foliolos	Frutos	Forma	Semillas
	Fisiopatías	Nº al despunte	Peso	Carpelos
			D-Ecuatorial	Grosor carpelar
			D-Cenital	Fisiopatías
		Relación DE/DC	Sabor	

Tabla nº 7. Parámetros evaluados en la parcela demostrativa de tomates.

- Se recolectaron muestras de frutos entre 3 y 4 racimo, para determinar las características de los frutos.
- El tamaño de la muestra para sacar los diámetros y el peso, ha sido de 10 frutos por cultivar.
- La descripción de las variedades se ha realizado de forma visual.



Foto nº 6. Frutos de los diferentes cultivares ensayados.

La recolección comienza a mediados de abril, de forma escalonada, por los diversos tipos y cultivares, siendo los tipos cherry los más precoces, dando por finalizada la recolección a finales de junio.

La calidad de los frutos en cuanto a su sabor, forma y producción, ha sido en general buena. La adaptación al sistema de cultivo hidropónico sobre fibra de coco, ha sido desigual, las necesidades de fertirrigación son diferentes entre los cultivares, pudiendo obtener mejor calidad y producción con los aportes específicos para cada cultivar.

En los tipos cherry, el cultivar Amarillo, destaca por su sabor y dulzor, con más de 10º Brix, aunque poco firme de piel, lo que adelanta la madurez en posrecolección.

El resto de cultivares han tenido buen sabor, todos por encima de 8º Brix.

En los tipos aperados, ha destacado el Corazón de Buey por tamaño y el tomate de la Vega por su sabor.

El cultivar Muchamiel Pera, manifiesta sensibilidad al *blossom*, en las condiciones de cultivo. Los cultivares de tomate de Pera y de la Vega, tienen las cualidades para utilizar en conserva por su firmeza, pulpa compacta y forma.

Entre los tipos gruesos/acostillados, destaca por su tamaño el Negro de Socovos, con alto porcentaje de frutos por encima de 500 gr.



Fotos nº 7 y 8. Frutos de cultivares acostillados.

Los cultivares Negro de Socovos y de Agramón, son de color rojo vinosos y junto a Rosa de la Arboleja, manifiestan grandes cicatrices pistilares, cualidad que reduce su calidad comercial. De piel fina y pulpa abundante.

Destaca por su firmeza, color rojo intenso y sabor equilibrado el cultivar Muchamiel, tanto de BAGERIM como del CIFEA.

Los de tipo grueso/lisos, como el Flor de Baladre, tienen un color rosado intenso, gran sabor y tamaño.

El tomate de Mesa, es muy liso, gran firmeza y pulpa compacta.

Del tipo mediano negro liso, destaca el tomate Redondo, por encima de 8° Brix.

De forma esférica y color verde oscuro con fondos rojizos en su madurez. La piel es dura y de pulpa compacta.

Son muy sensibles al *blossom*.



Fotos nº 9 y 10. Frutos afectados por *Blossom*.

5.2. Controles en crecimiento vegetativo.

Las plantas se despuntan al llegar al emparrillado de alambre que sujeta el hilo de entutorar, sobre los 3,5 metros de altura y entre 7 y 11 racimos por planta, según cultivar. Se describe la planta de cada cultivar, teniendo en cuenta el vigor de la misma y su aspecto, en cuanto a la disposición de las hojas y volumen de las mismas. Esto nos indica el grado de aireación por la proximidad y cantidad de las hojas, parámetro de importancia para la aireación y entrada de luz a la planta.

VARIETADES CHERRY	VIGOR	ASPECTO
HUEVO PALOMA PEQUEÑO	Alto	Denso
AMARILLO	Muy alto	Menos denso
NARANJA	Alto	Aireado
CEBRALIN	Medio-alto	Aireado

VARIETADES APERADAS	VIGOR	ASPECTO
MUCHAMIEL PERA	Medio	1º Tercio denso
CORAZÓN DE BUEY	Alto	Menos denso-compacto
DE PERA	Medio	Aireado
DE MESA	Alto	Denso, muy compacto

VARIETADES ACOSTILLADAS	GRUESAS	VIGOR	ASPECTO
NEGRO DE SOCOVOS		Muy alto	Muy denso y compacto
MUCHAMIEL		Alto	Menos denso
MUCHAMIEL LYCO		Alto	Denso
NEGRO DE AGRAMÓN		Medio-alto	1º Tercio muy denso
ROSA DE LA ARBOLEJA		Alto	Denso

VARIETADES GRUESAS LISAS	VIGOR	ASPECTO
FLOR DE BALADRE	Alto	Denso
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO	Medio-alto	1º Tercio denso
DE LA VEGA	Alto	Muy denso y compacto

VARIETADES NEGRAS	MEDIANAS	VIGOR	ASPECTO
BOLA NEGRA		Alto	Aireado
REDONDO		Alto	Aireado

Tabla nº 8. Descripción de la planta por cultivares. En el aspecto, se hace referencia a la disposición y cantidad de foliolos.

En las siguientes fotografías, tomadas el 16 de mayo de 2019, se pueden apreciar algunas de las características descritas para estas variedades.



Fotos nº 11 a 14. Crecimiento vegetativo y fructificación de algunas de las variedades ensayadas (16/05/2019).

En la siguiente tabla se describen las hojas, teniendo en cuenta el número de folíolos, color, tacto y posibles incidencias fisiológicas o de otro tipo.

VARIETADES CHERRY	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO	Grande	Coriaceo	Verde oscuro	Peciolados	Ligera
AMARILLO	Grande	Suaves	Verde claro	Subdivididos	Moteado
NARANJA	Mediana	Menos suave	Verde	Muy peciolado	No
CEBRALIN	Pequeña	Coriaceo	Verde oscuro	Peciolado y subdivid.	Epinastia

VARIETADES APERADAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
MUCHAMIEL PERA	Grande	Suaves	Verde claro	Muy peciolados y subdivididos	No
CORAZÓN DE BUEY	Grandes	Suaves	Verde claro	Muy peciolados	No
DE PERA	Grandes	Suaves	Verde muy claro	Peciolados	No
DE MESA	Mediana	Suaves	Verde	Poco pecilados	No

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
NEGRO DE SOCOVOS	Grande y densa	Suave	Verde intenso	Peciolados y grandes	No
MUCHAMIEL	Grande	Algo coriacea	Verde claro	Abundantes y subdivid.	Epinastia
MUCHAMIEL LYCO	Grande	Suaves	Verde	Abundantes y subdivid.	No
NEGRO DE AGRAMÓN	Mediana	Suaves	Verde intenso	Compactos	No
ROSA DE LA ARBOLEJA	Mediana	Suaves	Verde	Peciolados y subdivid.	No

VARIETADES GRUESAS LISAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
FLOR DE BALADRE	Grande	Suaves	Verde claro	Muy peciolados	Ligera
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO	Grande	Suaves	Verde claro	Muy peciolados, subdivididos y abundantes	No
DE LA VEGA	Mediana	Suaves	Verde	Peciolados	No

VARIETADES MEDIANAS NEGRAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
BOLA NEGRA	Mediana	Suaves	Verde oscuro	Muy peciolados y subdivididos	No
REDONDO	Mediana	Coriacea	Verde oscuro	Muy peciolados y subdividido	No

Tabla nº 9. Descripción de las hojas por cultivares.

5.3. Controles en fructificación.

En el periodo de fructificación de los tomates, se realizan los controles de los racimos y del aspecto de los frutos. En cuanto a los racimos se controla la forma, bifurcaciones, que son mucho más abundantes en las variedades “Cherry” y número de frutos del racimo. En cuanto a los frutos se controla el color, la presencia o no de hombros, la forma, el peso en g, el diámetro ecuatorial y cenital y la relación entre los diámetros.

VARIETADES CHERRY	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
HUEVO PALOMA PEQUEÑO	Espiga ramificada	2-3	35-40
AMARILLO	Espiga ramificada	3-4	40-50
NARANJA	Espiga ramificada	2-3	30-40
CEBRALIN	Espiga	No	10-15

VARIETADES APERADAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
MUCHAMIEL PERA	Racimo	2-3	5-7
CORAZÓN DE BUEY	Racimo	3-4	7-9
DE PERA	Espiga	No	4-6
DE MESA	Espiga	No	4-6

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
NEGRO DE SOCOVOS	Racimo	2-3	3-5
MUCHAMIEL	Racimo	2-3	5-7
MUCHAMIEL LYCO	Racimo	2-3	4-6
NEGRO DE AGRAMÓN	Racimo	3-4	3-5
ROSA DE LA ARBOLEJA	Racimo	1-2	3-4

VARIETADES GRUESAS LISAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
FLOR DE BALADRE	Racimo	2-3	6-8
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO	Racimo	2-3	5-7
DE LA VEGA	Racimo	No	4-5

VARIETADES MEDIANAS NEGRAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
BOLA NEGRA	Espiga	No	8-10
REDONDO	Espiga	No	6-8

Tabla nº 10. Descripción de los racimos, en cuanto a su forma, número de frutos y bifurcaciones.

VARIETADES CHERRY	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO	Rojo intenso	No	Cilíndrico alargado	13	24,7	33,7	1,36
AMARILLO	Amarillo pálido	No	Esférica	18	30	31,5	1,05
NARANJA	Amarillo	No	Alargado-aperado	15	24,9	37,8	1,52
CEBRALIN	Verde muy oscuro con estrias doradas	No	Esférico	34	38,7	38,8	1,00

VARIETADES APERADAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
MUCHAMIEL PERA	Rojo	Amarillentos	Aperado acostillado	207	75,3	65,5	0,87
CORAZÓN DE BUEY DE PERA	Rojo	No	Aperado acostillado	235	74,2	83,9	1,13
DE MESA	Rojo	Verdes	Aovado alargado mucronado	151	58,6	82,9	1,41
DE MESA	Rojo	Verdes	Aperado	128	57,4	67,8	1,18

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
NEGRO DE SOCOVOS	Rojo vino tinto	Ligeros verdoso	Aplastada	508	114	66,8	0,59
MUCHAMIEL	Rojo	No	Aplastada	242	85,3	65	0,76
MUCHAMIEL LYCO	Rojo	No	Aplastada	275	89,9	63,2	0,70
AGRAMÓN NEGRO	Rojo vino clarete	Ligeros blanquecinos	Aplastada	372	101,9	61,2	0,60
ROSA DE LA ARBOLEJA	Rosado claro	Patentes	Aplastada	389	100,9	68,1	0,68

VARIETADES GRUESAS LISAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
FLOR DE BALADRE	Rosado intenso	No	Aplastada	224	79,3	61,3	0,77
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO	Rosado intenso	No	Aplastada	376	105,1	60,3	0,57
DE LA VEGA	Rojo intenso	No	Aplastada	201	78,1	55,4	0,71

VARIEDAD MEDIANO NEGRO LISO	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
BOLA NEGRA	Verde oscuro con fondo algo dorado	No	Esférica	74	51,6	47,5	0,92
REDONDO	Verde oscuro con fondo rojo vinoso	No	Esférica	107	57,3	57,1	1,00

Tabla nº 11. Descripción del aspecto del fruto, color, forma, peso, presencia de hombros, diámetro ecuatorial y cenital.

5.4. Controles de calidad de los frutos.

Para la toma de datos se muestrean los frutos de 5 plantas de cada variedad, de los que se mide, el peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. La recolección comienza a mediados de abril, de forma escalonada, por los diversos tipos y cultivares, siendo los tipos "Cherry" los más precoces, dando por finalizada la recolección a finales de junio.

VARIETADES CHERRY	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG	SABOR
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO	8,8	Crujiente, densidad media	Patentes	Bicarpelar	2-4	No	3	Agridulce equilibrado
AMARILLO	10,5	Menos crujiente, densidad baja	Patentes	Bicarpelar	3-4	No	2,5	Muy dulce
NARANJA	8,3	Poco crujiente, poco densa	Patentes	Bicarpelar	3-4	No	2,5	Dulce, algo insulso
CEBRALIN	8	Muy crujiente, densidad media	Patentes	Bicarpelar	5-6	No	3,3	Agridulce muy equilibrado

VARIETADES APERADAS	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
MUCHAMIEL PERA	4,8	Poco densa, algún hueco	Poco patentes	Multicarpelar	8-9	Algo de Blossom	3	Equilibrado
CORAZÓN DE BUEY	5,9	Firme, densidad media	Poco patentes	Tetracarpelar	8-9	No	4,2	Muy agradable
DE PERA	5,3	Crujiente, muy densa	Poco patentes	Bicarpelar	7-8	No	3,6	Algo insípido
DE MESA	6,3	Crujiente, densa	Poco patentes	Tricarpelar	9-10	No	2,9	Equilibrado

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
NEGRO DE SOCOVOS	5,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpelar	10-11	No	2,7	Equilibrado, agridulce
MUCHAMIEL	6,0	Densidad media	Poco patentes	Multicarpelar	8-9	No	3,7	Equilibrado, dulce
MUCHAMIEL LYCO	4,5	Densidad media	Poco patentes	Multicarpelar	7-8	No	3,1	Equilibrado, agridulce
AGRAMÓN NEGRO	5,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpelar	6-7	No	2,9	Equilibrado, agridulce
ROSA DE LA ARBOLEJA	4,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpelar	6-7	No	2,2	Equilibrado, agridulce

VARIETADES GRUESAS LISAS	GRADOS BRUX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
FLOR DE BALADRE	5,5	Poco firme, muy densa	Poco patentes	Multicarpelar	8-9	No	2,9	Dulce y equilibrado
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO	4,2	Poco firme, muy densa	Poco patentes	Multicarpelar	6-7	No	3	Algo insípido
DE LA VEGA	5,3	Firme, muy densa	Poco patentes	Multicarpelar	7-8	No	4,5	Dulce y equilibrado

VARIETADES PERA	GRADOS BRUX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
BOLA NEGRA	7,1	Crujiente, muy densa	Patentes	Bicarpelar	7-8	Algo de blossom	3,8	Muy dulce
REDONDO	8,1	Crujiente, muy densa	Patentes	Bicarpelar	9-10	No	3,5	Muy dulce

Tabla nº 12. Descripción de las características de los frutos, grados brix, textura, semillas, número de carpelos, fisiopatías y sabor.

Se realizó el análisis nutricional del tomate en fecha 01/07/2019, con los resultados que se reflejan a continuación.

CONTENIDO EN HUMEDAD				
Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Resultado (Result)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)
Materia Seca (a 105°C)	ALI0035	5.3 (g/100g)	± 0.8 (g/100g)	–
METALES PESADOS				
Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Resultado (en muestra fresca) Result (on fresh sample)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)
Cobre total (Cu)	QUI_1000_ICP_MS	< 0.50 (mg/kg)	--	0.5 (mg/kg)
Zinc total (Zn)	QUI_1000_ICP_MS	1.86 (mg/kg)	± 0.33 (mg/kg)	1.0 (mg/kg)
OTROS METALES				
Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Resultado (en muestra fresca) Result (on fresh sample)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)
Boro total (B)	QUI_1000_ICP_MS	< 1.0 (mg/kg)	--	1.0 (mg/kg)
*Calcio total (Ca)	QUI_1000_ICP_MS	38.0 (mg/kg)	± 7.6 (mg/kg)	–
*Fósforo Total (P)	QUI_1000_ICP_MS	280 (mg/kg)	± 60 (mg/kg)	–
*Hierro total (Fe)	QUI_1000_ICP_MS	2.78 (mg/kg)	± 0.56 (mg/kg)	0.5 (mg/kg)
*Magnesio total (Mg)	QUI_1000_ICP_MS	66.6 (mg/kg)	± 13.3 (mg/kg)	–
Manganeso total (Mn)	QUI_1000_ICP_MS	< 2.0 (mg/kg)	--	2.0 (mg/kg)
*Potasio total (K)	QUI_1000_ICP_MS	2100 (mg/kg)	± 420 (mg/kg)	13 (mg/kg)
Sodio total (Na)	QUI_1000_ICP_MS	56.5 (mg/kg)	± 11.3 (mg/kg)	1.0 (mg/kg)
OTRAS DETERMINACIONES				
Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Resultado (en muestra fresca) Result (on fresh sample)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)
Nitrógeno (N)	ALI0035	1870 (mg/kg)	± 300 (mg/kg)	800 (mg/kg)


Tabla nº 13. Descripción de las características de




5.5. Descripción de los cultivares.

En los siguientes recuadros se realiza la descripción vegetativa y del fruto de cada cultivar, con su fotografía al lado para poder apreciar mejor sus características.




<p><u>HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO (Lyco-58)</u> Planta vigorosa, de aspecto compacto, con entrenudos cortos y retorcidos y con tendencia emitir brotes.</p> 	<p>Hojas grandes de color verde oscuro, coriáceas, con foliolos peciolados y abundantes subfoliolos pequeños. Frutos en espiga con 2-3 ramificaciones y 35-40 frutos.</p> 	<p>Fruto de color rojo fuerte, de forma cilíndrica y con ligero mucrón, sin hombros y peso medio de 13 gramos. Bicapelar, consistente y dulce. Sabor equilibrado.</p> 
--	--	---

<p><u>AMARILLO (Lyco-220)</u> Muy vigorosa de aspecto ventilado, entrenudos muy largos y tallo fino.</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, suaves al tacto, de color verde claro, con foliolos subdivididos y ligeramente moteados. Fruto en espigas bifurcadas con 30-40 unidades.</p> 	<p>Tomate de color amarillo pálido, de forma esférica, con 10,5 brix, bicarpelar, poco firme y paredes con 3-4 mm de grosor. Sabor muy dulce.</p> 
--	--	--


		
--	--	--

<p><u>NARANJA</u> (<i>Lycopersicon</i> 85). Planta de vigor alto y aspecto ventilado sin fisiopatías aparentes.</p> 	<p>Hoja de tamaño mediano, áspera al tacto, color verde poco intenso y foliolos muy peciolados, sin fisiopatías aparentes. Fruto en espiga ramificada con 30-40 frutos</p> 	<p>Frutos de forma cilíndrica alargada, con peso medio de 15 gramos. Carne poco firme, bicarpelar de pared delgada y 8,3 brix. Sabor dulce.</p> 
--	--	--

<p><u>CEBRALIN</u>. Planta de vigor medio-alto y vegetación poco densa, algunas plantas con claros síntomas viróticos.</p> 	<p>Hoja pequeña, coriácea, de color verde oscuro. Foliolos peciolados y subdivididos. Fuerte epinastia. Fruto en espiga simple con 10-15 unidades.</p> 	<p>Fruto de forma esférica, color verde oscuro con decoloraciones doradas. De irregular tamaño, con peso medio de 34 gramos, bicarpelar, firme, pared gruesa, pulpa vinosa y sabor agridulce.</p> 
---	--	---

<p><u>MUCHAMIEL PERA (Lyc0-194)</u>. Planta de vigor medio y vegetación más densa en el 1º tercio, débil y quebradiza a partir del 3º racimo.</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, suave al tacto y color verde claro, foliolos muy peciolados y subdivididos. Sin fisiopatías aparentes.</p> 	<p>Los frutos se presentan en racimos bifurcados y con hasta 9 tomates. Forma aperada y acostillada con hombros amarillentos, peso medio 207 gramos. Multicarpelar, pulpa firme y buen grosor de paredes, sabor equilibrado.</p> 
--	--	--




<p><u>CORAZÓN DE BUEY.</u> Planta de vigor alto, aspecto aireado, algo compacto en el tercio inferior.</p> 	<p>Hoja grande de color verde claro, suaves al tacto, muy pecioladas y sin aparentes fisiopatías. Frutos en racimos bifurcados con hasta 9 unidades.</p> 	<p>Fruto de color rojo, sin hombros, de forma aperada acostillada y peso medio de 235 gramos. Tetracarpelar con paredes gruesas, firme y pulpa abundante. Dulce 5,9 brix.</p> 
---	--	---

<p><u>DE LA PERA (Lyc0-80).</u> Planta de vigor medio-alto que decae en el tercio superior y vegetación menos densa y aireada</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, suave al tacto, color verde más claro, con folíolos peciolados. Frutos en espiga simple con 4-6 unidades.</p> 	<p>Fruto de color rojo y hombros verdes, de forma aovada con ligero mucrón. Peso medio de 151 gramo. Bicarpelar, firme, pulpa densa, crujiente y 5,3 brix. Algo de <i>blossom</i>.</p> 
--	---	--

<p><u>DE MESA (Lyco-213).</u> Planta vigorosa de vegetación muy densa y compacta.</p> 	<p>Hoja de tamaño mediano, suave al tacto de color verde medio, con foliolos poco peciolados. Los frutos se presentan en espiga simple con 4-6 unidades.</p> 	<p>Fruto de color rojo y hombros verdes, de forma aovada, sin mucrón. Peso medio de 128 gramos. Tricarpelar, firme, pulpa densa, buena pared. Sabor equilibrado.</p> 
--	--	--




<p><u>NEGRO DE SOCOVOS (Lyco-163).</u> Planta muy vigorosa de vegetación muy densa y compacta.</p> 	<p>Hoja grande y densa, suave al tacto, de color verde intenso, con foliolos grandes y peciolados, sin fisiopatías aparentes. Fruto en racimo bifurcado con 3-5 unidades. Grandes cicatrices pistilares</p> 	<p>Fruto de color rojo vino tinto con ligeros hombros verdosos, forma aplastada y peso medio de 508 gramos. Multicarpelar de pulpa poco firme, con pared carpelar de 10-11 mm. Pulpa color vino de sabor equilibrado.</p> 
---	---	---

<p><u>MUCHAMIEL.</u> Planta de vigor alto y vegetación menos densa, sobre todo en su tercio superior.</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, ligeramente coriácea al tacto, de color verde claro, foliolos abundantes y subdivididos, Epinastia. El fruto se presenta en racimos bifurcados con hasta 7 unidades.</p> 	<p>Fruto de color rojo, hombros dorados, forma aplastada y peso medio de 242 gramos. Acostillado Multicarpelar, firme, con pulpa menos densa, pared carpelar gruesa 8-9 mm y buen dulzor, 6 brix.</p> 
--	--	---




<p><u>MUCHAMIEL (Lyc0-173).</u> Planta de vigor alto y vegetación densa.</p> 	<p>Hojas de tamaño grande, suaves al tacto y color verde. Foliolos subdivididos poco peciolados. Frutos en racimos bifurcados con 4-6 unidades.</p> 	<p>Fruto de color rojo, sin hombros, forma aplastada y peso medio de 275 gramos. Acostillado. Multicarpelar, firme con pulpa de densidad media, pared carpelar de 7-8 mm. Sabor agridulce, 4,5 brix.</p> 
---	---	--

<p><u>NEGRO DE AGRAMÓN</u> <u>(Lyco-75)</u>. Planta de vigor medio-alto, de vegetación muy densa en su 1º tercio de desarrollo.</p> 	<p>Hoja de tamaño mediano, suaves al tacto, de color verde intenso. Foliolos compactos. Fruto en racimo bifurcado con 3-5 unidades. Grandes cicatrices pistilares.</p> 	<p>Fruto de color desvaído en rojo claro, hombros blanquecinos, forma aplastada. Peso medio de 372 gramos Multicarpelar, poco firme con pared carpelar de grosor medio 6-7 mm.</p> 
--	---	---

<p><u>ROSA DE LA ARBOLEJA</u> <u>(Lyco-190)</u>. Planta de vigor alto y vegetación densa en su parte inferior y normal en el resto.</p> 	<p>Hoja de tamaño medio, suaves al tacto y color verde, con los foliolos muy peciolados, sin fisiopatías. Frutos en racimo poco bifurcado con 3-4 unidades.</p> 	<p>Fruto de forma aplastada, color rosa claro, peso medio de 389 gramos. Multicarpelar, poco firme y pulpa abundante, grosor carpelar medio 6-7 mm. Sabor agradable no dulce.</p> 
---	---	---

<p><u>FLOR DE BALADRE.</u> Planta de vigor alto y vegetación densa, pero no compacta.</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, suaves al tacto, de color verde claro. Foliolos muy peciolados. Fruto en racimos bifurcados con 6-8 frutos.</p> 	<p>Fruto de color rosado intenso, sin hombros, forma menos aplastada y peso medio de 224 gramos. Poco firme, abundante pulpa. Pared carpelar gruesa 8-9 mm. Multicarpelar. Sabor muy equilibrado.</p> 
--	---	---

<p><u>FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO (Lyc0-168).</u> Planta de vigor medio-alto con un 1º tercio de su desarrollo con vegetación muy densa.</p> 	<p>Hoja de tamaño grande, suave al tacto, color verde claro. Foliolos muy peciolados, subdivididos y abundantes. Fruto en racimos bifurcados con 5-7 unidades. Grandes cicatrices pistilares</p> 	<p>Fruto de color rosa intenso, sin hombros, peso medio de 376 gramos, forma aplastada, poco firme, pulpa abundante. Pared carpelar 6-7 mm. Multicarpelar. Sabor algo insípido.</p> 
--	--	---

<p><u>BOLA NEGRA (Lyc0-125).</u> Planta de vigor alto y vegetación muy aireada.</p> 	<p>Hoja de mediano tamaño, color verde muy oscuro, suaves al tacto. Foliolos muy peciolados y subdivididos. Frutos en espiga simple con 8-10 unidades.</p> 	<p>Fruto esférico de color verde oscuro con fondo dorado, de peso medio 74 gramos. Firme con pulpa color vinoso, crujiente, pared carpelar 8-9 mm. Bicarpelar. Dulce. Con <i>blossom</i>.</p> 
---	---	---

<p><u>REDONDO (Lyc0-138).</u> Planta de vigor alto y vegetación aireada.</p> 	<p>Hoja de tamaño medio, coriácea, de color verde oscuro. Foliolos muy peciolados y subdivididos. Frutos en espiga simple con 6-8 unidades.</p> 	<p>Fruto color verde oscuro con fondo rojo vinoso, forma esférica, peso medio de 107 gramos. Firme, pulpa crujiente muy densa, pared carpelar de 9-101 mm. Bicarpelar. Muy dulce. Algo de <i>blossom</i>.</p> 
--	--	---

La calidad de los frutos en cuanto a su sabor, forma y producción, ha sido en general buena. La adaptación al sistema de cultivo hidropónico sobre fibra de coco, ha sido desigual, las necesidades de fertirrigación son diferentes entre los cultivares, pudiendo obtener mejor calidad y producción con los aportes específicos para cada cultivar. Las características generales observadas son las que se indican a continuación.

En los tipos “Cherry”, el cultivar `Amarillo´, destaca por su sabor y dulzor, con más de 10º Brix, aunque poco firme de piel, lo que adelanta la madurez en postrecolección. El resto de cultivares han tenido buen sabor, todos por encima de 8º Brix.

En los tipos “Aperados”, ha destacado el `Corazón de Buey´ por tamaño y el `Tomate de la Vega´ por su sabor.

El cultivar `Muchamiel Pera´, manifiesta sensibilidad al *Blossom*, en las condiciones de cultivo. Los cultivares de `Tomate de Pera´ y `De la Vega´, tienen las cualidades para utilizar en conserva por su firmeza, pulpa compacta y forma.

Entre los tipos gruesos/acostillados, destaca por su tamaño el `Negro de Socovos´, con alto porcentaje de frutos por encima de 500 gr.

Los cultivares `Negro de Socovos´ y `Negro de Agramón´, son de color rojo vinosos y junto a `Rosa de la Arboleja´, manifiestan grandes cicatrices pistilares, cualidad que reduce su calidad comercial. De piel fina y pulpa abundante.

Destaca por su firmeza, color rojo intenso y sabor equilibrado el cultivar `Muchamiel´, tanto de BAGERIM como del CIFEA.

Los de tipo grueso/lisos, como el `Flor de Baladre´, tienen un color rosado intenso, gran sabor y tamaño.

El `Tomate de Mesa´, es muy liso, gran firmeza y pulpa compacta.

Del tipo mediano negro liso, destaca el `Tomate Redondo´, por encima de 8º Brix. De forma esférica y color verde oscuro con fondos rojizos en su madurez. La piel es dura y de pulpa compacta. Son muy sensibles al *Blossom*.

5.6. Resultados de la cata de tomate.

El 12 y 13 de junio de 2019, se realizó en el Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Torre-Pacheco una cata en la que participaron 42 personas, que valoraron 14 de las 17 variedades ensayadas en los siguientes aspectos: dureza al tacto, dureza de la piel, consistencia de la pulpa, aspecto visual, aroma, sabor y valoración general.

En esta cata se les ofrecieron a los consumidores 14 variedades distintas de tomate. Los datos han sido sometidos a un análisis estadístico, en el que se comparan las diferentes propiedades y la valoración general de cada variedad, y así tener información acerca de las variedades de mayor interés para el consumidor y el mercado. Cabe destacar que de las 17 variedades de tomate solamente 14 han sido estudiadas y analizadas estadísticamente, ya que 4 variedades de tomate presentan la enfermedad RUSSETING.

En la siguiente tabla se reflejan los aspectos y cualidades más relevantes de las 14 variedades estudiadas, con el baremo de 1 para la menor puntuación y 5 para la mayor.

VARIEDAD	DUREZA AL TACTO	DUREZA DE LA PIEL	CONSISTENCIA DE LA PULPA	ASPECTO VISUAL	AROMA	SABOR
CEBRALÍN	3.714	4.048	3.976	4.167	3.381	3.905
AMARILLO	3.524	3.452	3.655	4.071	3.440	4.238
HUEVO PALOMA	3.500	3.452	3.643	4.048	3.119	3.810
DE MESA	3.024	3.143	3.000	3.643	3.119	3.167
VEGA	3.000	3.143	3.143	3.738	3.071	3.357
PERA	3.214	3.190	3.476	3.476	3.310	3.476
LYCO	3.000	3.167	3.310	3.786	3.238	3.286
FLORMU	3.548	3.333	3.429	3.786	3.357	3.595

ROSA	3.071	3.071	3.476	3.429	3.405	3.810
FLOR BALADRE	3.452	3.429	3.333	3.738	3.429	3.762
NEGRO SOCOVOS	3.143	3.238	3.238	4.071	3.238	3.405
BALADRE ESPINARDO	3.333	3.476	3.429	3.667	3.238	3.143
MUCHAMI EL	3.571	3.643	3.476	3.476	3.167	3.298
CORAZÓN BUEY	3.548	3.405	3.381	3.667	3.381	3.643

Tabla nº 14. Resultados estadísticos de la cata de tomate, medias de las características estudiadas.

La variedad Cebralín es la variedad de tomate con mayor dureza al tacto para los consumidores, con un valor de 3.714. Le siguen la variedad Muchamiel con 3,571, Corazón de Buey con una puntuación de 3,548 y la Variedad Flormu con 3,548.

En cuanto a la dureza de piel se refiere también es la variedad de Cebralín la que alcanzan un mayor valor, con una puntuación de 4,048. La siguiente es otra vez la variedad Muchamiel con 3,643, y en este caso, la variedad Flormu es la tercera, con una puntuación media, con 3,333.

La Cebralín es también la variedad de tomate que mayor consistencia de la pulpa tiene, con 3,976, seguidas por las variedades de tomate Amarillo y Huevo Paloma.

Se repite lo mismo en cuanto al aspecto visual. Un valor de 4,167 para Cebralín, 4,071 para la variedad de tomate Amarillo y 4,048 para la Huevo Paloma. Destacar que la variedad Negro Socovos también tiene una gran puntuación (4,071) que la sitúa por encima incluso de la variedad Huevo Paloma, y con la misma puntuación que la de tomate Amarillo. Es decir, que los cultivares "Cherry" resultan los más atractivos visualmente al consumidor.

En cuanto al aroma se refiere, las variedades de tomate Amarillo ocupa el primer lugar con 3,440, seguidas por las variedades Flor de Baladre (3,429) y Rosa (3,405). Cebralín y Muchamiel también poseen un gran aroma para el consumidor con puntuaciones de 3,381 para ambas variedades.

Por último, la variedad que posee un mejor sabor para el consumidor es el tomate Amarillo, que destaca del resto con una puntuación de 4,238. Le siguen las variedades Cebralín con 3,905, y Rosa y Huevo Paloma, ambas con puntuaciones de 3,810.

Comentar que las variedades de Tipo Cherry son las mejores puntuadas por los consumidores. Las tres variedades de Tipo Cherry (Cebralín, tomate Amarillo y Huevo Paloma) coinciden en que son las variedades con una mayor dureza (tanto para el tacto como en la piel) y consistencia de la pulpa. Además presentan un muy buen aspecto visual, un aroma normal, por lo que no destacan por el aroma, pero sí que son las más sabrosas. Por tanto queda bastante claro que las variedades de tipo Cherry son las que tienen un mayor interés.

Para verificar la opinión general sobre las variedades se realiza una tabla con la valoración general de cada variedad, y así conocer las más relevantes.

VARIEDAD	VALORACIÓN GENERAL
CEBRALÍN	3,762
AMARILLO	
HUEVO PALOMA	
DE MESA	3,286
VEGA	3,393
PERA	
LYCO	3,524
FLORMU	3,440
ROSA	3,417
FLOR BALADRE	3,726
NEGRO SOCOVOS	3,560
BALADRE ESPINARDO	3,405
MUCHAMIEL	3,476
CORAZÓN BUEY	3,750

Tabla nº 15. Resultados estadísticos de la cata de tomate, valoración general.

Las variedades más apreciadas son, por este orden: Cebralin, Corazón de buey y Flor de baladre, con puntuaciones cercanas al 4 de una muestra total de n=42, lo que indica una alta valoración. Las demás variedades, no obstante, presentan unas puntuaciones muy altas, que van de 3,524 a 3,286 en la variedad De Mesa, lo que indica la alta estima que tienen los consumidores por estas variedades tradicionales.

A continuación se estudian las correlaciones existentes entre las diferentes variables de cada variedad. Al haber gran cantidad de variedades y variables lo más interesante sería mostrar las correlaciones que hay entre las variables de las variedades con una mayor valoración general, ya que son las que adquieren un mayor interés. Se correlacionan todos los parámetros valorados en la cata y los realizados en el laboratorio como son dureza al penetrómetro y grados brix.

Se pone la tabla de cada una de las variedades y se remarcan en gris y amarillo los valores que mejor correlacionan, haciendo solamente un breve comentario, por no extender la explicación de la tabla, que sería demasiado farragoso.

Correlaciones	Cebralin dureza al tacto	Cebralin dureza piel	Cebralin consistencia pulpa	Cebralin aspecto visual	Cebralin aroma	Cebralin sabor	Cebralin valoración general	Cebralin dureza penetrómetro	Cebralin grados brix
Cebralin dureza al tacto	1	0.604	0.148	0.481	-0.012	0.160	0.337	-0.037	0.156
Cebralin dureza piel	0.604	1	0.143	0.249	0.128	0.251	0.343	0.090	-0.021
Cebralin consistencia pulpa	0.148	0.143	1	0.314	0.089	0.103	0.120	0.173	-0.117
Cebralin aspecto visual	0.481	0.249	0.314	1	0.303	0.581	0.608	0.026	-0.174
Cebralin aroma	-0.012	0.128	0.089	0.303	1	0.446	0.355	0.234	-0.204
Cebralin sabor	0.160	0.251	0.103	0.581	0.446	1	0.613	-0.035	-0.133
Cebralin valoración general	0.337	0.343	0.120	0.608	0.355	0.613	1	0.159	-0.068

Cebralín dureza penetrómetro	-0.037	0.090	0.173	0.026	0.234	-0.035	0.159	1	-0.356
Cebralín grados brix	0.156	-0.021	-0.117	-0.174	-0.204	-0.133	-0.068	-0.356	1

Tabla nº 16. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Cebralín'.

En Cebralín, el sabor y el aspecto visual tienen una alta correlación con respecto a la valoración general, así como también la tiene la dureza de la piel con respecto al tacto.



Correlaciones	Corazón Buey dureza al tacto	Corazón Buey dureza piel	Corazón Buey consistencia pulpa	Corazón Buey aspecto visual	Corazón Buey aroma	Corazón Buey sabor	Corazón Buey valoración general	Corazón Buey dureza penetrómetro	Corazón Buey grados brix
Corazón Buey dureza al tacto	1	0.521	0.169	0.054	0.065	0.148	0.247	-0.053	0.088
Corazón Buey	0.521	1	0.444	0.336	0.296	0.430	0.558	-0.227	-0.125

dureza piel									
Corazón Buey consistencia pulpa	0.169	0.444	1	0.367	0.448	0.616	0.642	0.055	-0.108
Corazón Buey aspecto visual	0.054	0.336	0.367	1	0.544	0.393	0.530	0.122	0.208
Corazón Buey aroma	0.065	0.296	0.448	0.544	1	0.671	0.643	-0.105	-0.184
Corazón Buey sabor	0.148	0.430	0.616	0.393	0.671	1	0.791	0.042	-0.156
Corazón Buey valoración general	0.247	0.558	0.642	0.530	0.643	0.791	1	-0.024	-0.131
Corazón Buey dureza penetrómetro	-0.053	-0.227	0.055	0.122	-0.105	0.042	-0.024	1	0.339
Corazón Buey grados brix	0.088	-0.125	-0.108	0.208	-0.184	-0.156	-0.131	0.339	1

Tabla nº 17. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Corazón de Buey'.

En la variedad Corazón Buey el sabor y el aroma tienen una alta correlación con la valoración general. También tiene una gran correlación el aroma con respecto al sabor.



Correlaciones DE MESA	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia a pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrométrico	Grados brix
Dureza al tacto	1								
Dureza piel		1							+
Consistencia pulpa			1	0.402	0.460	0.554	0.451	-0.069	0.226
Aspecto visual			0.402	1	0.528	0.675	0.728	0.102	0.102
Aroma			0.460	0.528	1	0.568	0.660	-0.140	-0.003
Sabor			0.554	0.675	0.568	1	0.770	-0.086	0.124
Valoración general			0.451	0.728	0.660	0.770	1	-0.051	0.042

Dureza penétrómetro			-0.069	0.102	-0.140	-0.086	-0.051	1	-0.465
Grados brix			0.226	0.102	-0.003	0.124	0.042	-0.465	1

Tabla nº 18. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'De Mesa'.

En esta variedad, al igual que en la variedad Cebralín, el sabor y el aspecto visual tienen una alta correlación en la valoración general del tomate. También la tiene el sabor con respecto al aspecto visual.



Correlaciones	Flor Baladre dureza al tacto	Flor Baladre dureza a piel	Flor Baladre consistencia pulpa	Flor Baladre aspecto visual	Flor Baladre aroma	Flor Baladre sabor	Flor Baladre valoración general	Flor Baladre penetrometro	Flor Baladre grados brix
Flor Baladre dureza al tacto	1	0.566	0.473	0.242	0.244	0.402	0.251	-0.153	-0.091
Flor Baladre dureza piel	0.566	1	0.460	0.219	0.242	0.466	0.244	-0.086	-0.038

Flor Baladre consistencia pulpa	0.473	0.460	1	0.274	0.130	0.329	0.319	-0.243	-0.208
Flor Baladre aspecto visual	0.242	0.219	0.274	1	0.263	0.366	0.333	-0.121	-0.103
Flor Baladre aroma	0.244	0.242	0.130	0.263	1	0.160	0.357	0.013	0.022
Flor Baladre sabor	0.402	0.466	0.329	0.366	0.160	1	0.504	-0.133	-0.050
Flor Baladre valoración general	0.251	0.244	0.319	0.333	0.357	0.504	1	-0.054	0.008
Flor Baladre dureza penetrómetro	-0.153	-0.086	-0.243	-0.121	0.013	-0.133	-0.054	1	0.954
Flor Baladre grados brix	-0.091	-0.038	-0.208	-0.103	0.022	-0.050	0.008	0.954	1

Tabla nº 19. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Flor de Baladre'.

En esta variedad de nuevo el sabor tiene una alta correlación con la valoración general, pero sobre todo tiene una alta correlación la dureza en el penetrómetro con respecto a los grados brix. También tiene una alta correlación (y mayor que la del sabor con la valoración general) la dureza de la piel con respecto la dureza al tacto.



Correlaciones HUEVO PALOMA	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1	0.684	0.390	0.099	-0.071	0.222	0.202	-0.078	-0.242
Dureza piel	0.684	1	0.387	0.196	-0.090	0.436	0.281	0.033	-0.128
Consistencia pulpa	0.390	0.387	1	0.401	-0.006	0.433	0.554	0.260	0.025
Aspecto visual	0.099	0.196	0.401	1	-0.151	0.264	0.464	-0.025	-0.058
Aroma	-0.071	-0.090	-0.006	-0.151	1	0.342	0.313	0.384	0.249
Sabor	0.222	0.436	0.433	0.264	0.342	1	0.714	0.306	0.249
Valoración general	0.202	0.281	0.554	0.464	0.313	0.714	1	0.253	-0.015
Dureza penetrómetro	-0.078	0.033	0.260	-0.025	0.384	0.306	0.253	1	0.700
Huevo Paloma Grados brix	-0.242	-0.128	0.025	-0.058	0.249	0.249	-0.015	0.700	1

Tabla nº 20. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Huevo de paloma'.

En la variedad Huevo paloma también tiene el sabor una alta correlación con la valoración general, como la tiene la dureza con los grados brix o la dureza de la piel con respecto al tacto.



Correlaciones AMARILLO	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1	0.434	0.342	0.146	0.442	0.099	0.247	-0.127	-0.325
Dureza piel	0.434	1	0.393	0.233	0.302	0.126	0.171	0.291	-0.385
Consistencia pulpa	0.342	0.393	1	0.531	0.416	0.308	0.558	0.037	-0.166
Aspecto visual	0.146	0.233	0.531	1	0.386	0.308	0.594	-0.027	-0.060
Aroma	0.442	0.302	0.416	0.386	1	0.359	0.522	-0.005	-0.506
Sabor	0.099	0.126	0.308	0.308	0.359	1	0.664	-0.033	-0.294
Valoración general	0.247	0.171	0.558	0.594	0.522	0.664	1	-0.104	-0.260

Dureza penetrómetro	- 0.127	0.291	0.037	-0.027	- 0.005	- 0.033	-0.104	1	- 0.455
Grados brix	- 0.325	- 0.385	-0.166	-0.060	- 0.506	- 0.294	-0.260	-0.455	1

Tabla nº 21. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Amarillo'.

En esta variedad el sabor, el aspecto visual y la consistencia de la pulpa presentan una alta correlación con respecto a la valoración general. También la tiene el aroma y la dureza al penetrómetro con respecto a los grados brix.

En casi todos los casos se observa cómo la valoración general se basa fundamentalmente en el sabor, que en esta variedad es muy dulce y por ello muy alto. En segundo plano influyen para la valoración general del consumidor el aspecto visual y la consistencia de la pulpa.



Correlaciones LYCO 3	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia a pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1								
Dureza piel		1	0.876	0.266	0.111	0.179	0.125	-0.103	-0.103
Consistencia pulpa		0.876	1	0.052	0.188	0.289	0.458	0.220	-0.035
Aspecto visual		0.266	0.052	1	0.233	0.125	0.099	0.059	0.076
Aroma		0.111	0.188	0.233	1	0.147	0.231	-0.114	0.006
Sabor		0.179	0.289	0.125	0.147	1	0.471	-0.225	0.023
Valoración general		0.125	0.458	0.099	0.231	0.471	1	-0.252	-0.255
Dureza penetrómetro		-0.103	0.220	0.059	-0.114	-0.225	-0.252	1	0.539
Grados brix		-0.103	-0.035	0.076	0.006	0.023	-0.255	0.539	1

Tabla nº 22. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Lyco 3'.

La variedad Lyco 3 tiene una alta correlación en la consistencia de la pulpa con la dureza de la piel, así como la dureza al penetrómetro con respecto a los grados brix. También existe una buena correlación entre el sabor y la consistencia de la pulpa con respecto a la valoración general.



Correlaciones FLORMU	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consisten- cia pulpa	Aspect o visual	Arom a	Sabo r	Valoraci ón general	Dureza penetróme- tro	Grad os brix
Dureza al tacto	1	0.37 1	-0.028	0.192	0.06 4	0.15 6	0.219	0.102	- 0.10 6
Dureza piel	0.37 1	1	0.276	0.184	0.27 1	0.26 9	-0.022	0.126	0.02 0
Consistencia pulpa	- 0.02 8	0.27 6	1	- 0.005	0.35 3	0.33 2	0.149	0.324	- 0.10 4
Aspecto visual	0.19 2	0.18 4	-0.005	1	0.37 5	0.52 2	0.668	0.020	- 0.32 4
Aroma	0.06 4	0.27 1	0.353	0.375	1	0.55 5	0.531	0.444	- 0.22 3
Sabor	0.15	0.26	0.332	0.522	0.55	1	0.611	0.349	-

	6	9			5				0.356
Valoración general	0.219	-0.022	0.149	0.668	0.531	0.611	1	0.329	-0.513
Dureza penétrómetro	0.102	0.126	0.324	0.020	0.444	0.349	0.329	1	-0.439
Grados brix	-0.106	0.020	-0.104	-0.324	-0.223	-0.356	-0.513	-0.439	1

Tabla nº 22. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Flormu'.

En la variedad Flormu el aspecto visual, el sabor y el aroma tienen una alta correlación con la valoración general. También presenta una alta correlación el sabor con el aroma y los grados brix con respecto a la dureza al penétrómetro o el aroma.



Correlaciones ROSA	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1		0.383	0.420	0.256	0.049	0.538	0.119	-0.057
Dureza piel		1							
Consistencia pulpa	0.383		1	0.238	0.251	0.206	0.271	-0.014	-0.155
Aspecto visual	0.420		0.238	1	0.096	0.094	0.272	0.096	0.208
Aroma	0.256		0.251	0.096	1	0.758	0.584	0.192	-0.294
Sabor	0.049		0.206	0.094	0.758	1	0.551	0.030	-0.126
Valoración general	0.538		0.271	0.272	0.584	0.551	1	0.232	-0.084
Dureza penetrómetro	0.119		-0.014	0.096	0.192	0.030	0.232	1	-0.138
Grados brix	-0.057		-0.155	0.208	-0.294	-0.126	-0.084	-0.138	1

Tabla nº 23. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Rosa'.

En la variedad Rosa de la Arboleja el aroma tiene una gran correlación con el sabor y también con la valoración general. Esto se debe a que el sabor tiene una gran correlación con la valoración general. También existe una gran correlación entre la dureza al tacto y la valoración general.



Correlaciones NEGRO SOCOVOS	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1	0.499	0.107	0.268	0.244	0.069	0.470	0.080	-0.189
Dureza piel	0.499	1	0.160	0.309	0.271	0.304	0.404	0.039	0.009
Consistencia pulpa	0.107	0.160	1	0.301	0.309	0.276	0.268	-0.006	+0.200
Aspecto visual	0.268	0.309	0.301	1	0.396	0.284	0.448	-0.029	0.179
Aroma	0.244	0.271	0.309	0.396	1	0.501	0.410	0.306	-0.262
Sabor	0.069	0.304	0.276	0.284	0.501	1	0.648	-0.104	0.002
Valoración general	0.470	0.404	0.268	0.448	0.410	0.648	1	-0.037	-0.017
Dureza penetrómetro	0.080	0.039	-0.006	-0.029	0.306	-0.10	-0.037	1	-0.521

						4			
Grados brix	-0.189	0.009	-0.200	0.179	-0.262	0.002	-0.017	-0.521	1

Tabla nº 24. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Negro de Socovos'.

En esta variedad el sabor tiene una alta correlación con el aroma y la valoración general, así como la tiene también el aroma con respecto a la valoración general. También se da una alta correlación entre la dureza al penetrómetro y los grados brix, con menos sentido.



Correlaciones	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia a pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
BALADRE ESPINARDO									
Dureza al tacto	1	0.477	0.351	0.363	0.084	0.000	0.152	-0.203	-0.134
Dureza piel	0.477	1	0.254	0.191	0.457	0.286	0.438	-0.131	-0.144
Consistencia pulpa	0.351	0.254	1	0.246	0.286	0.360	0.484	-0.138	-0.151

Aspecto visual	0.363	0.191	0.246	1	0.259	0.275	0.468	-0.176	-0.128
Aroma	0.084	0.457	0.286	0.259	1	0.797	0.773	-0.315	-0.354
Sabor	0.000	0.286	0.360	0.275	0.797	1	0.805	-0.159	-0.262
Valoración general	0.152	0.438	0.484	0.468	0.773	0.805	1	-0.170	-0.218
Dureza penétrómetro	-0.203	-0.131	-0.138	-0.176	-0.315	-0.159	-0.170	1	0.893
Grados brix	-0.134	-0.144	-0.151	-0.128	-0.354	-0.262	-0.218	0.893	1

Tabla nº 25. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Flor de Baladre de Espinardo'.

En esta variedad la mayor correlación se da entre la dureza al penétrómetro y los grados brix. También existe una alta correlación en el sabor con respecto al aroma y la valoración general así como el aroma con la valoración general. Hay también elevada correlación entre la dureza de la piel y dureza al tacto o valoración general y entre la consistencia de la pulpa y la valoración general.



Correlaciones MUCHAMIEL	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia a pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1	0.255	-0.015	0.133	0.027	-0.231	-0.121	0.052	-0.118
Dureza piel	0.255	1	0.485	-0.062	0.172	0.218	0.360	-0.228	0.290
Consistencia pulpa	-0.015	0.485	1	0.120	0.117	0.361	0.508	-0.194	0.299
Aspecto visual	0.133	-0.062	0.120	1	0.180	0.216	0.351	0.160	0.060
Aroma	0.027	0.172	0.117	0.180	1	0.491	0.517	-0.236	0.317
Sabor	-0.231	0.218	0.361	0.216	0.491	1	0.827	-0.317	0.335
Valoración general	-0.121	0.360	0.508	0.351	0.517	0.827	1	-0.223	0.304
Dureza penetrómetro	0.052	-0.228	-0.194	0.160	-0.236	-0.317	-0.223	1	-0.712
Grados brix	-0.118	0.290	0.299	0.060	0.317	0.335	0.304	-0.712	1

Tabla nº 26. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad 'Muchamiel'.

En esta variedad existe de nuevo una alta correlación del sabor con respecto la valoración general y del aroma con respecto al mismo. Existe también elevada correlación entre la dureza al penetrómetro y los grados brix.



Correlaciones VEGA	Dureza al tacto	Dureza a piel	Consistencia a pulpa	Aspecto visual	Aroma	Sabor	Valoración general	Dureza penetrómetro	Grados brix
Dureza al tacto	1								+
Dureza piel		1							
Consistencia pulpa			1	0.302	0.256	0.534	0.526	0.324	
Aspecto visual			0.302	1	0.412	0.502	0.505	0.093	
Aroma			0.256	0.412	1	0.564	0.600	-0.349	
Sabor			0.534	0.502	0.564	1	0.786	-0.034	

Valoración general			0.526	0.505	0.600	0.786	1	-0.073	
Dureza penétrómetro			0.324	0.093	-0.349	-0.034	-0.073	1	
Grados brix									1

Tabla nº 27. Resultados estadísticos de correlaciones de la variedad `Vega´.

En la variedad Vega se observan muchas correlaciones, el sabor tiene alta correlación con respecto a la consistencia de la pulpa, el aspecto visual, aroma y valoración general. En la valoración general, aroma y aspecto visual ocurre exactamente lo mismo con estas variables (menos en los dos últimos con respecto a la consistencia de la pulpa). También se da correlación elevada en la consistencia de la pulpa con respecto al sabor y la valoración general.





CONCLUSIÓN DE LA CATA DE TOMATES

En resumen se realiza una cata con 14 variedades de tomate y se obtienen valores de las puntuaciones. Se observa que las variedades Cebalín, Flor Baladre y Corazón Buey son las más valoradas en general.

También se comparan todos los aspectos de cada variedad y se analizan las correlaciones que existen entre estas variedades.

Se puede apreciar como en la mayoría de las variedades existe correlación alta sobre todo entre el sabor y aroma con respecto a la valoración general (ya que sabor y aroma están también correlacionadas). También existe en un gran número de variedades con correlación elevada entre la dureza al penetrómetro y los grados brix, o entre la dureza al tacto y la dureza de la piel.

5.8. Resultados de divulgación.

Durante la anualidad 2019 se han realizado diversas actividades de divulgación, principalmente de agricultores y técnicos a las parcelas demostrativas. Se han recibido visitas de organizaciones como Caritas, Institutos.

El evento más destacado, en el que han participado más de 40 personas fue la cata realizada los días 12 y 13 de junio de 2019, en el que se dieron a probar 14 de las variedades ensayadas: tipo "Cherry" ('Huevo de Paloma Pequeño', 'Amarillo', 'Naranja' y 'Cebalín'), tipo "grueso acostillado aperado" ('Muchamiel Pera' y 'Corazón de Buey'), tipo "liso mediano aperado" ('Tomate de Pera' y 'Tomate de la Vega'), tipo "grueso acostillado" ('Negro de Socovos', 'Muchamiel' y 'Negro de Agramón'), tipo

“grosso con hombros” (‘Rosa de la Arboleja’, ‘Flor de Baladre’ y ‘Flor de Baladre de Espinado’) y tipo “grosso liso” (‘Tomate de Mesa’).

Toda la información del proyecto se encuentra disponible en la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica www.sftt.es.



Foto nº 15. Aspecto de la sala de cata (12/06/2019).



Foto nº 16. Toma dedatos para la cata (12/06/2019).



Foto nº 18. Personal asistente a la jornada y cata (12/06/2019).



Foto nº 19. Variedades tipo "Cherry".



Foto nº 20. Presentación de las variedades gruesas para la cata.



Foto nº 21. Visita técnica ensayo variedades (21/05/2019).



Foto nº 22. Visita del Alcalde de Torre-Pacheco e investigadores del IMIDA (27/09/2019).