

## Proyecto

### 19OAG1\_2

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

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



## Contenido

1. RESUMEN .....	3
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	4
3.1. Cultivo .....	4
3.2. Ubicación .....	7
3.3. Superficie .....	8
3.4. Marco de plantación y densidad .....	8
3.5. Sistema de formación/entutorado .....	8
3.6. Instalación de riego .....	9
3.7. Medios necesarios .....	10
3.8. Características del agua .....	10
3.9. Características del suelo .....	11
3.10. Datos climáticos .....	11
3.11. Fases de la actividad de demostración .....	13
3.12. Diseño estadístico y control .....	23
3.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto .....	31



## 1. RESUMEN

El proyecto de Transferencia Tecnológica consistió en la realización de una publicación web en Julio de 2019 del ensayo de cultivares de tomate realizado, de forma que los datos obtenidos sobre el comportamiento de las nuevas variedades fueran divulgados entre los agricultores, técnicos u otros interesados del sector.

Los gastos derivados de esta publicación comprenden diseño y maquetación.

El archivo en formato PDF con los resultados del ensayo de tomate tipo grueso tolerantes al virus de las Hojas Amarillas en Cuchara (serie de innovación tecnológica nº 40) está publicado en la siguiente página web:

[http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=20538&IDTIPO=100&RASTRO=c498\\$m1259](http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=20538&IDTIPO=100&RASTRO=c498$m1259)

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En 2013 se llevó a cabo en una finca colaboradora de Morata (Lorca) un ensayo con diversas variedades de tomate. En su día ya se le dió presencialmente la difusión necesaria de estos resultados a los agricultores de la zona, pero creemos conveniente la necesidad de publicarlos para el resto de interesados, por los rendimientos elevados de una de las variedades que se estudiaron.

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

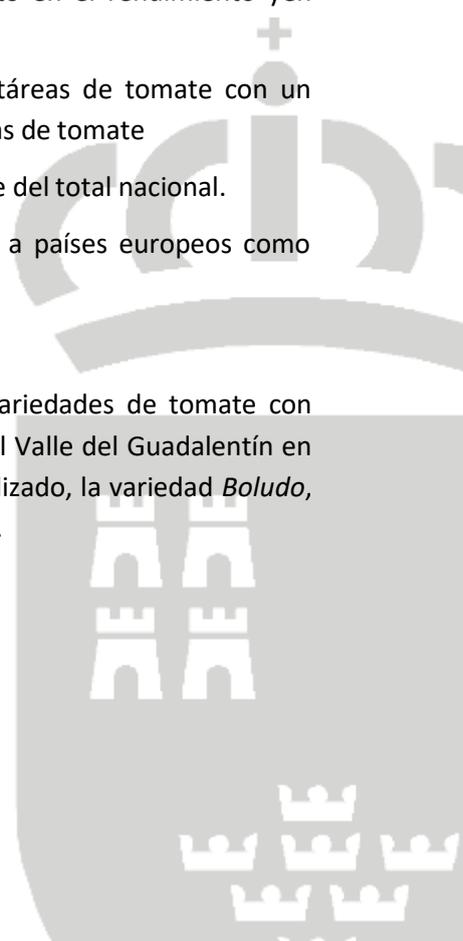
Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. El incremento anual de la producción en los últimos años se debe principalmente al aumento en el rendimiento y en menor proporción al aumento de la superficie cultivada.

En la Región de Murcia, se cultivaron en 2.017 alrededor de 2.476 hectáreas de tomate con un rendimiento de 110.000 Kg/ha. En el Valle Guadalentín, se cultivan 2.196 has de tomate

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

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

En el mercado de semillas están apareciendo constantemente nuevas variedades de tomate con tolerancias a virosis, que el agricultor está introduciendo en la comarca del Valle del Guadalentín en sustitución de variedades tradicionales, como es en este caso el testigo utilizado, la variedad *Boludo*, de las que se desconocen sus comportamientos agronómicos y productivos.



Desde la oficina comarcal agraria Alto Guadalentín se llevó a cabo en el año 2013 un 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, con objetivo de transferir posteriormente los resultados al sector.

El objetivo de este proyecto de Transferencia Tecnológica es evaluar el comportamiento de los distintos cultivares de tomate a las condiciones climáticas de la zona, así como la valoración agronómica de las diferentes variedades ensayadas:

- *Boludo.*
- *Albaida.*
- *Iniesta.*
- *Guarapo.*

Todos del tipo tomate redondo liso, injertados en semillero sobre pie *Maxifort*.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1. Cultivo.

El tomate pertenece a la familia *Solanaceae*, cuyo nombre científico es *Solanum lycopersicum*.





- **Planta:** Perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).
- **Sistema radicular:** Está formado por la raíz principal (corta y débil), numerosas y potentes raíces secundarias y por las raíces adventicias.
- **Tallo principal:** Eje de 2-4cm de grosor en su base, sobre el que se desarrollan las hojas, tallos secundarios e inflorescencias.
- **Hoja:** Compuesta e imparipinnada con foliolos peciolados, lobulados, con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alterna sobre el tallo.
- **Flor:** Perfecta, regular e hipogina con 5 o más sépalos e igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos helicoidalmente a intervalos de 135°.



Es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical, y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, la cual se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan en las axilas cada 2-3 hojas.

- **Fruto:** Baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso entre pocos gramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas.

El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del peciolo. También puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.



En el ensayo al cual hace referencia este proyecto de transferencia tecnológica se escogieron las siguientes variedades:

Cultivar	Casa Comercial	Nº de plantas	Plantación
<i>Boludo</i>	Seminis	60	13 junio. 2013
<i>Albaida</i>	Fito	60	13 junio. 2013
<i>Iniesta</i>	Fito	60	13 junio. 2013
<i>Guarapo</i>	Hazera	60	13 junio. 2013

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:

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

### 3.2. Ubicación.

La parcela donde se instaló 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.



### 3.3. Superficie.

La superficie de la parcela demostrativa dentro de la malla de 0,46 ha es de 250 m<sup>2</sup>.

### 3.4. Marco de plantación y densidad.

El marco de plantación es de 2'50 metros entre líneas y de 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/m<sup>2</sup>, podadas a un tallo, y entutorado al alambre del doble techo de la estructura de la malla.

### 3.5. Sistema de formación/entutorado.

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



Foto 2: Detalle injerto



Foto 3: Detalle de las dos guías principales





Foto 4: Transplante de variedades



Foto 5: Poda a dos guías y entutorado

### 3.6. Instalación de riego.

La finca dispone de un sistema de riego localizado automatizado mediante electroválvulas, 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 realizaron por medio de riego localizado; el sistema de riego consta de líneas portagoteros de 16  $\varnothing$  colocando un gotero autocompensante por planta, utilizando emisores de 3 litros hora (3 l/h) de caudal nominal; la conductividad eléctrica (medida a 25°C) del agua de riego según analítica realizada oscila entre 1'3 a 1'6 mS/cm.





Foto 6: Programador de riego



Foto 7: Bombas inyectoras y filtro

### 3.7. Medios necesarios.

#### 3.7.1. Infraestructura.

- Invernadero de malla (superficie ensayo 250 m<sup>2</sup>).
- Tractor de 99 C.V.
- Espolvoreador.
- Recogedor de ramas.
- Fresadora.
- Estación meteorológica al aire libre más cercana (LO51, Tébar, Águilas).

#### 3.7.2. Suministros.

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

### 3.8. Características del agua.

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



ÍNDICE	VALOR	CALIFICACIÓN
S.A.R. (Relación de Adsorción de Sodio)	5.28	BAJO
S.A.R. Ajustado	6.28	BAJO
pHc	8.21	
C.S.R. (Carbonato Sódico Residual)	-2.12	ACEPTABLE
DUREZA (°Franceses)	17.79	SEMIBLANDA
ÍNDICE DE SCOTT (Coeficiente Alcalimétrico)	7.17	CALIDAD TOLERABLE

### 3.9. Características del suelo.

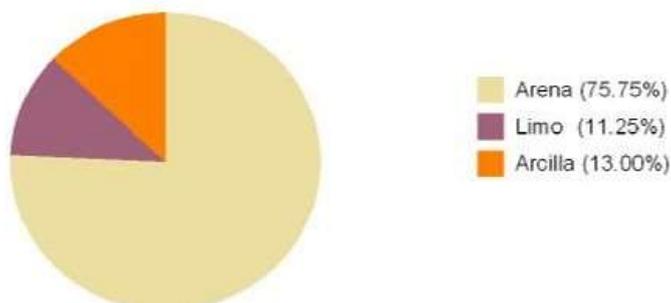
La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, aunque prefiere suelos sueltos de textura silíceo-arcillosa y ricos en materia orgánica. No obstante se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados.

En cuanto al pH, los suelos pueden ser desde ligeramente ácidos hasta ligeramente alcalinos cuando están enarenados. Es la especie cultivada en invernadero que mejor tolera las condiciones de salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

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.

Destacar que se trata de un suelo ligero (elevado contenido de arena) y de pH normal, con niveles de fósforo y potasio asimilables muy altos.

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



### 3.10. Datos climáticos.

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta, es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de éstos incide sobre el resto.

A continuación y de forma generalizada, se detallan las condiciones óptimas de desarrollo del cultivo, así como las consecuencias negativas de no alcanzarlas:

**-Temperatura:** la temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35°C afectan a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular.

Temperaturas inferiores a 12-15°C también originan problemas en el desarrollo de la planta. A temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas.

**-Humedad:** la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

**-Luminosidad:** valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad.

Para controlar los parámetros 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 fueron 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 ▲	HORAS7 (h)	VVMED (m/s)	HRMED (%)	TMED (° C)	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)
L051	Aguilas	Tebar	31	01/2013	10,00	3,32	52,99	12,34	2,10	76,33
L051	Aguilas	Tebar	28	02/2013	86,00	3,41	55,25	11,05	4,60	77,65
L051	Aguilas	Tebar	31	03/2013	21,00	3,51	57,77	14,21	25,40	109,61
L051	Aguilas	Tebar	30	04/2013	2,00	2,36	63,89	15,23	56,20	111,34
L051	Aguilas	Tebar	31	05/2013	0,00	2,36	59,56	17,84	6,70	149,15
L051	Aguilas	Tebar	30	06/2013	0,00	2,23	51,59	21,69	0,20	178,97
L051	Aguilas	Tebar	31	07/2013	0,00	2,07	56,76	25,07	1,50	191,85
L051	Aguilas	Tebar	31	08/2013	0,00	1,88	66,34	25,02	48,80	159,57
L051	Aguilas	Tebar	30	09/2013	0,00	1,78	70,92	22,52	7,30	121,76
L051	Aguilas	Tebar	31	10/2013	0,00	1,63	68,04	20,80	0,70	92,35
L051	Aguilas	Tebar	30	11/2013	56,00	2,58	55,12	13,93	2,30	75,57
L051	Aguilas	Tebar	31	12/2013	56,00	2,12	70,39	10,72	10,40	46,80

Datos climáticos 2013. Estación meteorológica de Tébar (web SIAM)

### 3.11. Fases de la actividad de demostración.

#### 3.11.1 Preparación del suelo.

Labor superficial.

#### 3.11.2 Plantación.

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 trasplante se realizó el 13 de junio, con planta de 4-5 hojas verdaderas, con injerto sobre pie *Maxifort*, cepellón de 7x7, en buenas condiciones sanitarias, en 3 parcelas elementales de 20 metros cuadrados por cultivar.



*Foto 7: Líneas de cultivo previas al trasplante.*

*Instalación de riego por goteo y señalizado de variedades*

### 3.11.3 Riego y abonado.

Los aportes de agua para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo que se estimaron en 10.000 m<sup>3</sup>/ha, se realizaron siguiendo las recomendaciones del SIAM para la zona y características del ensayo que nos ocupa, tomate, en riego localizado, con un ciclo de 180-195 días, superficie total de la explotación de 3,34 ha y la siguiente distribución:



PERIODO (días)	Nº RIEGOS	M³ AGUA	FERTILIZANTE	KG/RIEGO	TOTAL KG				
1_15	7	701,4	N. POTASICO	20,99	146,93				
	7		AC. N. 54%	36,74	257,18				
	7		AC. F. 72%	4,77	33,39	135_130			
15_30	12	1803,6	N. POTASICO	15,31	183,72				
	12		AC. N. 54%	29,78	357,36				
	12		AC. F. 72%	3,9	46,8				
30_45	15	3006	N. POTASICO	14,7	220,5				
	15		AC. N. 54%	30,51	457,65	150_165			
	15		AC. F. 72%	4,45	66,75				
45_60	15	4509	N. POTASICO	19,37	290,55				
	15		AC. N. 54%	35,18	527,7				
	15		AC. F. 72%	5,12	76,8	165_180			
60_75	15	4509	N. POTASICO	24,27	364,05				
	15		AC. N. 54%	22,71	340,65				
	15		AC. F. 72%	5,34	80,1				
75_90	15		N. CALCICO	14,47	217,05				
	15		N. MAGNESICO	6,9	103,5	180_195			
	15	4509	N. POTASICO	29,17	437,55				
90_120	15		AC. N. 54%	20,49	307,35				
	15		AC. F. 72%	5,12	76,8				
	15		N. CALCICO	21,6	324				
120_135	15		N. MAGNESICO	8,46	126,9				
	30		N. POTASICO	33,96	1018,8				
	30		AC. N. 54%	15,36	460,8				
135_150	30		AC. F. 72%	5,23	156,9				
	30		N. CALCICO	21,6	648				
	30	9018	N. MAGNESICO	8,35	250,5				
150_165	15	3006	N. POTASICO	34,07	511,05				
	15		AC. N. 54%	15,14	227,1				
	15		AC. F. 72%	4,45	66,75				
165_180	15		N. CALCICO	21,6	324				
	15		N. MAGNESICO	8,46	126,9				
	15	1803,6	N. POTASICO	36,46	437,52				
180_195	12		AC. N. 54%	25,61	307,32				
	12		AC. F. 72%	5,57	66,84				
	12		N. CALCICO	27	324				
195_210	12		N. MAGNESICO	10,58	126,96				
	8	801,6	N. POTASICO	45,51	364,08				
	8		AC. N. 54%	30,9	247,2				
210_225	8		AC. F. 72%	6,68	53,44				
	8		N. CALCICO	40,5	324				
	8		N. MAGNESICO	15,87	126,96				
225_240	5	501	N. POTASICO	50,77	253,85				
	5		AC. N. 54%	50,1	250,5				
	5		AC. F. 72%	8,02	40,1				
240_255	5		N. CALCICO	64,8	324				
	5		N. MAGNESICO	20,71	103,55				
	5	501	N. POTASICO	44,09	220,45				
255_270	5		AC. N. 54%	47,43	237,15				
	5		AC. F. 72%	5,34	26,7				
	5		N. CALCICO	43,42	217,1				
270_285	5		N. MAGNESICO	16,7	83,5				
	34669,2				12969,3				

**Plan de abonado y riego**

	KG						
	TOTAL	Kg/Ha	N	P2O5	K2O	Ca	Mg
<b>NITRATO POTASICO</b>	4449,05	1332,05	173,17	0,00	612,74	0,00	0,00
<b>AC. NITRICO 54%</b>	3977,96	1191,01	142,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>AC. FOSFORICO 72%</b>	791,37	236,94	0,00	123,21	0,00	0,00	0,00
<b>NITRATO CALCICO</b>	2702,15	809,03	64,72	0,00	0,00	125,40	0,00
<b>NITRATO MAGNESICO</b>	1048,77	314,00	34,54	0,00	0,00	0,00	50,24
	<b>12969,3</b>		<b>415</b>	<b>123</b>	<b>613</b>	<b>125</b>	<b>50</b>

**Relación de nutrientes y cantidades aportadas**

### 3.11.4 Tratamientos fitosanitarios.

A continuación se detallan los productos fitosanitarios aplicados sobre el cultivo según plaga a combatir, fecha del tratamiento, materia activa y dosis empleadas:

Nº	FECHA APLICACIÓN	P. S.	N. COMERCIAL	M. ACTIVA	DOSIS	CAUSA
1	18-06-13	14	PREVICUR N	PROPAMOCARB 60.5%	31ha	FUDRICIONES RAIZ Y CUELLO
2	24-06-13	3	GAZEL PLUS SG	ACETAMIPRID 20%	400 g/ha	M BLANCA
		1	FENOS	FLUBENDIAMIDA 24 %	0.02%	ORUGAS
		3	DACONIL 50 SC	CLORTALONIL 50%	0.25%	MILDIU
3	03-07-13	3	ATOMINAL 10 EC	PIRIPROXIFEN 10%	0.075%	M. BLANCA
		1	FENOS	FLUBENDIAMIDA 24 %	0.02%	ORUGAS
		3	DACONIL 50 SC	CLORTALONIL 50%	0.25%	MILDIU
-	05-07-13	-	ABEJORROS			
4	12-07-13	3	CALYPSO 48 SC	TIACLOPRID 48%	0.03%	M. BLANCA
		3	SPINTOR 480 SC	SPINOSAD 48%	25 cc/HL	FRANKLINELLA OCCIDEN
		3	DACONIL 50 SC	CLORTALONIL 50%	0.25%	MILDIU
5	22-07-13	3	AFFIRM	EMAMECTINA 0.855%	150 g/HL	ORUGAS
		3	PLENUM	PIMETROZINA 50%	0.05%	M. BLANCA
		3	VERTIMEC	ABAMECTINA 1.8%	0.1%	ACAROS
6	29-07-13	3	APOLO 50 SC	CLOFENTEZIN 50%	0.04%	ACAROS TETRANIQUIDOS
		N.P.	KUMULUS DF	AZUTRE 80 %	0.3 %	ARAÑA ROJA
7	16-08-13	3	DORYOKU	ETOXAZOL 11%	0.05%	ACAROS TETRANIQUIDOS
8	30-08-13	3	GAZEL PLUS SG	ACETAMIPRID 20%	400 g/ha	M BLANCA
		3	BAYFIDAN 312 SC	TRIADIMENOL 31.2%	0.04%	OIDIOPSIS
9	06-09-13	3	BRAVO 720 SC	CLORTALONIL 72%	0.21%	ALTERNARIA
		3	STROBY	KRESOXIM METIL 50%	0.05%	OIDIO
10	27-09-13	3	OBERON	SPIROMEXIFEN 24 %	0.06 %	ACARO BRONCEADO
		3	APOLO 50 SC	CLOFENTEZIN 50%	0.04%	ACAROS TETRANIQUIDOS
		N.P.	KUMULUS DF	AZUFRE 80 %	0.3 %	ARAÑA ROJA
11	04-10-13	3	RIDOMIL GOLD PLUS	METALANIL-M 2.4%	0.4%	MILDIU
		3	VERTIMEC	OXICLOR. COBRE 40 %	0.1%	ACAROS
12	18-10-13	3	SYSTHANE FORTE	MICLOBUTANILO 24 %	0.04 %	OIDIOPSIS
		3	BRAVO 720 SC	CLORTALONIL 72%	0.21%	MILDIU
13	25-10-13	3	DORYOKU	ETOXAZOL 11%	0.05%	ACAROS TETRANIQUIDOS
		N.P.	KUMULUS DF	AZUFRE 80 %	0.3 %	ARAÑA ROJA
14	08-11-13	3	ORTIVA	AZONISTROBIN 25%	100 cc/HL	OIDIOPSIS
15	15-11-13	3	SWITCH	CIPRODINIL 37.5%	100g/HL	BOTRITIS
		3	RIDOMIL GOLD PLUS	FLUDIOXONIL 25%	0.4%	MILDIU
				METALANIL-M 2.4%		
				OXICLOR. CORRE 40 %		

\*Reposición de una colmena semanal tras la instalación inicial de 2 colmenas de abejorros



Foto 8: Polinización de *Bombus terrestris*



Foto 9: Suelta de *Nesidiocoris* para lucha contra *Tuta absoluta* y otros minadores





Foto 10: Instalación de dos colmenas de abejorros el 05/07/2013, adecuada altura de colocación y protegidas del sol directo

Lucha biológica : Suelta de fauna auxiliar		
Fauna auxiliar	Plaga a combatir	Dosis y nº de Seltas
<i>Eretmocerus mundus</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	12 insectos/m <sup>2</sup> en 4
<i>Eretmocerus eremicus</i>	<i>Trialeurodes vap.</i>	8 insectos/m <sup>2</sup> en 5
<i>Diglyphus isaae</i>	<i>Minadores foliares</i>	3 insectos/m <sup>2</sup> en 2
<i>Encarsia formosa</i>	<i>Trialeurodes vap.</i>	8 insectos/m <sup>2</sup> en 5
<i>Nesidiocoris tenuis</i>	<i>Tuta absoluta</i>	1'5 insectos/m <sup>2</sup> en 2

### 3.11.5 Recolección.

Las recolecciones tuvieron lugar desde el 18/09/2013 al 13/11/2013.

Cabe poner de manifiesto que el cultivo fue seguido por el agricultor durante un mes y medio más debido al incremento de los precios, pero de una forma inadecuada para realizar un seguimiento.



Foto 11: Recogida de las variedades de tomate en las tres filas de ensayo para posterior peso y calibrado

El día 3 de Diciembre de 2013, debido al estado del cultivo (excesiva vegetación por falta de poda que hacía muy difícil la recolección), se estima el número de ramilletes por guía de cada una de las variedades, obteniendo los siguientes datos:

Guarapo: 13 ramilletes (primera guía) más 14 ramilletes (segunda guía)= 27 ramilletes.

Iniesta: 11 ramilletes (primera guía) más 14 ramilletes (segunda guía)= 25 ramilletes.

Albaida: 13 ramilletes (primera guía) más 13 ramilletes (segunda guía)= 26 ramilletes.

Boludo: 16 ramilletes (primera guía) más 14 ramilletes (segunda guía)= 30 ramilletes.

En las últimas semanas de cultivo, se observó un incremento en la producción y tamaño en la variedad *Boludo*.



Foto 12: Detalle ramilletes *Guarapo*



Foto 13: Detalle ramilletes *Iniesta*



Foto 14: Detalle ramilletes *Albaida*



Foto 15: Detalle ramilletes *Boludo*

### 3.11.6 Producciones.

PRODUCCIÓN ACUMULADA POR VARIEDAD				
	<b>BOLUDO</b>	<b>ALBAIDA</b>	<b>INIESTA</b>	<b>GUARAPO</b>
<b>TOTAL</b>	822,670	843,760	789,260	1000,840
<b>NETO</b>	791,790	813,180	776,970	977,340



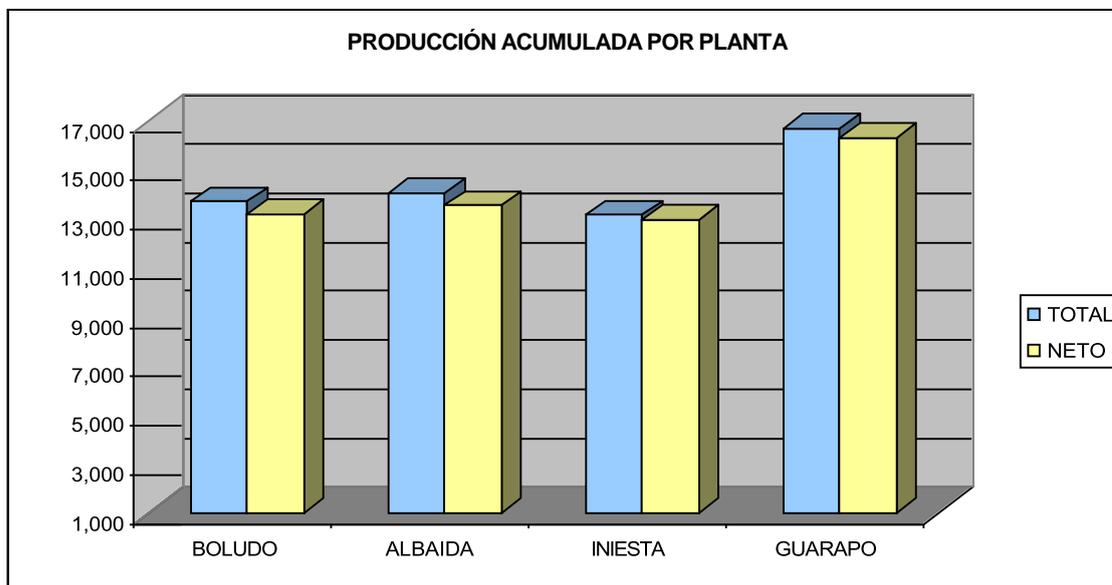
**RESUMEN PESOS**

	<i>Boludo</i> 1	<i>Boludo</i> 2	<i>Boludo</i> 3	<i>Albaida</i> 1	<i>Albaida</i> 2	<i>Albaida</i> 3	<i>Iniesta</i> 1	<i>Iniesta</i> 2	<i>Iniesta</i> 3	<i>Guarapo</i> 1	<i>Guarapo</i> 2	<i>Guarapo</i> 3
<b>TOTAL</b>	251,090	292,260	279,320	268,580	288,230	286,950	263,900	246,810	278,550	343,830	299,910	357,100
<b>NETO</b>	244,370	278,720	268,700	259,690	276,140	277,350	260,640	243,710	272,620	338,230	292,440	346,670

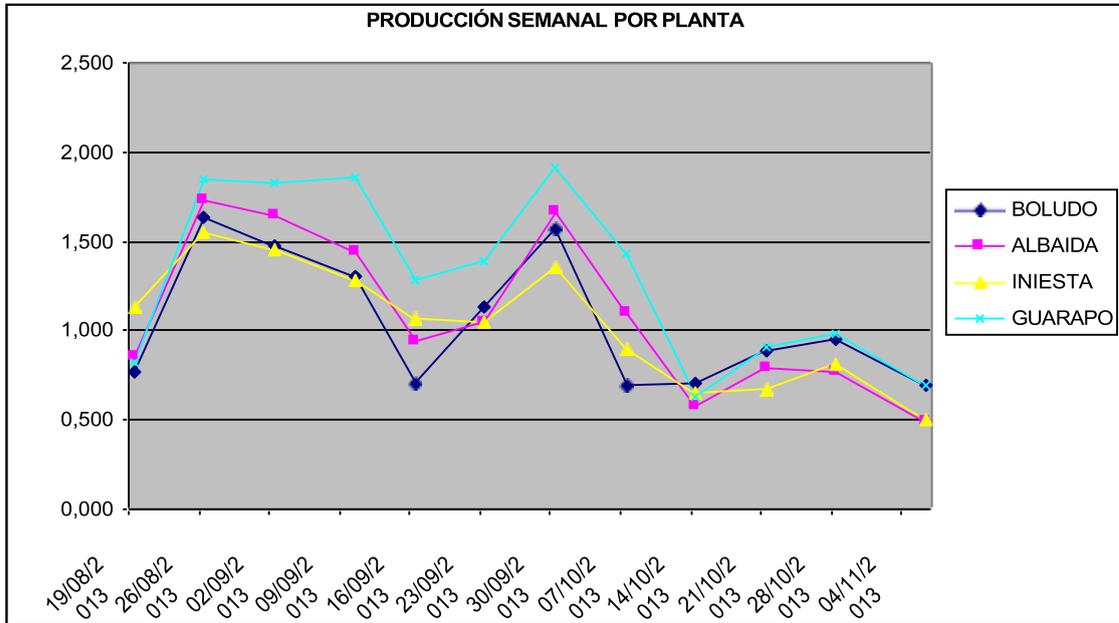
**PRODUCCIÓN ACUMULADA POR PLANTA**

	<i>BOLUDO</i>	<i>ALBAIDA</i>	<i>INIESTA</i>	<i>GUARAPO</i>
<b>TOTAL</b>	13,711	14,063	13,154	16,681
<b>NETO</b>	13,197	13,553	12,950	16,289

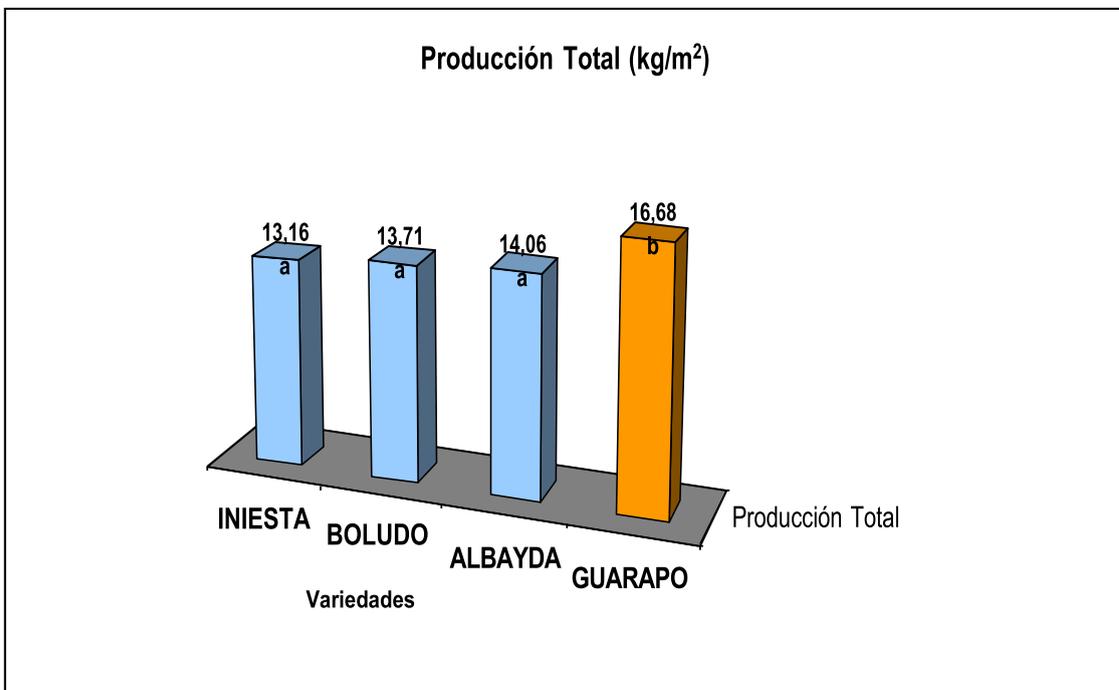
**Producciones**



**Producción semanal**



**Producción total**



### 3.12. Diseño estadístico y control.

#### 3.12.1 Control calidad del cultivo.



Foto 16: Primer ramillete cuajado y



Foto 17: Crecimiento del fruto segundo en flor

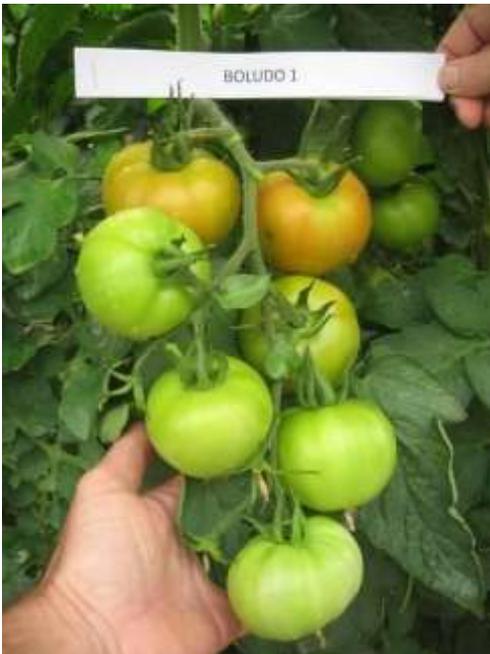


Foto 18: Maduración *Boludo*



Foto 19: Maduración *Albaida*





Foto 20: Maduración *Iniesta*



Foto 21: Maduración *Guarapo*

Por lo general, el cultivo se desarrolló en buen estado sanitario, siendo las plagas y enfermedades más relevantes las que a continuación se detallan, pero no determinantes en cuanto a la disminución de la producción y/o calidad del fruto.

La plaga más común que se observó durante el cultivo fue la *Tuta absoluta* (polilla del tomate), cuyos efectos se intentaron disminuir con el depredador *Nesidiocoris* y control químico (ver en cuadro de tratamientos); el hongo *Oidio* (*Leveillula taurica*), que ocasiona manchas amarillas en el haz y polvillo blanquecino por el envés, y la necrosis apical del fruto (*Blossom-end rot*), relacionada con niveles deficientes de calcio en el fruto, aunque el estrés hídrico y la salinidad influyen también directamente en su aparición.



Foto 22: Tomates con necrosis apical



Foto 23: Daños en hojas por *Tuta Absoluta*



Foto 24: Daño en fruto por *Tuta Absoluta*



Foto 25: Hojas afectadas por el hongo *Oidio*

### 3.12.2 Control calidad de la producción.

#### Calibres

	<i>BOLUDO</i>	<i>ALBAIDA</i>	<i>INIESTA</i>	<i>GUARAPO</i>
<b>MM</b>	15,31%	16,09%	8,55%	4,69%
<b>M</b>	65,48%	67,70%	65,98%	56,13%
<b>G</b>	18,31%	15,76%	25,31%	38,42%
<b>GG</b>	0,90%	0,45%	0,16%	0,76%

#### RESUMEN CALIBRES

<i>BOLUDO</i>			<i>ALBAIDA</i>			<i>INIESTA</i>			<i>GUARAPO</i>		
	nº frutos	%		nº frutos	%		nº frutos	%		nº frutos	%
<b>MM</b>	511	15,31%	<b>MM</b>	575	16,09%	<b>MM</b>	266	8,55%	<b>MM</b>	166	4,69%
<b>M</b>	2185	65,48%	<b>M</b>	2419	67,70%	<b>M</b>	2052	65,98%	<b>M</b>	1988	56,13%
<b>G</b>	611	18,31%	<b>G</b>	563	15,76%	<b>G</b>	787	25,31%	<b>G</b>	1361	38,42%
<b>GG</b>	30	0,90%	<b>GG</b>	16	0,45%	<b>GG</b>	5	0,16%	<b>GG</b>	27	0,76%
<b>TOTAL</b>	3337	100,00%	<b>TOTAL</b>	3573	100,00%	<b>TOTAL</b>	3110	100,00%	<b>TOTAL</b>	3542	100,00%

Dureza, pH y °Brix

Dureza (Kg/cm<sup>2</sup>)

	<i>BOLUDO</i>	<i>ALBAIDA</i>	<i>INIESTA</i>	<i>GUARAPO</i>
<b>Media</b>	3,1	2,6	4,1	3,4
<b>Max</b>	6,3	5,1	8,4	6,0
<b>Min</b>	1,5	1,2	2,0	2,1
<b>Desv st</b>	0,9	0,8	1,3	0,8

pH

	<i>BOLUDO</i>	<i>ALBAIDA</i>	<i>INIESTA</i>	<i>GUARAPO</i>
<b>Media</b>	4,39	4,23	4,54	4,38
<b>Max</b>	5,47	5,35	5,6	5,49
<b>Min</b>	3,78	3,39	3,78	3,71
<b>Desv st</b>	0,39	0,43	0,43	0,46

	<i>BOLUDO</i>	<i>ALBAIDA</i>	<i>INIESTA</i>	<i>GUARAPO</i>
<b>Media</b>	4,8	4,8	4,4	4,6
<b>Max</b>	5,0	5,1	5,1	5,3
<b>Min</b>	4,0	4,1	3,7	3,9
<b>Desv st</b>	0,3	0,2	0,4	0,4

Medidas de PH, dureza y °Brix en laboratorio



Foto 26: Variedades ensayadas



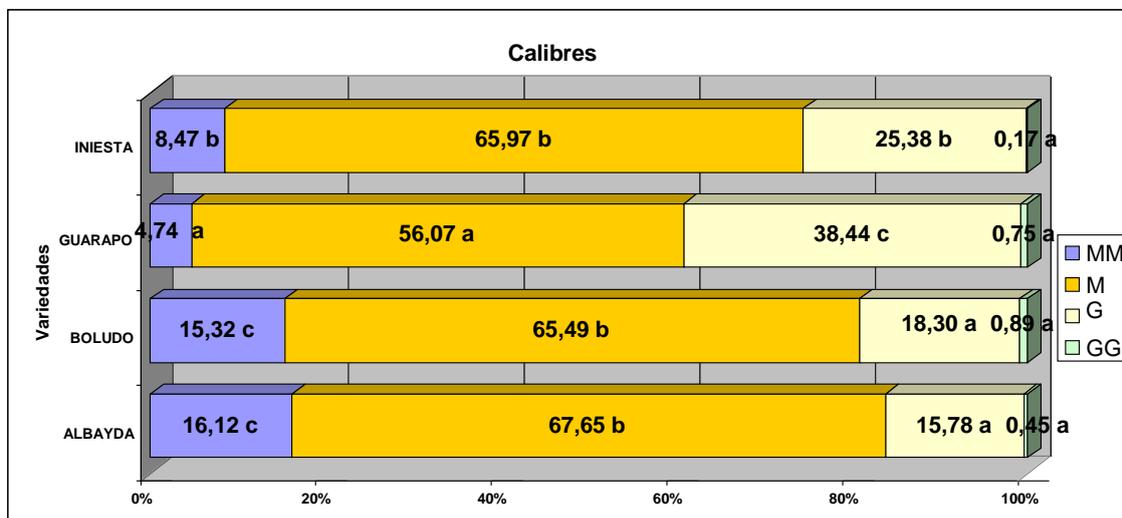
Foto 27: Preparación en laboratorio



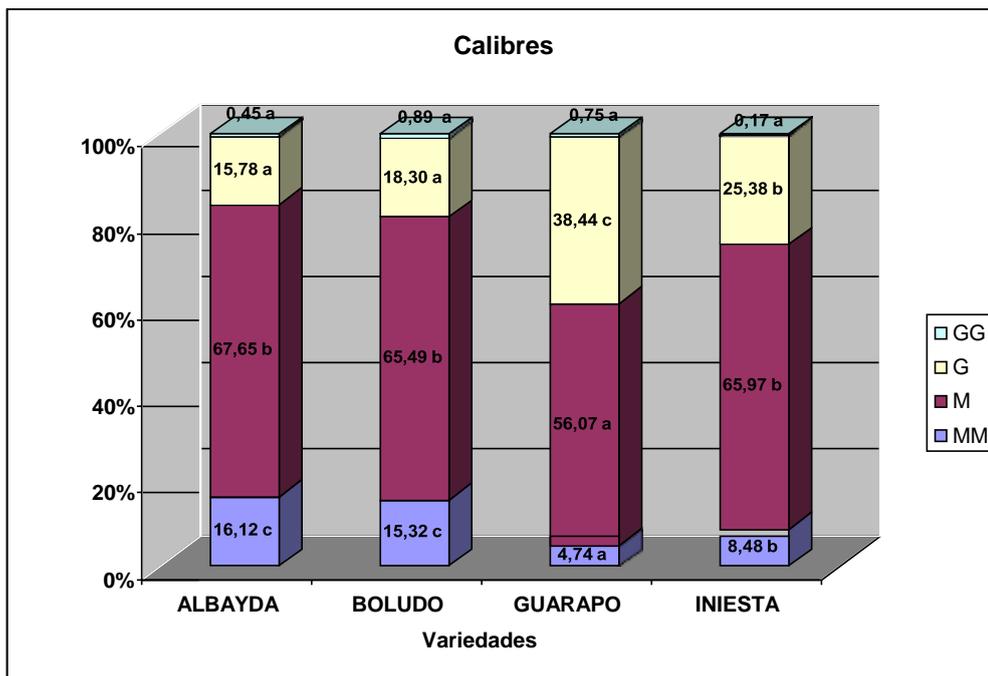
Foto 28: Medida de la dureza con el penetrómetro



Calibres



Varietad	MM	M	G	GG
ALBAIDA	16,12	67,65	15,78	0,45
BOLUDO	15,32	65,49	18,30	0,89
GUARAPO	4,74	56,07	38,44	0,75
INIESTA	8,48	65,97	25,38	0,17
Varietad	Calibre MM	Calibre M	Calibre G	Calibre GG
ALBAIDA	c	b	a	a
BOLUDO	c	b	a	a
GUARAPO	a	a	c	a
INIESTA	b	b	b	a



### 3.12.3 Control postcosecha.

Los controles en recolección (manipulado, calibrado y pesos) se realizaron en campo en las fechas marcadas por el agricultor para sus propias recolecciones y se realizó parcela a parcela elemental por líneas y controlando dicha parcela, tomando los siguientes parámetros: peso neto de lo recolectado en la parcela, posteriormente se eliminaban los frutos no aptos para la recolección, y se calibraban los restantes frutos tomando su diámetro.

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

La escala seguida fue:

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

Se evaluaron 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.

De los frutos calibrados se tomó una muestra que presentaba las mismas características de tamaño y color, para realizar al día siguiente los controles post-cosecha.

Dichos controles consistieron en:

- 1-Conocer la dureza de la carne utilizando un penetrómetro y émbolo de 7 mm de diámetro.
- 2-En lo referido a la acidez de los frutos se midió el pH (medida con peachímetro).

En el ensayo que se realizó en 2013 y cuyos resultados se van a transferir en este proyecto se obtuvieron los siguientes datos:

- Se constata la buena adaptación agronómica de las variedades ensayadas con respecto a la zona, tipo de cultivo y comercialización; además podemos afirmar que las producciones obtenidas son similares al testigo, excepto en la variedad *GUARAPO* que supera con creces a las demás variedades, con rendimientos superiores al 23% en peso por planta, y mejores calibres. En cuanto a la calidad de los frutos no hay diferencias significativas entre ellas y el testigo.
- En este ensayo no hubo problemas de virus del rizado amarillo (*TYLCV*) en ninguna de las variedades estudiadas, debido especialmente a las medidas adoptadas tales como: la elección del tipo de malla, las medidas protección empleadas durante el cultivo, la realización de tratamientos biológicos y químicos.
- De los cultivares estudiados las variedades de mayor producción comercial al final del ciclo, fueron: *GUARAPO*, con producción superior a los 16 kg/m<sup>2</sup>.
- En cuanto a calibres, destacan:
  - a) Calibre MM, destaca *ALBAIDA* con una producción del 16% .
  - b) Calibre M, destaca también el cultivar *ALBAIDA* con más del 67% de su producción.
  - c) Calibre G, la variedad *GUARAPO*, aporta unos resultados superiores al 38% de su producción.
  - d) Calibre GG, apenas se obtuvieron valores significativos, siendo *BOLUDO* con un 0,89%.

En lo relativo a grados Brix, pH, y dureza, todas las variedades ensayadas muestran resultados interesantes:

- Respecto al grado de madurez de los frutos (azúcares  $\rho$  Brix), vemos la poca diferencia entre las variedades ensayadas, siendo el valor máximo *BOLUDO* y *ALBAIDA* con 4,8 $\rho$ brix y el valor mínimo *INIESTA* con 4,4  $\rho$  brix.
- Entre los valores de pH obtenidos, el de mayor cuantía corresponde con *INIESTA* con un pH de 4,54, mientras que el menor fue *ALBAIDA* con un pH de 4,23
- En cuanto a la consistencia o dureza del fruto, destacamos el cultivar *INIESTA* con 4,1 Kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la menos resistente fue *ALBAIDA* con 2,6 Kg/cm<sup>2</sup>. Se observa que la variedad *BOLUDO* y *GUARAPO* tienen poca diferencia entre ellas, 3,1 y 3,4 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

### 3.13. 3-Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

El proyecto consiste en una publicación técnica, si bien en el momento de la realización del ensayo al cual hace referencia el proyecto de transferencia tecnológica, se tuvo en cuenta:

#### 3.13.1 Riego y abonados.

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.

#### 3.13.2 Flora y fauna.

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.

#### 3.13.3 Fitosanitarios.

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.

<b>Lucha biológica : Suelta de fauna auxiliar</b>	
<b>Fauna auxiliar</b>	<b>Dosis y nº de Seltas</b>
Eretmocerus mundus	12 insecto m <sup>2</sup> en 4 sueltas
Eretmocerus eremicus	8 insecto m <sup>2</sup> en 5 sueltas
Diglhifus isaae	3 insecto m <sup>2</sup> en 2 sueltas

Encarsia Formosa	8 insecto m <sup>2</sup> en 5 sueltas
Nesidiocoris tenuis	1'5 insecto m <sup>2</sup> 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 Thuringiensis*, Piretrinas, INDOXOCARD y SPINOSAD.

#### 3.13.4 Contaminación atmosférica.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub>, CO, NOX, O<sub>3</sub>, 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.

#### 3.13.5 Residuos.

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 CO<sub>2</sub>.

#### 3.13.6 Consumo de energía.

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.

