

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

18CTP1_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 2018- julio 2018
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.	6
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.	13
4.7. Características del agua. Análisis.	15
4.8. Plan de eficiencia medioambiental.	16
4.9. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	17
4.10. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.	18
4.11. Fases del proyecto.	19
4.12. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.	20
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	21
5.1. Parámetros evaluados.	21
5.2. Controles en crecimiento vegetativo.	22
5.3. Controles en fructificación.	25
5.4. Controles de calidad de los frutos.	27
5.5. Descripción de los cultivares.	28
5.6. Resultados de la cata de tomate.	38
5.7. Conclusiones.	42
5.8. Resultados de divulgación.	43

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, multitúnel 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 el 15 de noviembre de 2017, y la plantación el 19 de enero de 2018, 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 (°Bx), 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 °Bx), pero como inconveniente es poco firme. El resto de variedades sobrepasan los 8 °Bx.

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' (Lyc0 138) por su sabor y dureza, aunque con muchos problemas de *Blossom*.

El 29 de mayo de 2018 se realizó una cata de tomates, dentro de una Jornada Técnica impartida en el Centro Integrado de Formación y experiencias Agrarias de Torre-Pacheco, denominada "Comportamiento de variedades autóctonas de tomate en fibra de coco bajo invernadero", en la que participaron 16 personas, que valoraron de cada una de las 18 variedades ensayadas los siguientes aspectos: dureza al tacto, dureza de la piel, consistencia de la pulpa, aspecto visual y sabor.

Los resultados indican que las variedades tipo Cherry y tipo mediano, liso y oscuro son, con diferencia, 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.

En el CIFEA de Torre Pacheco se imparte el ciclo formativo de grado medio de Técnico en Agropecuaria y Grado superior de Paisajismo y Medio Rural, así como, varios cursos de formación para el empleo, para técnicos de empresa, autónomos, agricultores y personas interesadas del sector agrario, por lo que consideramos conveniente realizar este ensayo demostrativo, del comportamiento de 18 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 los alumnos, técnicos y agricultores puedan comprobar *in situ* el comportamiento y calidad de diferentes cultivares de tomate autóctono, a la vez, que pueden realizar prácticas de las labores de cultivo.

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 tomate es una hortaliza de origen sudamericano, fundamentalmente de la región cercana a la costa entre Ecuador y Chile, aunque parece ser que fue en México donde se domesticó. Se introdujo en Europa a partir del siglo XVI. Su alto valor nutritivo, rico en vitaminas y otros compuestos con carácter antioxidante, la hacen una especie ampliamente consumida a escala mundial, con una producción cercana a las 90.000.000 t. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio.

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 sustrato 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.

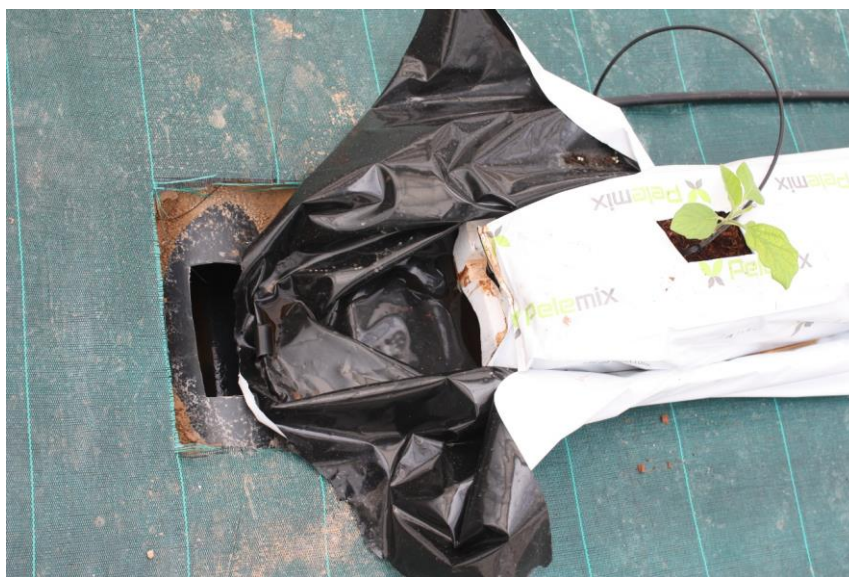


Foto nº 1. Canales de poliespan empleado y detalle del drenaje.

El semillero se realizó en la empresa “Semilleros El Jimenado”, el 15 de noviembre de 2017, 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 tomate pertenece a la familia de las Solanáceas y su nombre científico es *Lycopersicon esculentum*. Aunque es una planta que en su hábitat natural tiene carácter perenne, se cultiva como anual. Se pueden encontrar dos tipos de crecimiento en el tallo según los cultivares empleados, los de crecimiento determinado y los de crecimiento indeterminado. Los de crecimiento determinado son aquellos que una vez emitidos un número determinado de ramilletes florales, la planta emite un último ramillete floral y el crecimiento de la planta finaliza. Las plantas de crecimiento indeterminado continuamente están emitiendo ramilletes florales, que suelen aparecer cada tres hojas formadas. La planta de tomate se ramifica en su crecimiento, emitiendo tallos secundarios en las axilas de las hojas, siendo la tarea de la poda de los tallos una práctica común en el cultivo entutorado de tomate. Las hojas son alternas e imparipinadas, conteniendo de 7 a 9 folios, e igualmente están cubiertas con pelos glandulares. La floración es en forma de racimos simples o ramificados, conteniendo en la mayoría de cultivares entre 3 y 10 flores, aunque en los tomates tipo “Cherry” el número de flores es bastante superior. El fruto es una baya globosa o periforme, liso o acostillado.

El ensayo consiste en una parcela de demostración, con un periodo de cultivo de enero a julio, donde se analiza el comportamiento de 14 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’	Lyc0 58	Cherry rojo
‘Tomate Amarillo’	Lyc0 220	Cherry amarillo
‘Tomate Naranja’	Lyc0 85	Cherry amarillo/naranja
‘Cebralin’	Semilla CIFE A	Cherry listado

´Muchamiel Pera´	Lycó 194	Grueso acostillado aperado
´Corazón de Buey´	Semilla CIFEA	Grueso acostillado aperado
´Tomate de Pera´	Lycó 80	Liso, mediano aperado
´Tomate de la Vega´	Lycó 213	Liso, mediano aperado
´Negro de Socovos´	Lycó 163	Grueso, acostillado
´Muchamiel´	Semilla CIFEA	Grueso, acostillado
´Muchamiel´	Lycó 173	Grueso, acostillado
´Negro de Agramón´	Lycó 75	Grueso, acostillado
´Rosa de la Arboleja´	Lycó 190	Grueso con hombros
´Flor de Baladre´	Semilla CIFEA	Grueso con hombros
´Flor de Baladre de Espinardo´	Lycó 168	Grueso con hombros
´Tomate de Mesa´	Lycó 204	Grueso liso
´Tomate Bola Negra´	Lycó 125	Mediano, liso y oscuro
´Tomate Redondo´	Lycó 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 la variedad del tipo “Cherry” llamada ´Tomate Naranja´.

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 2. 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.

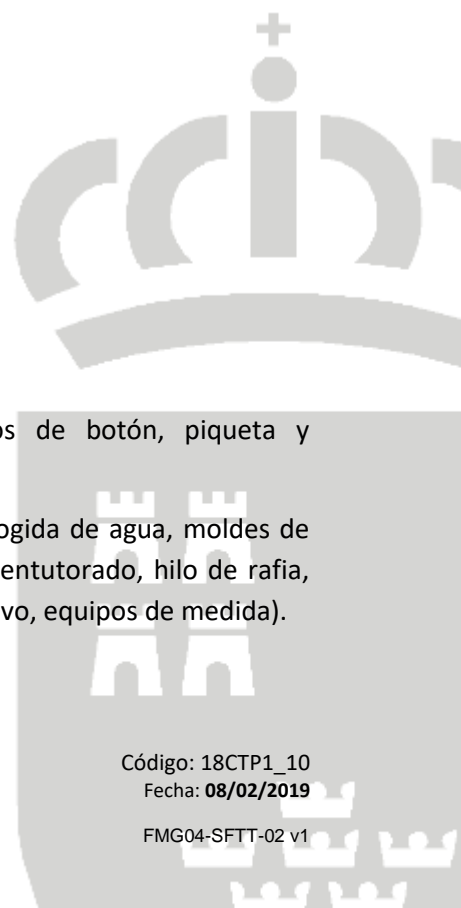
Para la fertirrigación, se utiliza un cabezal automatizado con programador y control de CE y pH y 5 tanques para los fertilizantes.

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	2018	■									
Hidratación de fibra de coco y plantación		■									
Fertirrigación		■	■	■	■	■	■	■			
Colmenas polinización, suelta de <i>Nesidiocoris</i> y trampas para <i>Tuta absoluta</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 19 de enero de 2018, quedando los cultivares de tomate dispuestos en el interior del invernadero según el croquis de la tabla nº 3.

HUEVO PALOMA PEQUEÑO	TOMATE AMARILLO	PERA MUCHAMIEL	DE LA PERA	NEGRO DE SOCOVOS	TOMATE AGRAMON NEGRO	TOMATE DE LA VEGA	MUCHAMIEL	ROSA DE LA ARBOLEJA	CORAZON DE BUEY
FLORES DE BALADRE	MUCHAMIEL	BOLA NEGRA	CEBRALIN	CORAZON DE BUEY	TOMATE REDONDO	TOMATE DE MESA	FLORES DE BALADRE ESPINARDO	MUCHAMIEL	FLORES DE BALADRE
				TOMATE NARANJA					

PUERTA DE ENTRADA

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



Foto nº 3. Aspecto de la realización de la plantación (19/01/2018).

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.

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.

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 Trasvase Tajo Segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. Dada la escasez de recursos del Trasvase, este año la conductividad puede ser mayor, lo que puede afectar al cultivo dado que no es tolerante a la salinidad.

PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD	PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD
Sodio	147 mg/l	pH (23,5° C)	7,74
Potasio	7,88 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,41 mS/cm
Calcio	63,2 mg/l	Boro	0,358 mg/l
Magnesio	46,80 mg/l	Sales solubles	0,87 g/l
Cloruros	205 mg/l	Presión osmótica	0,51 atm
Sulfatos	187 mg/l	Punto de	-0,03°C

		congelación	
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	35,08 ° FRANCESES
Bicarbonatos	171 mg/l	pH corregido (pHc)	7,62
Nitratos	4,98 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	<0,1 mg/l	Fosfatos	< 0,31 mg/l

Tabla nº 4. Analítica de agua del Trasvase Tajo-Segura en el año 2017.

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 2017. 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 4 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% de drenaje. La CE de salida se ha mantenido entre 2,05 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.

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 y al programa de actuación de zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, junto a la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor. 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 a mediados de febrero. Se colocan de 3 trampas de agua para el control de la *Tuta absoluta*. 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 (29 enero)
- *Bacillus thuringiensis* y Emamectina (20 de abril).
- *Bacillus thuringiensis* y Clorantranilipol (20 de mayo).

Los insectos útiles utilizados, han sido:

- Colocación de trampas de agua para *Tuta*, desde el 26 de marzo
- Suelta de *Nesidiocoris*, el 26 de abril

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 siguientes 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 MAPAMA (Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente), 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.

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 3 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.

Los parámetros evaluados en la parcela demostrativa se reflejan en la siguiente tabla:

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 5. 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.

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 GRUESAS ACOSTILLADAS	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 6. 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 2 de marzo de 2018, se pueden apreciar algunas de las características descritas para estas variedades.



Fotos nº 7 a 11. Crecimiento vegetativo de algunas de las variedades ensayadas (02/03/2018).

En la siguiente tabla se describen las hojas, teniendo en cuenta el número de foliolos, 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 abundantes y	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 7. 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 gramos, el diámetro ecuatorial y cenital y la relación entre los diámetros.

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. Así como las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta. 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	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 8. 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-CENTRAL 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-CENTRAL MM.	RELACION DE/DC
MUCHAMIEL PERA	Rojo	Amarillentos	Aperado acostillado	207	75,3	65,5	0,87
CORAZÓN DE BUEY	Rojo	No	Aperado acostillado	235	74,2	83,9	1,13
DE PERA	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-CENTRAL 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-CENTRAL 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 9. 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 A PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
NEGRO DE SOCOVOS	5,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpe lar	10-11	No	2,7	Equilibrado, agridulce
MUCHAMIEL	6,0	Densidad media	Poco patentes	Multicarpe lar	8-9	No	3,7	Equilibrado, dulce
MUCHAMIEL LYCO	4,5	Densidad media	Poco patentes	Multicarpe lar	7-8	No	3,1	Equilibrado, agridulce
AGRAMÓN NEGRO	5,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpe lar	6-7	No	2,9	Equilibrado, agridulce
ROSA DE LA ARBOLEJA	4,5	Poco firme, muy abundante	Patentes	Multicarpe lar	6-7	No	2,2	Equilibrado, agridulce




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




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




Tabla nº 10. Descripción de las características de los frutos, grados Brix, textura, semillas, número de carpelos, fisiopatías y sabor.




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. Bicarpelar, 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>Lyco 85</i>). 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, coriacea, 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</u> (<i>Lycopersicon</i>). 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 foliolos 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 (Lyc0-213).</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</u> (<i>Lycopersicon</i>). 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> 
--	--	---

MUCHAMIEL (Lyc0-173). Planta de vigor alto y vegetación densa.



Hojas de tamaño grande, suaves al tacto y color verde. Foliolos subdivididos poco peciolados. Frutos en racimos bifurcados con 4-6 unidades.



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 agri dulce, 4,5 brix.



NEGRO DE AGRAMÓN (Lyc0-75). Planta de vigor medio-alto, de vegetación muy densa en su 1º tercio de desarrollo.



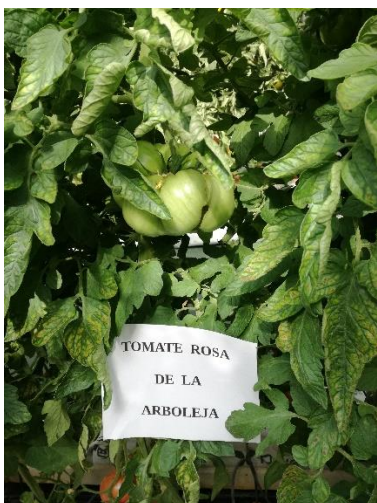
Hoja de tamaño mediano, suaves al tacto, de color verde intenso. Foliolos compactos. Fruto en racimo bifurcado con 3-5 unidades. Grandes cicatrices pistilares.



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.



ROSA DE LA ARBOLEJA (*Lyco-190*). Planta de vigor alto y vegetación densa en su parte inferior y normal en el resto.



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.



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.



FLOR DE BALADRE. Planta de vigor alto y vegetación densa, pero no compacta.









Hoja de tamaño grande, suaves al tacto, de color verde claro. Foliolos muy peciolados. Fruto en racimos bifurcados con 6-8 frutos.






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><u>FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO (Lyco-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 (Lyco-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 blossom.</p> 
---	---	--

<p><u>REDONDO</u> (<i>Lycopersicon</i>). 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 Blossom.</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 10 °Bx, aunque poco firme de piel, lo que adelanta la madurez en postrecolección. El resto de cultivares han tenido buen sabor, todos por encima de 8 °Bx.

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 end Rot*, 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 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 end rot*.

5.6. Resultados de la cata de tomate.

El 29 de mayo de 2018, dentro de la Jornada técnica impartida en el Centro Integrado de Formación y experiencias Agrarias de Torre-Pacheco, denominada "Comportamiento de variedades autóctonas de tomate en fibra de coco bajo invernadero" se realizó una cata en la que participaron 16 personas, que valoraron de cada una de las 18 variedades ensayadas los siguientes aspectos: dureza al tacto, dureza de la piel, consistencia de la pulpa, aspecto visual y sabor.

Se recolectaron tomates con el estado óptimo de madurez para el consumo. El resultado de la cata se ofrece en este cuadro, dónde se reflejan los valores medios obtenidos para cada cualidad y para cada una de las variedades, siendo los valores asignados una escala del 1 al 5 (1 menor valoración de la cualidad o característica y 5 mayor valoración de la cualidad o característica dentro de la escala).

VARIEDAD	DUREZA AL TACTO	DUREZA DE LA PIEL	CONSISTENCIA DE LA PULPA	ASPECTO VISUAL	SABOR
HUEVO PALOMA PEQUEÑO	3,56	3,12	3,25	4,25	4,37
TOMATE AMARILLO	3,56	3,56	3,31	4,87	4,81
TOMATE NARANJA	4,00	3,75	3,37	4,06	3,69
CEBRALÍN	3,94	4,00	3,44	4,12	3,56
MUCHAMIEL PERA	3,19	3,19	3,25	3,62	2,75
CORAZÓN DE BUEY	2,87	2,69	2,75	3,31	2,37
TOMATE DE PERA	3,31	3,12	2,75	3,31	2,37
TOMATE DE LA VEGA	3,12	3,00	2,81	3,37	2,75
NEGRO DE SOCOVOS	2,50	2,81	2,62	3,25	3,06
MUCHAMIEL CIFEA	3,19	3,00	3,19	3,56	2,62
MUCHAMIEL IMIDA	2,87	3,00	2,69	3,06	2,56
NEGRO DE AGRAMÓN	2,25	2,56	2,56	3,00	2,69
ROSA DE LA ARBOLEJA	3,00	2,81	3,00	3,31	3,25
FLOR DE BALADRE	3,12	2,87	2,87	3,37	2,81
FLOR DE BALADRE DE	2,62	2,87	3,00	2,50	2,81

ESPINARDO					
TOMATE DE MESA	3,75	3,56	3,12	3,81	3,25
TOMATE BOLA NEGRA	4,37	4,44	4,00	4,44	4,00
TOMATE REDONDO	4,44	4,06	3,94	4,50	4,44

Tabla nº 11. Valores medios de dureza, consistencia, aspecto visual y sabor de la cata realizada el 29/05/2018.

Los resultados medios obtenidos en la cata en cuanto a tipos de tomate son los siguientes:

TIPO	DUREZA AL TACTO	DUREZA DE LA PIEL	CONSISTENCIA DE LA PULPA	ASPECTO VISUAL	SABOR
CHERRY (Huevo de paloma, tomate amarillo, tomate naranja, cebralín)	3,76	3,61	3,34	4,32	4,11
GRUESO ACOSTILLADO APERADO (Muchamiel pera corazón de buey)	3,03	2,94	3,00	3,46	2,56
LISO MEDIANO APERADO (Tomate de pera, tomate de la Vega)	3,21	3,06	2,78	3,34	2,56
GRUESO ACOSTILLADO (Negro de Socovos, Muchamiel CIFEA, Muchamiel IMIDA, Negro de Agramón)	2,70	2,84	2,76	3,22	2,73
GRUESO CON HOMBROS (Rosa de La Arboleja, flor de baladre, flor de baladre de Espinardo)	2,91	2,85	2,96	3,06	2,96
GRUESO LISO	3,75	3,56	3,12	3,81	3,25

(Tomate de mesa)					
MEDIANO LISO Y OSCURO (Tomate bola negra, tomate redondo)	4,40	4,25	3,97	4,47	4,22

Tabla nº 11. Valores medios de dureza, consistencia, aspecto visual y sabor de la cata realizada el 29/05/2018.

En cuanto a la cata, los resultados indican que las variedades tipo “Cherry” (‘Huevo de Paloma pequeño’, ‘Tomate amarillo’, ‘Tomate naranja’ y ‘Cebralín’) y mediano liso y oscuro (‘Bola negra’ y ‘Bola redondo’) son las que obtienen las mejores puntuaciones tanto en las cualidades de dureza y consistencia como en el aspecto visual y sabor, con valores para las variedades que oscilan entre 3,12 y 4,87 para la dureza y consistencia y entre 3,56 y 4,87 para el aspecto visual y sabor. La variedad que obtiene mejor puntuación en cuanto a aspecto visual y sabor es el ‘Tomate amarillo’, con 4,87 y 4,81 puntos respectivamente, seguida del ‘Tomate redondo’, con 4,50 y 4,44 puntos respectivamente.

Le sigue en apreciación el tipo grueso liso (‘Tomate de mesa’) con valores que oscilan entre 3,12-3,75 para la dureza y consistencia y 3,25-3,81 para el aspecto visual y sabor.

En otro bloque se podrían agrupar los tipos grueso acostillado (‘Negro de Socovos’, ‘Muchamiel’ CIFEA, ‘Muchamiel’ IMIDA, ‘Negro de Agramón’) y grueso con hombros (‘Rosa de La Arboleja’, ‘Flor de baladre’, ‘Flor de baladre de Espinardo’), que presentan los valores varietales más bajos en cuanto a las cualidades de dureza y consistencia, entre 2,25 y 3,19 y unos valores medios en lo que a aspecto visual y sabor de refiere, entre 2,56 y 3,56, para la variedad mejor apreciada. En este bloque se encuentra la variedad peor valorada en cuanto a su aspecto visual, la ‘Flor de baladre de Espinardo’, con 2,50 puntos, ya que son tomates de gran tamaño, acostillados y con muchos hombros.

Por último, los tipos grueso acostillado aperado (‘Muchamiel pera’, ‘Corazón de buey’) y liso mediano aperado (‘Tomate de pera’, ‘Tomate de la Vega’) presentan unos valores medios en cuanto a las cualidades de dureza y consistencia, entre 2,69 y 3,31 y los valores más bajos de apreciación en cuanto al aspecto visual y sabor de refiere, entre 2,37 y 3,62. No obstante, la variedad peor apreciada

en cuanto a sabor se refiere, que es la de `Tomate de pera`, obtiene una puntuación de 2,37, lo que supone casi un aprobado en la escala del 1 al 5.

Los resultados de la cata indican que las variedades tipo “Cherry” y tipo mediano, liso y oscuro son, con diferencia, 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.

5.7. Conclusiones.

El objetivo del ensayo es conocer el comportamiento de diferentes tipos de tomate autóctono, procedente del banco de germoplasma del IMIDA (BAGERIM) y del CIFEA, para consumo en fresco, cultivados en hidroponía en el Campo de Cartagena sobre fibra de coco en invernadero sin calefacción, entre los meses de enero y julio.

Los resultados de producción y calidad, han sido buenos en recolecciones hasta mitad de mayo, a partir de aquí, se produce un colapso de algunos cultivares con problemas en la vegetación y la aparición de *blossom end rot*, posiblemente por el aumento de temperatura en el interior del invernadero y diferentes necesidades de fertirrigación.

Los datos obtenidos en la calidad de los frutos, han sido por apreciación visual del grupo de trabajo. La descripción de cada cultivar con su fotografía, permite conocer su comportamiento e información de cada uno de ellos.

Nos ha sorprendido la buena adaptación de la mayoría de cultivares a los condiciones de cultivo, por lo que nos anima a seguir con futuros ensayos, repitiendo los cultivares con mejores resultados e incorporando nuevos cultivares, procedentes del banco de germoplasma BAGERIM.

Cabe destacar los cultivares, Amarillo en “Cherry”, `Corazón de Buey` y `Tomate de la Vega` en los de tipo aperado, en el tipo grueso acostillado el cultivar `Muchamiel` tanto el procedente del BAGERIM como del CIFEA, en el tipo grueso liso destaca `Flor de Baladre` CIFEA y `Flor de Baladre Espinado` por su tamaño y tomate de mesa por su firmeza y pulpa compacta.

En los medianos negros lisos, destaca el 'Tomate Redondo', aunque con problemas de *Blossom*.

Los resultados de la cata indican que las variedades tipo "Cherry" y tipo mediano, liso y oscuro son, con diferencia, 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.

5.8. Resultados de divulgación.

A lo largo de las anualidades estudiadas, se han realizado diversas actividades de divulgación, principalmente prácticas con alumnos del CIFEA, del ciclo formativo de grado medio de producción agropecuaria y del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural. Se han recibido visitas de organizaciones como Caritas, Institutos, etc.

El martes 29 de mayo se celebró en el CIFEA de Torre Pacheco una jornada sobre comportamiento de variedades autóctonas de tomate en fibra de coco bajo invernadero, con el objetivo de dar a conocer a personas relacionadas con el sector hortícola del Campo de Cartagena el cultivo hidropónico de tomate bajo invernadero en fibra de coco, así como 18 variedades tradicionales de tomate conservadas en el banco de germoplasma del IMIDA y de la colección del CIFEA de Torre-Pacheco, con la idea de recuperar los valores que atesoran y evaluar la calidad funcional de las mismas para este tipo de cultivo.

La presentación de la jornada fue a cargo de D^a M. Elena B. Sánchez López, conservadora del banco de germoplasma del IMIDA y D. Plácido Varó Vicedo, Director del Centro Integrado de Formación y experiencias Agrarias de Torre-Pacheco.

Se destacó la importancia de las variedades tradicionales de tomate, frente a las comerciales por ser únicas por el desarrollo y selección que los agricultores han hecho de ellas durante años en su zona climática, primando los criterios de calidad organoléptica frente a otros, como el gen de larga vida que está inversamente relacionado con la calidad.

Las variedades ensayadas fueron de todos los tipos de tomate comúnmente conocidos: tipo “Cherry” (‘Huevo de Paloma Pequeño’, ‘Amarillo’, ‘Naranja’ y ‘Cebralín’), 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 “grueso con hombros” (‘Rosa de la Arboleja’, ‘Flor de Baladre’ y ‘Flor de Baladre de Espinardo’), tipo “grueso liso” (‘Tomate de Mesa’) y mediano, liso y oscuro (‘Bola Negra’ y ‘Redondo’).

Se explicaron los diversos aspectos técnicos del cultivo hidropónico en fibra de coco, constatando que se ha logrado una buena producción de casi todas las variedades y con un mínimo de tratamientos fitosanitarios y se realizó una cata por una veintena de personas en la que se pudieron valorar aspectos como dureza al tacto, dureza de la piel, consistencia de la pulpa, aspecto visual y sabor de todas las variedades.





Foto nº 12. Aspecto de la sala de cata.



Foto nº 13. Personal asistente a la jornada (29/05/2018).



Foto nº 14. Presentación de las variedades para la cata.





Foto nº 15. Presentación de las variedades para la cata.



Foto nº 16. Visita a la plantación dentro de la jornada técnica (29/05/2018).