



Consejería de Agua, Agricultura y
Medio Ambiente

Dirección General de Innovación
Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO
AGRICOLA DE
DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN
LAS ZONAS RURALES

ENSAYO CON APORTACIÓN DE UN ABONADO ECOLÓGICO A BASE DE AMINOÁCIDOS EN CULTIVO DE PIMIENTO CALIFORNIA AL AIRE LIBRE

Área: AGRICULTURA

Ubicación: El Mirador, San Javier (Murcia)

Coordinación: Pedro Mínguez Alcaraz

Vicente José Pascual Navarro (Coordinador técnico del Centro por La
Consejería Agua, agricultura y Medio Ambiente)

Técnicos Fernando Lozano (Técnico agrícola Hortamira)

Encarnación Mercader (Técnico agrícola S.A.T San Cayetano)

Antonio Luis Alcaraz (Técnico agrícola Gregal)

Antonio Pato Folgoso (Técnico OCA Cartagena-Mar Menor)

Duración del ensayo: Enero 2017- Julio/Agosto 2017

Código de ensayo: (AÚN POR DETERMINAR)

Justificación y objetivos.

El abono ecológico con aminoácidos es un fluido natural órgano-mineral obtenido por un método exclusivo de hidrólisis de proteína de origen animal.





Este producto presenta una fuente de nutrientes naturales y equilibrados para una asimilación tanto foliar como radicular mejorando la absorción de nutrientes y fitosanitarios.

En el proceso de fabricación del producto, se transforman las proteínas animales en péptidos de bajo peso molecular, fácilmente disponibles para su asimilación, ayudando a la planta a superar rápidamente momentos de estrés y aumentando la productividad y rendimiento.

Estos péptidos representan una fuente de nitrógeno orgánico que es particularmente importante para la homeostasis de la planta: Los aminoácidos esenciales representan un factor limitante en todas las reacciones biológicas, por lo que su presencia es indispensable para un correcto desarrollo de la planta.

Una vez aplicado, mejora la actividad del suelo controlando la flora y la fauna bacteriana; también su acción fúlvica es esencial para la asimilación de los nutrientes vía raíz. El producto puede ser utilizado de forma foliar y en algunos casos “vehicular” con otros productos fitosanitarios.

Este tipo de abono es concebido como un fertilizante orgánico totalmente natural y equilibrado, aportando a la planta todos los nutrientes macro y micros presentes en la sangre, que es la materia prima del producto.

Al tratarse el producto aplicado de un abonado a base de aminoácidos, en ensayo se ha dividido en 3 tesis:

1. Una de ellas, denominada Testigo, siguiendo las prácticas aplicadas por los agricultores de la zona en cuanto a riego y abonado.
2. Una tesis, denominada Tratamiento + 75% abonado, en la cual se aplicará el producto a ensayar según el protocolo del mismo y se reducirá el abonado habitual en un 25%, por lo que las dosis habituales serán del 75%.
3. La tesis tratamiento + 50% abonado, en la cual se aplicará igualmente el producto a testar en las dosis recomendadas y se reducirá el abonado habitual en un 50%.



Consejería de Agua, Agricultura y
Medio Ambiente

Dirección General de Innovación
Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO
AGRICOLA DE
DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN
LAS ZONAS RURALES

De esta manera, nuestro objetivo principal con este ensayo es comprobar la efectividad del abonado a base de aminoácido en cuanto a parámetros de producción, calidad y rentabilidad económica por un lado, y por otro, comprobar si su aplicación podría reducir las cantidades de abonado habitual, con la consiguiente reducción de insumos y del coste económico.

El material vegetal que utilizado en este ensayo es el pimiento california. La Región de Murcia es una de las regiones con mayor producción de pimiento a nivel Nacional. La evolución que ha sufrido este tipo de cultivo en La Región viene dada por diferentes motivos, entre los que destaca la posibilidad de los agricultores de abastecer tanto al mercado nacional como europeo en los meses en los que Almería no puede hacerlo. Cada vez es más común el cultivo de pimiento al aire libre, buscando aumento de producción y mejoras en la calidad. Este es uno de los objetivos de este ensayo.

Descripción técnica detallada del proyecto.

1. Cultivo.

El pimiento (*capsicum annuum*) se caracteriza por su perfil cuadrado y buena cavidad central, se presenta en color verde, rojo y amarillo, corto de longitud con tres o cuatro cascos bien marcados.

En este ensayo, el material vegetal utilizado será pimiento California, de variedad Bendigo.

2. Ubicación y superficie.

El ensayo estará ubicado en El Centro de Demostración y Transferencia Tecnológica “El Mirador”. Está ubicado en el paraje del Hondón, en la pedanía del El Mirador, San Javier (Murcia) Polígono 2, Parcela 24, Recinto 3. La superficie total del centro es de 2,6 Ha.





El ensayo está ubicado en la parcela 12, con una superficie total de 600 m². La distribución puede apreciarse en el siguiente plano de estructuración del ensayo.

SECTOR 11																								
CAMINO																								
	BORDE	1-ROJO	1-VERDE	1-AZUL	2-ROJO	2-VERDE	2-AZUL	3-ROJO	3-VERDE	3-AZUL	BORDE													
ALMACÉN													1	SECTOR DE RIEGO 12 HEMOSTAR 50%	SECTOR RIEGO 1 TESTIGO	SECTOR RIEGO 2 HEMOSTAR 75%	SECTOR RIEGO 1	SECTOR RIEGO 2	SECTOR RIEGO 3	SECTOR RIEGO 4	SECTOR RIEGO 5	SECTOR RIEGO 6	SECTOR RIEGO 7	SECTOR RIEGO 8
													2											
													3											
													4											
													5											
													6											
													7											
													8											
													9											
													10											
													11											
													12											
													13											
													14											
													15											
													16											
CAMINO																								
SECTOR 1																								



ZONA DE RIEGO TESTIGO	9 filas x 15 m = 135 m ²
ZONA TRATAMIENTO + 75% ABONADO	9 filas x 15 m = 135 m ²
ZONA TRATAMIENTO + 50% ABONADO	9 filas x 15 m = 135 m ²
ZONA BORDE RIEGO TESTIGO	9 filas x 15 m = 135 m ²

Este ensayo se realizará en la misma parcela donde se realizó el ensayo de apio con este mismo producto.

3. Infraestructura existente.

- Nave-almacén, de 420 m² para oficina, cabezal y sala de calderas.
- Nave de 170 m² para maquinaria agrícola.
- Tractor propio John Deere de 100 C.V.
- Red de riego con tuberías independientes para cada sector de riego.
- Embalse cubierto con capacidad para 4.000 m³
- Depósito de recogida de aguas pluviales
- Línea de calibrado y confección de frutas y hortalizas
- Cámara frigorífica de 20 m³
- Cabezal de riego automático con 28 sectores
- Invernadero multitúnel de 2.160 m² para cultivo en suelo
- Invernadero multitúnel de 1.840 m² para cultivo hidropónico
- Trituradora-astilladora para eliminación de restos vegetales
- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre
- La parte destinada a ensayos de cultivos al aire libre dispone de una superficie de 8.000 m² dividida en diez sectores.



- Electrificación general mediante línea subterránea de A.T., de 800 m de longitud y un transformador de 100 kVA

4. Marco de plantación/densidad.

La densidad es de 5 pl/m². El marco de plantación es de 1 metro entre líneas y de 20 cm entre plantas colocadas de forma lineal.

5. Sistema de formación/entutorado.

Para la realización de este ensayo se requiere de entutorado en espaldera.

6. Características de agua y suelo.

Análisis de agua

Sodio	116 mg/l	Ph (23,5° C)	7,84
Potasio	7,04 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,24 mS/cm
Calcio	71,40 mg/l	Boro	0,251 mg/l
Magnesio	51,80 mg/l	Sales solubles	0,79 g/l
Cloruros	171 mg/l	Presión osmótica	0,45 atm
Sulfatos	236 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	39,21 °FRANCESES
Bicarbonatos	141 mg/l	Ph corregido (pHc)	7,65
Nitratos	< 2,00 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	0,14 mg/l	salinidad	0,79 g/l
Fosfatos	< 0,31 mg/l		



Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente

Dirección General de Innovación Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO AGRÍCOLA DE DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES

Análisis de suelo

Ph (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	7,93	Potasio asimilable	529,59 ppm
Conductividad (Extracto acuoso 1:2, 25°C)	1,73 Ms/CM	Calcio asimilable	2045,41 ppm
Cloruros	5,52 mEq/l	Magnesio asimilable	385,69 ppm
Sulfatos	7,68 mEq/l	Materia Orgánica	2,89%
Sodio	4,00 mEq/l	Carbono orgánico	1,64%
Sodio asimilable	197,93 ppm	Hierro asimilable	0,24 ppm
Bicarbonatos	0,60 mEq/l	Boro asimilable	0,66 ppm
Nitratos	786,16 ppm	Manganeso asimilable	0,24 ppm
Fosforo asimilable	410,90 ppm	Cobre asimilable	0,15 ppm
Potasio	2,39 mEq/l	Zinc asimilable	4,07 ppm
Calcio	7,9 mEq/l	Caliza total	62,21%
Magnesio	4,33 mEq/l	Caliza activa	18,81%



7. Datos climáticos.

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (TP52) en el centro.

Los datos medios obtenidos en el año 2016 son los siguientes:

- Tª media (°C): 18,12
- HRMED (Humedad relativa media %): 63,45
- Prec (mm): 337,80
- Horas frío (< 7°C): 173,00
- ETo (mm): 1323,19



8. Fases del proyecto.

Preparación del suelo: Antes de realizar el trasplante se realizaron dos labores de subsolador, otras dos de Rotovator, un corte de tierra con tilda para dejar definidos los caballones y la disposición de acolchado.

Preparación del terreno

LABOR	HORAS/DOSIS
Subsolador	1 Horas
Rotovator	2 Horas
Tilda	1 Hora
Acolchado	1 Hora

Riego y abonado: El primer riego (plantación) se realiza sin abono con una duración de 4 horas.



En el siguiente período de cultivo se lleva a cabo un incremento de la conductividad eléctrica de 0.4 mS/cm sobre el agua del pantano (1.1 mS/cm) con Ca (NO₃) al 40%, KNO₃ al 30% y (KH₂ PO₄) al 30% manteniendo un pH de 6 (pH del agua del pantano de 8.5) con aportaciones de HNO₃.

En el siguiente período se mantiene el incremento de la conductividad eléctrica, pero cambiando algunos de los porcentajes de los abonos (35% Ca (NO₃), 25% KNO₃, 25% de (KH₂ PO₄) y 15% de H₃PO₄). En la fase de abonado del cultivo los riegos serán de una duración de 40 minutos, tres riegos al día (*)

En la fase final del cultivo se mantiene el incremento de la conductividad eléctrica, pero cambiando algunos de los porcentajes de los abonos (40% Ca (NO₃), 25% KNO₃, 35% de H₃PO₄).

(*) Los riegos pueden variar dependiendo de las condiciones meteorológicas y las necesidades del cultivo en cada momento del ciclo.

9. Diseño estadístico y control.

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

- Control de incidencias por plagas
- Análisis de suelo iniciales y finales, foliares y de apio
- Recogida de muestras
- Estudio de la producción comercial, calidad del producto y rentabilidad económica



Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente

Dirección General de Innovación Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO AGRICOLA DE DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN LAS ZONAS RURALES

10. Organismos, personal del proyecto y dedicación.

El presente proyecto será realizado por el siguiente personal:

Coordinador:

- D. Pedro Mínguez Alcaraz. Director CDTT “El Mirador”.

Dedicación: Completa

Técnicos.

- Técnicos de las Cooperativas:
 - Fernando Lozano (Hortamira)
 - Encarnación Mercader (S.A.T San Cayetano)
 - Antonio Luis Alcaraz (Gregel)

Dedicación: 96 h/año/persona en el CDTT

- Técnicos de otras entidades
 - Antonio Pato Folgoso (OCA Cartagena-Mar Menor)

Operarios/otro

- Operarios de campo

Dedicación: 400 h/ensayo

11. Plan de eficiencia Medioambiental del Proyecto y otros.

Uno de los principales objetivos en el centro 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:





Riego y abonados:

- El uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.



Cabezal de riego

- El uso de sensores de alta precisión para el control efectivo del fertirriego. Esto permite un control en tiempo real de la tensión y la conductividad del suelo además de otras variables. Mediante un acceso a un portal web, se proporciona la información minuto a minuto de todas las variables del suelo. El uso de alarmas avisa cuando estas variables salen de los rangos predefinidos.



Sensores alta precisión para cultivos aire libre



Sensores de alta precisión para invernadero

- Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, cuando no existan estos criterios, se tendrán en cuenta las características del cultivo y los análisis del agua y suelo.



Consejería de Agua, Agricultura y
Medio Ambiente

Dirección General de Innovación
Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO
AGRICOLA DE
DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN
LAS ZONAS RURALES

- En cuanto a los nitratos, se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se realizarán con formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearán a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.

Flora y fauna.

- La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos, etc. Se respetarán los animales autóctonos de la zona. Cuando se realicen plantaciones en la finca tipo setos, jardinería, etc se realizarán con especies autóctonas de la comarca.
- Los tratamientos con agroquímicos se realizarán en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

Residuos.

- Se dispone en la finca contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio, etc) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.





Contenedores para los distintos tipos de residuos

- Los residuos de envases de fitosanitarios serán depositados en los centros de la red SIGFITO más próximos.

Contaminación atmosférica, consumo de energía, etc.

- Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO_2 , CO , NO_x , O_3 , 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 realizará bajo criterios técnicos, en los casos que sea posible se realizará desbroce en lugar del laboreo de menor demanda de potencia y consumo de energía y menor emisiones.
- En el intento de reducir el consumo de energía eléctrica se realizará una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica (bombas, caldera, etc) se empleará siempre bajo criterios de eficiencia energética.



Fitosanitarios.

- Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realizará su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.
- Solo se emplearán productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAGRAMA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.
- Se emplearán 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 rotarán para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tendrá en cuenta los posibles daños a abejas, etc.
- Los tratamientos se realizarán por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones (ITEAF, etc). Se evitara tratar en días con viento, lluvia que dispersen las aplicaciones.
- A la hora de realizar tratamientos herbicidas estos solo se realizarán estrictamente cuando sean necesarios, con productos recogidos en las normas de producción integrada.

Prevención de la erosión de suelos:

- Se establecerán fajas o franjas vegetales en con una anchura mínima de 1 - 1,5 m, en recintos con pendiente media igual o superior al 5%-10%, o bien obras permanentes de conservación de suelos (terrazas, abancalamiento, etc.).
- Se corregirán mediante obras de conservación de suelos los surcos profundos y cárcavas que puedan producirse.



- Los restos de poda se triturarán e incorporarán al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos
- Reducir al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos.
- Se mantendrá los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.

Medios necesarios.

- Nave-almacén, de 420 m² para oficina, cabezal y sala de calderas.
- Tractor propio John Deere de 100 C.V
- Red de riego con tuberías independiente para cada sector de riego.
- Embalse cubierto con capacidad para 4.000 m³
- Línea de calibrado y confección de frutas y hortalizas
- Cámara frigorífica de 20 m³
- Cabezal de riego automático con 28 sectores
- Dos estaciones meteorológicas en invernadero y al aire libre
- Electrificación general mediante línea subterránea de A.T., de 800 m de longitud y un transformador de 100 kVA
- Dos parcelas para el ensayo de 700 m² cada una.
- Personal técnico del centro, mano de obra de empleo temporal (peones) y el material necesario para llevar a cabo el ensayo.



Consejería de Agua, Agricultura y
Medio Ambiente

Dirección General de Innovación
Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO
AGRICOLA DE
DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN
LAS ZONAS RURALES

Perfil del potencial beneficiario final de la acción.

Agricultores socios de las tres cooperativas miembros del centro (HORTAMIRA, GREGAL Y S.A.T San Cayetano), agricultores del Campo de Cartagena de otras empresas relacionadas con la comercialización, técnicos y estudiantes. Participación de entidades como OCA.

Divulgación de resultados.

- Se realizará una memoria de resultados anual
- Se realizarán publicaciones técnicas de los proyectos realizados que se pondrán a disposición de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.
- Visitas técnicas para dar a conocer las instalaciones del centro e informar de los ensayos llevados a cabo en el mismo.
- Participación en Jornadas Hortofrutícolas propuestas por diversas entidades para informar de los proyectos de transferencia realizados.



Calendario

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)	2016				■								
Duración Semillero	2016		■	■	■								
Riego, abonado	2016/17				■	■	■	■	■				
Seguimiento y control de plagas	2016/17				■	■	■	■	■				
Plantación	2016				■								
Recolección	2017							■	■				
Toma de datos	2016/17				■	■	■	■	■				
Desmontaje parcela	2017								■				



Valoración económica de la acción total.

Denominación	Importe ⁱ	Mes previsto ⁱⁱ	Subconcepto ⁱⁱⁱ
Gastos de personal externo	4820,00€		227.09
Gastos de Cultivo			
• Agua.	115,50€		221.01
• Combustibles.	53,76€		221.03
• Abonados	220,43€		221.09
• Semillas			221.09
• Fitosanitarios	114,27€		221.09
• Análisis	3272,49€		227.09
• Semillero			227.09
Materiales y Mejoras			
Entutorado	52,00€		221.09
Material de riego	407,29€		221.09
Herramientas, plásticos e insectos	113,46€		221.09
Total	9169,20€		



Consejería de Agua, Agricultura y
Medio Ambiente

Dirección General de Innovación
Agroalimentaria

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica
Plaza Juan XXIII s/n
30008 Murcia



FONDO EUROPEO
AGRICOLA DE
DESARROLLO RURAL
EUROPA INVIERTE EN
LAS ZONAS RURALES

Se admite una variación entre los distintos capítulos y conceptos de un 10%, sin superar el total del presupuesto y sin que suponga variación sustancial del objetivo del proyecto.

ⁱ Expresado en euros e incluido el IVA

ⁱⁱ Se indicará el mes previsto en el que se ejecutará el pago.

ⁱⁱⁱ Se indicará el subconcepto presupuestario según Orden de la Consejería de Economía y Hacienda de 25 de junio de 2002 (BORM 178 año 2002).