

Proyecto

19OAG1_2

ENSAYO DE CULTIVARES DE TOMATE TIPO GRUESO TOLERANTES A VIRUS DE LAS HOJAS AMARILLAS EN CUCHARA (TYLCV), CULTIVO EN MALLA.

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Morata (Lorca)
Coordinación:	Julián Fernández- Rufete Gómez (Técnico OCA Alto Guadalentín) Mónica Bernabé Martínez (Técnico OCA Alto Guadalentín)
Técnicos:	Domingo Díaz González (Técnico OCA Alto Guadalentín) Juan Antonio Reverte Manzanera (Técnico OCA Alto Guadalentín) Lino Sala Pascual (Técnico OCA Alto Guadalentín)
Duración	Anual.
Financiación	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	3
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	3
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	4
4.1. Cultivo.	4
4.2. Ubicación.....	5
4.3. Superficie.....	5
4.4. Marco de plantación y densidad.....	6
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	7
4.6. Instalación de riego.....	8
4.7. Medios necesarios.....	9
4.8. Características del agua.....	10
4.9. Características del suelo.....	11
4.10. Datos climáticos.	13
4.11. Fases de la actividad de demostración.	14
4.12. Diseño estadístico y control.....	14
4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	16
5. CALENDARIO.....	18



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En el mercado de semillas están apareciendo constantemente nuevas variedades de tomate con tolerancias a virosis, que el agricultor está introduciendo en nuestra comarca en sustitución de variedades tradicionales como es en este caso el testigo utilizado, la variedad Boludo, y que no se conoce su comportamiento agronómico y productivo.

Desde la oficina comarcal agraria Alto Guadalentín se decide llevar a cabo en el año 2013 este ensayo para conocer y evaluar el comportamiento agronómico de cultivares híbridos de tomate con tolerancia a Virus (TYLCV) en malla, teniendo en cuenta datos tan relevantes para el agricultor como la productividad en la zona, dureza de la carne, calibres, etcétera, y transferir posteriormente los resultados al sector.

2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Los posibles interesados en los resultados obtenidos en el proyecto son todos aquellos agricultores de la comarca, especialmente aquellos cuyas explotaciones están situadas en Lorca (Morata y Ramonete), Águilas y poblaciones limítrofes, así como organizaciones y empresas dedicadas a la producción y comercialización del tomate.

3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	Si	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	Si	
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	-	
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	-	

8. Visitas a parcela demostración. Si
Actividad demostración.

9. Otras -

4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en la implantación de una parcela agrícola con las especificaciones que a continuación se detallan:

4.1. Cultivo.

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico.

Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada.

En la Región de Murcia, se cultivaron en 2.013 alrededor de 2.692 hectáreas de tomate con un rendimiento de 110.000 Kg/ha.

La exportación en nuestra Región representa un porcentaje muy importante del total nacional.

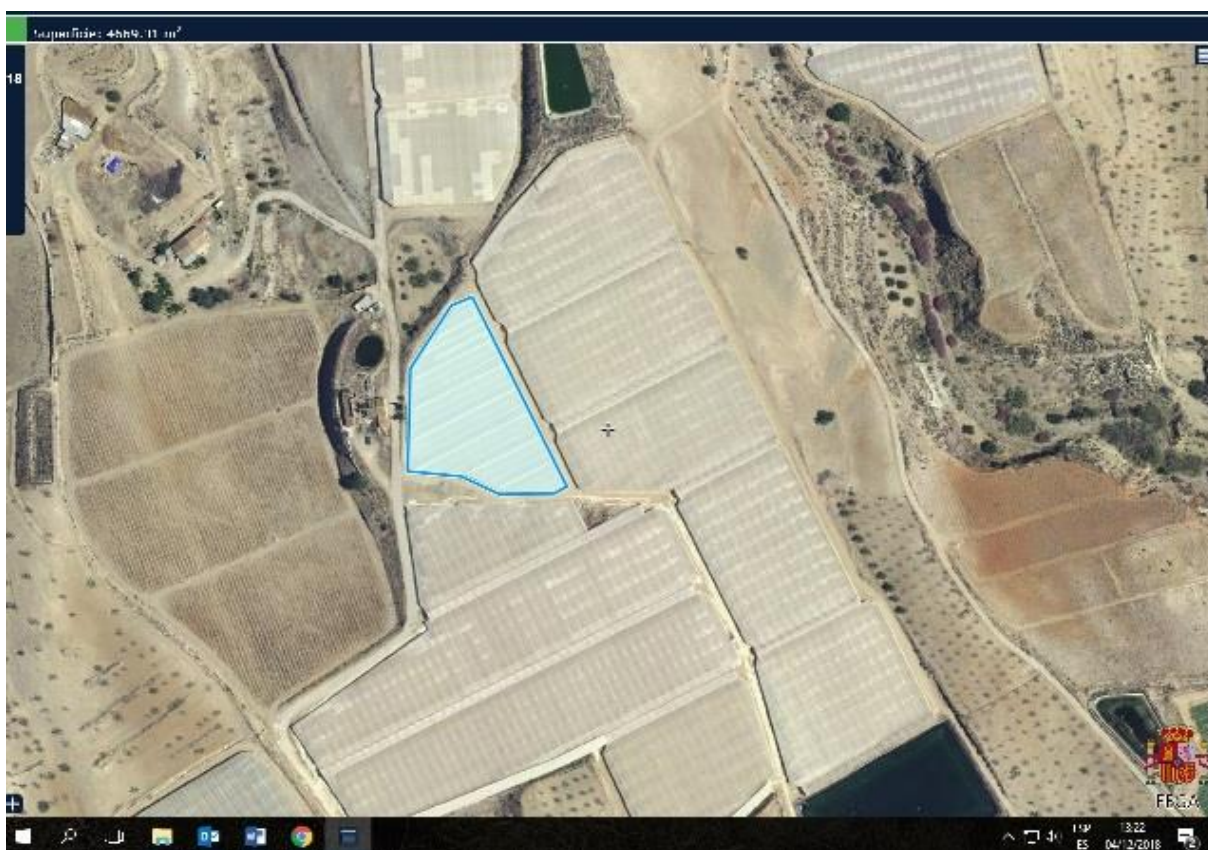
En el Valle del Alto Guadalentín, se cultivan 1.482 has de tomate, que se distribuyen de la siguiente manera (datos estadística 2013):

1. Lorca: 400 has, que representan un 27%,
2. Águilas 1.080 has que supone un 72%
3. Y 2 ha en Puerto Lumbreras (1%).

De esta producción se destina a exportación más del 65%, con destinos a países europeos como Alemania, Francia, Países Bajos, Reino Unido y Polonia.

4.2. Ubicación.

La parcela donde se instala el ensayo está ubicada en Lorca, polígono 84, parcela 138, diputación de Morata, dentro de un cultivo comercial perteneciente a un agricultor profesional: D. José Navarro Heredia.



4.3. Superficie

La superficie de la parcela demostrativa dentro de la malla de 0,46 ha es de 250 m².

4.4. Marco de plantación y densidad.

Se parte de una siembra realizada en semillero tradicional en Marzo de 2.013, en bandejas de 102 alvéolos de 50 c.c. de capacidad, utilizando un sustrato de turba y vermiculita mezclada.

El transplante se realiza el 13 de Junio, con planta con 4-5 hojas verdaderas, con injerto sobre pie Maxifort, con cepellón de 7x7, en buenas condiciones sanitarias, en 3 parcelas elementales de 20 metros cuadrados por cultivar; el marco de plantación de 2'50 metros entre líneas y 0'40 metros entre plantas dentro de la línea, con una proporción de 1 planta por golpe y gotero, resultando una densidad de 1 planta/m², podadas a un tallo, y entutorado al alambre del doble techo de la estructura de la malla.



Distribución de líneas de ensayo tras el transplante (13/06/2013)

4.5. Sistema de formación/entutorado.

El injerto se realiza mediante el sistema de falsa púa ligado con pinza de silicona.



Detalle injerto



Detalle de las dos guías principales



Poda a dos guías y entutorado



Transplante de variedades

4.6. Instalación de riego.

La finca dispone de un sistema de riego localizado automatizado mediante electro-válvulas, que permite el riego por sectores controlando los parámetros fundamentales como la conductividad eléctrica, el pH del agua o las cantidades de abono a aplicar, etc.

Las aportaciones hídricas se realizarán por medio de riego localizado; el sistema de riego consta de líneas porta-goteros de 16 ϕ colocando un gotero auto-compensante por planta, utilizando emisores de 4 litros hora (4 l/h) de caudal nominal; la calidad del agua de riego oscila entre 2'0 a 2'5 mS/cm de conductividad eléctrica.



Programador de riego



Bombas inyectoras y filtro



4.7. Medios necesarios.

4.7.1. Infraestructura.

- Invernadero de malla (superficie ensayo 250 m2).
- Tractor de 99 C.V.
- Espolvoreador.
- Recogedor de ramas.
- Fresadora.
- Estación meteorológica al aire libre más cercana (LO51, Tébar, Águilas).

4.7.2. Suministros.

- Planta.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Plaguicidas.
- Combustible.
- Herramientas (poda).
- Fauna auxiliar (nesidiocoris y abejorros polinizadores).



4.8. Características del agua.

El agua empleada según analítica realizada es de calidad NORMAL, con una concentración de sales de 0,71 gramos/litro.

INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)

RESULTADOS: Los resultados obtenidos, con su incertidumbre para un factor K=2 han sido los siguientes:

RESULTS: the results uncertainty has been calculated for k=2 factor

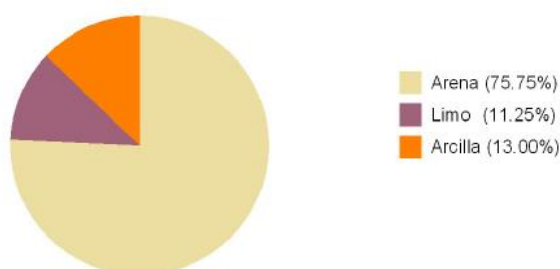
La incertidumbre indicada corresponde a la incertidumbre expandida utilizando un valor de k=2, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%
The uncertainty indicated corresponds to the expanded uncertainty using a value of k=2 corresponding to a confidence level of 95%

Determinaciones (Parameters)	Resultado	Incertidumbre	Equivalencias (Equivalency)		Método (Method)
	(Result)	(mg/l) (Uncertainty)	meq/l	mmol/l	
Sodio (Na)	161.84	± 25.89	7.04	7.04	QUI_1000_ICP_MS
Potasio (K)	9.20	± 1.47	0.24	0.24	QUI_1000_ICP_MS
Calcio (Ca)	33.31	± 7.00	1.67	0.83	QUI_1000_ICP_MS
Magnesio (Mg)	22.96	± 4.59	1.89	0.94	QUI_1000_ICP_MS
*Cloruros (Cl)	284.48	N.A.	8.01	8.01	AGU3800
*Sulfatos (SO4)	107.46	N.A.	2.24	1.12	AGU3800
*Carbonatos (CO3)	< 5.00	N.A.	< 0.17	< 0.08	AGU0510
*Bicarbonatos (HCO3)	87.30	N.A.	1.43	1.43	AGU0500
*Nitratos (NO3)	4.10	N.A.	0.07	0.07	AGU3800
*Nitrógeno Amoniacal (NH4)	0.22	N.A.	0.01	0.01	AGU0900
Fosfatos (H2PO4)	0.74	± 0.16	0.01	0.01	QUI_1000_ICP_MS
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	Método (Method)	
pH (a 23.6 °C)	8.14		± 0.2	AGU0101	
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.32	(mS/cm)	± 0.13	AGU0201	
MICROELEMENTOS					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	Método (Method)	
Boro (B)	0.54	(mg/l)	± 0.11	QUI_1000_ICP_MS	
ÍNDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Sales Solubles	0.71	(g/l)	*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	5.28	
*Presión Osmótica	0.48	(atmósferas)	*SAR Ajustado	6.28	
*Punto de congelación	-0.04	(°C)	*Índice de Scott	7.17	
*Dureza	17.79	(°Franceses)	*Índ. de Saturación de Langelier	-0.07	
*pH Corregido (pHc)	8.21		*Alcalinidad a eliminar	0.00	(meq/l)
*Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	-2.12	(meq/l)			

4.9. Características del suelo.

El suelo dispone de una textura franco-arenosa, con un contenido de materia orgánica del 9,30 % y una conductividad de 2,7 dS/cm; por tanto, se trata de un suelo salino, con alto porcentaje en materia orgánica.

***TEXTURA (USDA)(SUE1101) : Franco-Arenosa**



INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)


RESULTADOS: Los resultados obtenidos, con su incertidumbre para un factor K=2 han sido los siguientes:

RESULTS: the results uncertainty has been calculated for k=2 factor

La incertidumbre indicada corresponde a la incertidumbre expandida utilizando un valor de k=2, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%
The uncertainty indicated corresponds to the expanded uncertainty using a value of k=2 corresponding to a confidence level of 95%

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	Método (Method)	
*Extracto acuoso	1:2 (suelo:agua)		No Aplica		
pH (extracto acuoso 1:2, a 25.6°C)	7.37		± 0.4	SUE2400	
SALINIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	Método (Method)	
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	2.70	(mS/cm)	± 0.57	SUE2401	
*Cloruros (en el extracto acuoso)	5.39	(meq/l)	No Aplica	SUE2000	
*Sulfatos (en el extracto acuoso)	20.41	(meq/l)	No Aplica	SUE2000	
*Sodio asimilable	557.29	(ppm)	No Aplica	SUE2900	
FERTILIDAD					
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	Método (Method)	
*Nitrógeno total	0.58	(%)	No Aplica	SUE0300	
*Nitratos (en el extracto acuoso)	355.88	(ppm)	No Aplica	SUE2000	
*Fósforo Asimilable	1060.17	(ppm)	No Aplica	SUE2600	
*Potasio Asimilable	576.63	(ppm)	No Aplica	SUE2900	
*Calcio asimilable	3843.22	(ppm)	No Aplica	SUE3000	
*Magnesio asimilable	1265.77	(ppm)	No Aplica	SUE3000	
Materia Orgánica	> 4.40	(%)	No aplica	SUE0201	
INDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Densidad aparente	0.97	(g/cc)	*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)		
*Relación Carbono/Nitrógeno	9.30		*Porcentaje de saturación de sodio		%
*Porcentaje de saturación		(g/kg)			

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
Materia Orgánica	9.30	(%)


Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO-QUÍMICA:
José Antonio Sánchez García

4.- CONSIDERACIONES FINALES.

- **SALINIDAD.**- Salino. Los iones más tóxicos, Sodio y Cloruros se encuentran en una concentración muy alta y alta, respectivamente.
- **FERTILIDAD.**- De los datos observados en la tabla de fertilidad, el Nitrógeno Amoniacal y Orgánico, presenta un nivel muy alto, así como el valor de la Materia Orgánica, para este tipo de suelo; el Nitrógeno Nitrico, normal, esta fracción de Nitrógeno es bastante fluctuante. El Fósforo asimilable toma un valor muy alto. Potasio asimilable, presenta nivel muy alto.
- **OTRAS DETERMINACIONES.**- Destacar, que es un suelo ligero (alto porcentaje de arena), con contenido desconocido de Caliza, y pH normal



4.10. Datos climáticos.

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (LO051) en la pedanía de Tébar (Águilas), la más cercana a nuestro ensayo.

Los datos medios obtenidos en el año 2013 son los siguientes:

- Tª media (°C): 17,53.
- HR MED (Humedad relativa media %): 60,71.
- Prec total (mm): 166,2.
- Horas frío (< 7°C): 231.
- ETo media (mm): 115,91.



ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	HORAS 7 (h)	VVMED (m/s)	HRMED (%)	TMED (°C)	PREC (mm)	FAO (mm)
LO51	Águilas	Tébar	31	ene-13	10	3,32	52,99	12,34	2,1	76,33
LO51	Águilas	Tébar	28	feb-13	86	3,41	55,25	11,05	4,6	77,65
LO51	Águilas	Tébar	31	mar-13	21	3,51	57,77	14,21	25,4	109,61
LO51	Águilas	Tébar	30	abr-13	2	2,36	63,89	15,23	56,2	111,34
LO51	Águilas	Tébar	31	may-13	0	2,36	59,56	17,84	6,7	149,15
LO51	Águilas	Tébar	30	jun-13	0	2,23	51,59	21,69	0,2	178,97
LO51	Águilas	Tébar	31	jul-13	0	2,07	56,76	25,07	1,5	191,85
LO51	Águilas	Tébar	31	ago-13	0	1,88	66,34	25,02	48,8	159,57
LO51	Águilas	Tébar	30	sep-13	0	1,78	70,92	22,52	7,3	121,76
LO51	Águilas	Tébar	31	oct-13	0	1,63	68,04	20,8	0,7	92,35
LO51	Águilas	Tébar	30	nov-13	56	2,58	55,12	13,93	2,3	75,57
LO51	Águilas	Tébar	31	dic-13	56	2,12	70,39	10,72	10,4	46,8

4.11. Fases de la actividad de demostración.

Las fases serán las siguientes:

- a) Siembra e injertado de variedades en semillero.
- b) Transplante en invernadero.
- c) Formación de las plantas y labores de mantenimiento.
- d) Recolección y toma de datos para el estudio del comportamiento de las distintas variedades.

Respecto a las recolecciones:

Fecha de prevista de comienzo: Segunda quincena de agosto 2013

Fecha final: Primera quincena de febrero 2014

Nº recolecciones totales: Variable según la climatología y estado del cultivo

En cada recolección, una vez finalizada, se realizará la operación de selección de los frutos de cada cultivar aptos para la comercialización así como su control de pesos.

4.12. Diseño estadístico y control.

Para el ensayo se preparan parcelas elementales con 20 plantas cada una, realizando 3 repeticiones por variedad. Los bloques se realizan al azar quedando las parcelas dispuestas de la siguiente forma:

SITUACIÓN DE LAS VARIEDADES DENTRO DE LA PARCELA DE ENSAYO:

LÍNEA - 1	LÍNEA - 2	LÍNEA - 3
BOLUDO	ALBAIDA	BOLUDO
ALBAIDA	INIESTA	GUARAPO
INIESTA	GUARAPO	ALBAIDA
GUARAPO	BOLUDO	INIESTA

4.12.1. Control calidad del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Desarrollo vegetativo de las plantas tras el injerto de las variedades.
- Sanidad general de la planta (presencia de enfermedades).
- Control de la polinización.
- Lucha biológica del cultivo.
- Precocidad en la floración y fructificación.
- Comportamiento vegetativo de las variedades frente al virus de las hojas amarillas en cuchara, productividad y calidad de los frutos de tomate.

4.12.2. Control calidad de la producción.

El manipulado calibrado y pesos se efectuarán manualmente en campo.

En lo referente al calibrado de frutos, se realizarán muestreos, en la subida de la planta al alambre del entutorado, con frutos del 5º, 6º, 7º y 8º ramilletes.

La escala a seguir será:

- ❖ Calibre MM, frutos con un \varnothing igual ó superior a 47 mm e inferior a 57 mm.
- ❖ Calibre M, frutos con un \varnothing igual ó superior a 57 mm e inferior a 67 mm.
- ❖ Calibre G, frutos con un \varnothing igual ó superior a 67 mm e inferior a 77 mm.
- ❖ Calibre GG, frutos con un \varnothing igual ó superior a 77 mm e inferior a 87 mm.

Se evaluarán las producciones en forma porcentual.

Para la forma del fruto se evalúa la relación diámetro/altura, medidas con calibrador de lazo para el diámetro y calibre pie de rey para la altura, siendo los coeficientes que se aproximan al 1'6 y 1'8 los frutos mejor conformados y por consiguiente con mejor manipulación y comercialización dentro de este tipo de tomate.

En el control de calidad también se evaluará el contenido de azúcares ($^{\circ}$ Brix) del fruto;

Otra evaluación a realizar es en relación a la consistencia o dureza del fruto, (medida con el penetrómetro y émbolo de 7 mm de diámetro).

En lo referido a la acidez de los frutos se medirá el pH (medida con peachímetro).

Otros parámetros de calidad a evaluar es la aptitud para la recolección: pintón-verde y ver si tienen cuello verde.

4.13 Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

Las aportaciones hídricas se harán por medio de riego localizado, utilizando emisores de 4 litros hora (4 l/h) de caudal nominal, la calidad del agua de riego osciló entre 2'0 a 2'5 mS/cm. de conductividad eléctrica.

El abonado se realizará con 550 UF de nitrógeno (N), 280 UF de fósforo (P2O5), 850 UF de potasio (K2O) y otros microelementos complementarios, todo referido a una hectárea.

La polinización se realizará con la ayuda del empleo de abejorros (*Bombus terrestris*), utilizándose dentro de las 14 semanas de uso el siguiente número de colmenas por ha y semana:

- al desarrollo de las primeras flores, 1ª semana se instalan 4 colmenas.
- 6ª semana, 2.
- 8ª semana, 2.
- y en las siguientes, 10ª, 12ª, 14ª semanas se instalan una sola colmena.

En cuanto a prevenir las poblaciones elevadas de "*Bemisia tabaci*" (mosca blanca), se realizarán tratamientos con productos, como materia activa IMIDACLOPRID (Confidor) a dosis de 0'5 litros (referidos a una ha.), vía riego en la segunda semana después del transplante.

También se realizará lucha biológica, con suelta de fauna auxiliar:

Cuadro-2.-Lucha biológica.

<u>Lucha biológica : Suelta de fauna auxiliar</u>	
<u>Fauna auxiliar</u>	<u>Dosis y nº de Seltas</u>
Eretmocerus mundus	12 insecto m ² en 4 sueltas
Eretmocerus eremicus	8 insecto m ² en 5 sueltas
Diglhifus isaae	3 insecto m ² en 2 sueltas
Encarsia Formosa	8 insecto m ² en 5 sueltas
Nesidiocoris tenuis	1'5 insecto m ² en 2 sueltas

Contra hongos aéreos (*Botrytis cinerea*) se utilizará como producto el METIL-TIOFANATO a la dosis de cero coma uno por cien (0'1%).

Contra orugas y polilla del tomate, se utilizarán el *Bacillus Thuriensis*, Piretrinas, INDOXOCARD y SPINOSAD.

Con el fin de disminuir los residuos, emisiones, el consumo de inputs y desarrollar el proyecto de forma sostenible, el proyecto se ejecutará siguiendo los siguientes parámetros:

- Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, CO, NO_x, O₃, etc.). La maquinaria a emplear en el proyecto se encontrará en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día, etc. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizara bajos criterios técnicos, en los casos que sea posible se realizar desbroce en lugar del laboreo de menor demanda de potencia y consumo de energía y menor emisiones.
- Se evitará la quema de restos de poda con el compromiso de triturar e incorporar al terreno los residuos procedentes de las podas de los cultivos leñosos y otros restos vegetales, con el fin de reducir las emisiones de CO₂.
- De cara a reducir el consumo de energía eléctrica se realizar una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica (bombas, etc) se empleara siempre bajo criterios de eficiencia energética.

5. CALENDARIO

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
a) Siembra en semillero.	2013												
b) Injerto en semillero.													
b) Transplante en invernadero.	2013												
c) Formación de las plantas y labores de mantenimiento.	2013												
d) Mantenimiento del cultivo, recolección y toma de datos de comportamiento de las distintas variedades.	2013												
e) Recolección y toma de datos de comportamiento de las distintas variedades.	2014												

