

Agricultura de Conservación

Núm 33 • SEP 2016

Guía de campo

Jornada Internacional de Agricultura de Conservación

22 de septiembre de 2016

Finca Agrícola "El Pozo"

Barruelo del Valle (Valladolid)

www.jornadainternacionalac.es



La Jornada Internacional de Agricultura de Conservación recibe el reconocimiento de la COP22



Publicación realizada con la contribución financiera del instrumento LIFE+ de la Unión Europea



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



Fuerza Combinada

Auros Plus es la **solución herbicida** eficaz para el control de **vallico** y otras hierbas de hoja ancha en los cultivos de **trigo** y **cebada**



syngenta.



Use los productos fitosanitarios de manera segura.
Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.
© 2016 Syngenta. Todos los derechos reservados. TM o © son marcas comerciales de una compañía del Grupo Syngenta.

La Jornada Internacional de Agricultura de Conservación se presenta como la continuación a las celebradas en el año 2002 en la Almunia de Doña Godina (Zaragoza), 2004 en Albacete, 2007 en Fuentes de Valdepero (Palencia) y 2014 en Brihuega (Guadalajara).

La celebración de este evento, el cual se enmarca dentro del proyecto Life+ Climagri “Buenas prácticas agrarias frente al cambio climático: integración de estrategias de mitigación y adaptación”, financiado por la Unión Europea, constituye una oportunidad de mostrar a la sociedad las respuestas que desde la Agricultura de Conservación, se pueden dar a los principales problemas medioambientales a los que se enfrenta el sector agrario español, como el cambio climático, la desertización y la pérdida de biodiversidad, además de ofrecer soluciones encaminadas a aumentar la eficiencia energética, mejorar la rentabilidad de los sistemas agrarios, marcando así el camino a seguir hacia la sostenibilidad del sector agrario.

En esta ocasión se ha escogido la finca “El Pozo” perteneciente al municipio de Barruelo del Valle (Valladolid) debido a la excelente ubicación de la parcela en la que se celebra la Jornada y a la predisposición de los miembros de la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación para colaborar en todo lo referente a la misma.

La explotación en la cual se celebrará la Jornada, es un ejemplo de utilización de prácticas agrarias mitigadoras del cambio climático, como la siembra directa, cuyos efectos sobre el aumento del secuestro del carbono y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero están sobradamente demostrados, y pueden suponer una pieza clave para el cumplimiento de los objetivos de España de cara la COP22 a celebrar en Marruecos o en el marco de iniciativas tales como la liderada por el gobierno francés relativa al 4x1000.

En los últimos años, la Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos Vivos (AEAC.SV) ha colaborado de manera activa con la Oficina Espa-

ñola de Cambio Climático, ofreciendo asesoramiento y compartiendo los resultados alcanzados en proyectos tales como el Life+ Agricarbon. Ello ha supuesto que la Agricultura de Conservación, como medida para mitigar y favorecer a adaptación de los cultivos al cambio climático, haya tenido un soporte técnico solvente y contrastado a la hora de incluirla en la Hoja de Ruta para reducir las emisiones en los sectores difusos elaborada por su entidad, dentro de la Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono, o a la hora de tener en cuenta sus beneficios en el Inventario y Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera ante el Equipo de Naciones Unidas responsable de su revisión.

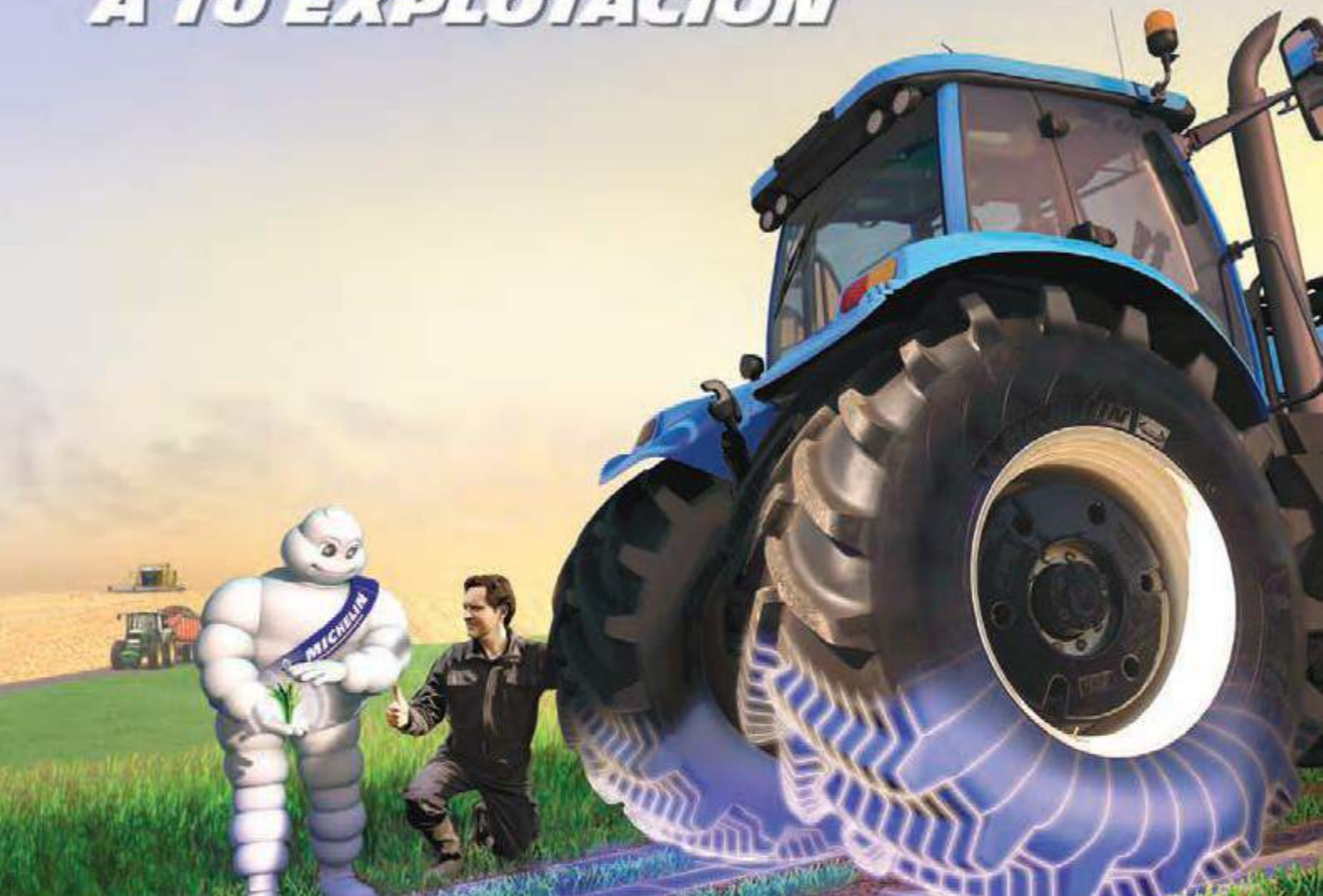
En la organización de la Jornada también colabora la Federación Europea Agricultura de Conservación (ECAAF) a través del proyecto INSPIA (Índice Europeo para alcanzar una agricultura productiva y sostenible) y la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación (AVAC), donde los propietarios de la explotación, los hermanos García Duque, son socios y desarrollan la Agricultura de Conservación a través de su empresa de prestación de servicios, Agricon.

Esta Jornada Internacional supone una oportunidad excepcional para conocer de primera mano estos proyectos, así como diferentes aspectos de máxima actualidad en la agricultura española y europea desde la perspectiva de la Agricultura de Conservación (Ahorro de combustible y reducción de la compactación, uso sostenible de agroquímicos, etc.).

No queremos finalizar esta presentación sin agradecer a todas las personas implicadas en la organización de este encuentro, a las entidades y proyectos mencionados anteriormente y a las empresas que han confiado en el éxito del mismo, por su apoyo y esfuerzo para que esta Jornada Internacional de Agricultura de Conservación sea una realidad el día de hoy. Así mismo, agradecemos al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente su colaboración como coeditor de este número de la revista.



CON MICHELIN ULTRAFLEX, SÁCALE MÁS RENTABILIDAD A TU EXPLOTACIÓN



DEL 1 DE MARZO AL 31 DE OCTUBRE DE 2016,
POR LA COMPRA DE
**2 NEUMÁTICOS AGRÍCOLAS
MICHELIN ULTRAFLEX**

EN TU TALLER CERTIFICADO
MICHELIN EXELAGRI,

TE DEVOLVEMOS HASTA

800€

EN LA ADAPTACIÓN O COMPRA
DE TUS LLANTAS.



Captura este código Bi-Di
para acceder a toda la información de esta promoción
y al listado de talleres certificados MICHELIN Exelagri.



Más información en la web:
agricola.michelin.es

Promoción válida del 1 de marzo al 31 de octubre de 2016. Por la compra, en tu taller certificado MICHELIN Exelagri, de 2 neumáticos agrícolas MICHELIN XeeBib, MICHELIN AxxoBib o MICHELIN CeresBib te devolvemos hasta 800€ y por 2 neumáticos agrícolas MICHELIN SprayBib o MICHELIN YieldBib te devolvemos hasta 400€ por la adaptación o compra de llantas, que se reembolsarán mediante transferencia bancaria. Más información en agricola.michelin.es. No acumulable a otras promociones u ofertas.



MICHELIN

La mejor forma de avanzar

PROGRAMA DE LA JORNADA INTERNACIONAL DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Barruelo del Valle (Valladolid)
22 de Septiembre de 2016



09:00-10:00	Recepción de asistentes y entrega de la guía de campo de la Jornada.
10:00-10:15	Inauguración de la Jornada a cargo de autoridades.
10:15-11:00	Ponencia Inaugural: Agricultura de Conservación y su contribución a los retos agro-ambientales en el marco de la estrategia Europa 2020.
11:00-14:00	Recorrido por las Estaciones Temáticas.
14:00-15:30	Almuerzo.
15:30-18:00	Demostración de maquinaria y equipos e insumos.

Comité organizador

- Jesús A. Gil Ribes.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos. Universidad de Córdoba.
- Rafael Espejo Serrano.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Rafaela Ordóñez Fernández.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos. Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía.
- Emilio J. González Sánchez.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos. Universidad de Córdoba.
- Gottlieb Basch.** Federación Europea de Agricultura de Conservación. Universidad de Évora.
- Francisco Manuel Sánchez Ruiz.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos.
- Óscar Veroz González.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos.
- Antonio Holgado Cabrera.** Federación Europea de Agricultura de Conservación.
- Manuel R. Gómez Ariza.** Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos.
- Paula Triviño Tarradas.** Federación Europea de Agricultura de Conservación. Universidad de Córdoba.
- Fernando García Duque.** Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.
- Javier García Duque.** Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.
- Juan Ramón Alonso García.** Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.
- Carlos Garrachón Arias.** Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.

ESTACIONES TEMÁTICAS

Esta será una de las partes más importantes de la Jornada. Los asistentes irán rotando por cada una de las estaciones, donde se expondrán ejemplos prácticos y recibirán charlas didácticas por los expertos que se citan a continuación.

ESTACIÓN TEMÁTICA 1: AHORRO DE COMBUSTIBLE Y REDUCCIÓN DE LA COMPACTACIÓN

Dr. Gregorio Blanco Roldan. Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

D. Pedro Arnal Atarés. Departamento de Proyectos de Ingeniería Rural. Universidad Pública de Navarra.

ESTACIÓN TEMÁTICA 2: USO SOSTENIBLE DE AGROQUÍMICOS EN AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

D. Antonio Miranda Fuentes. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Córdoba.

D. Jesús Mariano Nogales García. Ingeniero Agrónomo. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Palencia.

ESTACIÓN TEMÁTICA 3: EXPERIENCIAS DE AGRICULTORES EN SIEMBRA DIRECTA

D. Fernando García Duque. Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación (AVAC).

D. Pedro d'Orey Manoel. Associação Portuguesa de Mobilização de Conservação do Solo (Aposolo).

D. Luís Alcino Conceição. Professor Adjunto. Dept. de Agricultura e Recursos Naturais. Agriculture&Natural Resources.

ESTACIÓN TEMÁTICA 4: BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA

Dr. Rafael Espejo Serrano. Departamento de Edafología. Universidad Politécnica de Madrid- Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos

D. Julio Román Vázquez. Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

ESTACIÓN TEMÁTICA 5: INNOVACIONES REALIZADAS DESDE EL SECTOR PRIVADO HACIA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Perfección en la siembra



Siembre en sólo una pasada. La siembra directa le permite ahorrar combustible, tiempo y laboreo. Para ello, la sembradora John Deere 1590 es su versátil aliada, incluso en situaciones complicadas.

Experimente un resultado: la perfección. Un requisito para que broten las semillas es su contacto óptimo con el suelo. Gracias a la 1590, podrá contar con una colocación de las semillas muy precisa y fiable, y sin ningún problema. Además, con el control de población electrónico, puede vigilar las semillas cómodamente desde de la cabina.

Ponga la 1590 a su servicio. Visite hoy a su concesionario John Deere.



JOHN DEERE

SOCIOS PROTECTORES

Clase I



Clase II

Antonio Tarazona
www.antoniotarazona.com

BASF
www.agro.basf.es

New Holland
www.newholland.es

Clase III

Maquinaria Agrícola Solá
www.solagrupo.com

Clase IV

- Agrogenil, S.L.
- Bonterra Ibérica, S.L.
- Federación Nacional de Comunidad de Regantes
- Oficina Del Campo y Agroservicios, S.L.
- Sat 1941 "Santa Teresa"
- Seagro, S.L.
- Trifera
- Ucaman



NIPO: 280-16-310-4
Depósito Legal: M-44282-2005
ISSN edición impresa: 1885/8538
ISSN edición internet: 1885/9194

01

Presentación

03

Programa

06

Introducción. Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.

10

Ponencia Inaugural: Agricultura de Conservación y su contribución a los retos agro-ambientales en el marco de la estrategia Europa 2020.

20

Proyecto INSPIA: Índice Europeo de la Sostenibilidad Agraria

30

Proyecto Life+ Cimagri

ESTACIONES TEMÁTICAS

43

ESTACIÓN TEMÁTICA 1. Ahorro de combustible y reducción de la compactación

55

ESTACIÓN TEMÁTICA 2. Uso sostenible de agroquímicos en Agricultura de Conservación

75

ESTACIÓN TEMÁTICA 3. Experiencias de agricultores en Siembra Directa

89

ESTACIÓN TEMÁTICA 4. Buenas prácticas agrícolas para la conservación del suelo y el agua

105

ESTACIÓN TEMÁTICA 5. Innovaciones realizadas desde el sector privado hacia una agricultura sostenible

113

GUÍA DE EMPRESAS PATROCINADORAS

Este número ha sido coeditado con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones • Paseo de la Infanta Isabel, 1. 28014 Madrid • centropublicaciones@magrama.es • www.magrama.gob.es • Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado: publicacionesoficiales.boe.es

AEAC.SV

IFAPA Centro "Alameda del Obispo". Edificio de Olivicultura. Avda. Menéndez Pidal, s/n. E-14004 Córdoba (España). Tel: +34 957 42 20 99 • 957 42 21 68 • Fax: +34 957 42 21 68. info@agriculturadeconservacion.org • www.agriculturadeconservacion.org

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: Jesús A. Gil Ribes || *Vicepresidente:* Rafael Espejo Serrano || *Secretaria Tesorera:* Rafaela Ordoñez Fernández || *Vocales:* Antonio Álvarez Saborido, Miguel Barnuevo Rocko, Rafael Calleja García, Ramón Cambray Gispert, Germán Canomanuel Monje, Ignacio Eserverri Azcoiti, Alfonso Lorenzi, José Jesús Pérez de Ciriza, Juan José Pérez García

REDACCIÓN

Óscar Veroz González (Coordinador), Emilio J. González Sánchez, Francisco Manuel Sánchez Ruiz, Manuel Gómez Ariza, Paula Triviño Tarradas, Antonio Holgado Cabrera, Francisco Márquez García, Rafaela Ordóñez Fernández, Jesús A. Gil Ribes, Rafael Espejo Serrano

PUBLICIDAD

VdS Comunicación || Tel: +34 649 96 63 45 || publicidad@vdscomunicacion.com

Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación (AVAC)

Alonso, R.⁽¹⁾
Garrachón, C.⁽²⁾
Fuentes, J. de ⁽³⁾
Yustos, P.; Asensio, M., García, J.⁽⁴⁾



Fundada gracias a la iniciativa de un grupo de agricultores de la provincia de Valladolid, la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación (AVAC) inicia su actividad a finales del año 2002.

La finalidad, siguiendo las directrices descritas en su acta constitucional, era la de promover técnicas agrarias que hicieran posible conservar el suelo agrícola y su biodiversidad en el contexto de una agricultura sostenible. Dicha sostenibilidad sería entendible en la intención de producir alimentos sin deterioro del suelo en el que se producen.

Los objetivos fundamentales a cumplir en ese momento fueron, concienciar a los agricultores, administraciones y entes públicos y a la sociedad en general sobre los beneficios que conlleva las prácticas agrarias y los beneficios de las técnicas de Agricultura de Conservación, recién llegada con la intención de conseguir una agricultura mejor, más rentable y limpia.

El modo de dar a conocer los conocimientos disponibles se extenderían desde la disponibilidad de charlas informativas a visitas a campos demostrativos.

Con este fin se establecieron dos citas anuales para escuchar ponencias en las jornadas de primavera y otoño, al que hay que sumar la que se ofrece en la junta anual de socios en los primeros meses del año. La temas deben ser, tanto de divulgación de principios básicos de la Agricultura de Conservación, como los derivados de la superación de los conocimientos conocidos, mediante la investigación permanente.

La asociación, por otro lado, promueve acciones que potencian la investigación y mejoren la docencia en temas relacio-

⁽¹⁾ Presidente AVAC.

⁽²⁾ Secretario AVAC.

⁽³⁾ Tesorero AVAC.

⁽⁴⁾ Vocales AVAC.

nados con el mantenimiento de la capacidad productiva y su biodiversidad natural. Además traslada, si es necesario, a las distintas administraciones la información técnico-científica que proceda en relación con sus fines.

El hecho de que el origen inicial del conocimiento en Agricultura de Conservación fuera primero los EEUU y después de Sudamérica (Brasil, Chile, Argentina...) conferían a las técnicas de Agricultura de Conservación un cierto potencial superador, es decir, una gran esperanza en cuanto a la posibilidad de modificar lo ya conocido y probado fuera de nuestras fronteras para obtener un rendimiento óptimo en nuestra provincia. En efecto, el material disponible proveniente de otros países, a veces no tenía el rendimiento esperado en nuestra zona y condiciones climáticas. Tampoco la teoría escrita se traducía con verdaderos éxitos aplicados al terreno y clima propios de Valladolid. Había pues, que trascender de la mera interpretación teórica de la documentación disponible, proporcionada desde otros países.

Además, y como definición de la nueva agricultura, se debían obtener alimentos sin agotar los recursos del suelo, favoreciendo el incremento de la vida en el mismo a todos los niveles y regenerando todos sus parámetros de fertilidad.

El principio a seguir fue la imitación, en lo posible, de las técnicas que la propia naturaleza utiliza en los prados, bosques y demás ecosistemas naturales; cubiertas vegetales, baja o nula alteración del suelo, establecimiento de los cultivos anuales y perduración de los perennes, toda vez que se venía de al menos cuatro décadas de progresiva intensificación del trabajo infligido al suelo promovido por la continua potenciación y modernización del parque de tractores. El suelo alterado de esta manera se mostraría sensible a erosiones y degradaciones.

Hoy en día el agricultor conservacionista en Valladolid tiene iniciativa propia, mantiene una actitud vanguardista y aprovecha las oportunidades para intercambiar información y experiencia local.

La técnica conocida hoy es la de aquí con el cimiento de aquella inicial información. El agricultor conservacionista de hoy modifica sus máquinas según su experiencia y de ellas toman la información los fabricantes locales para sacar al mercado aparatos específicos fruto de la demanda local y de sus requerimientos.

A lo largo de estos catorce años el número de socios ha ascendido a 140 miembros que quieren producir y mantener la riqueza de los suelos bajo los principios de la Agricultura de Conservación generando el necesario margen neto; beneficio para crecer.

Dirigiéndose ya hacia su décimo quinto aniversario AVAC sigue trabajando para mantener la cohesión en un grupo muy consolidado que favorece la migración desde la agricultura convencional fuertemente arraigada en la región hacia la reducción del laboreo, con las nuevas herramientas tecnológicas disponibles y sorteando los problemas relacionados con la AC de tipo normativo, que nunca faltan, para seguir avanzando como siempre dentro de lo que considera la mejor opción posible en la práctica de la agricultura.



NUEVO UMOSTART® PERFECT FERTILIZANTE MICROCOMPLEJO

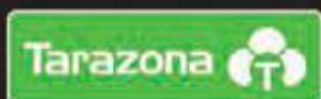


LA COMBINACIÓN PERFECTA DE NUTRIENTES Y PERFECTOSE®

- Fertilizante microcomplejo de alta solubilidad
- El único con **perfectose®**
- Asesoramiento técnico con más de 50 años de experiencia para una fertilización racional

Completa la nutrición de tu cultivo desde la siembra hasta la cosecha con el resto de nuestros productos

FONDO Localizado en Siembra	Cobertera				

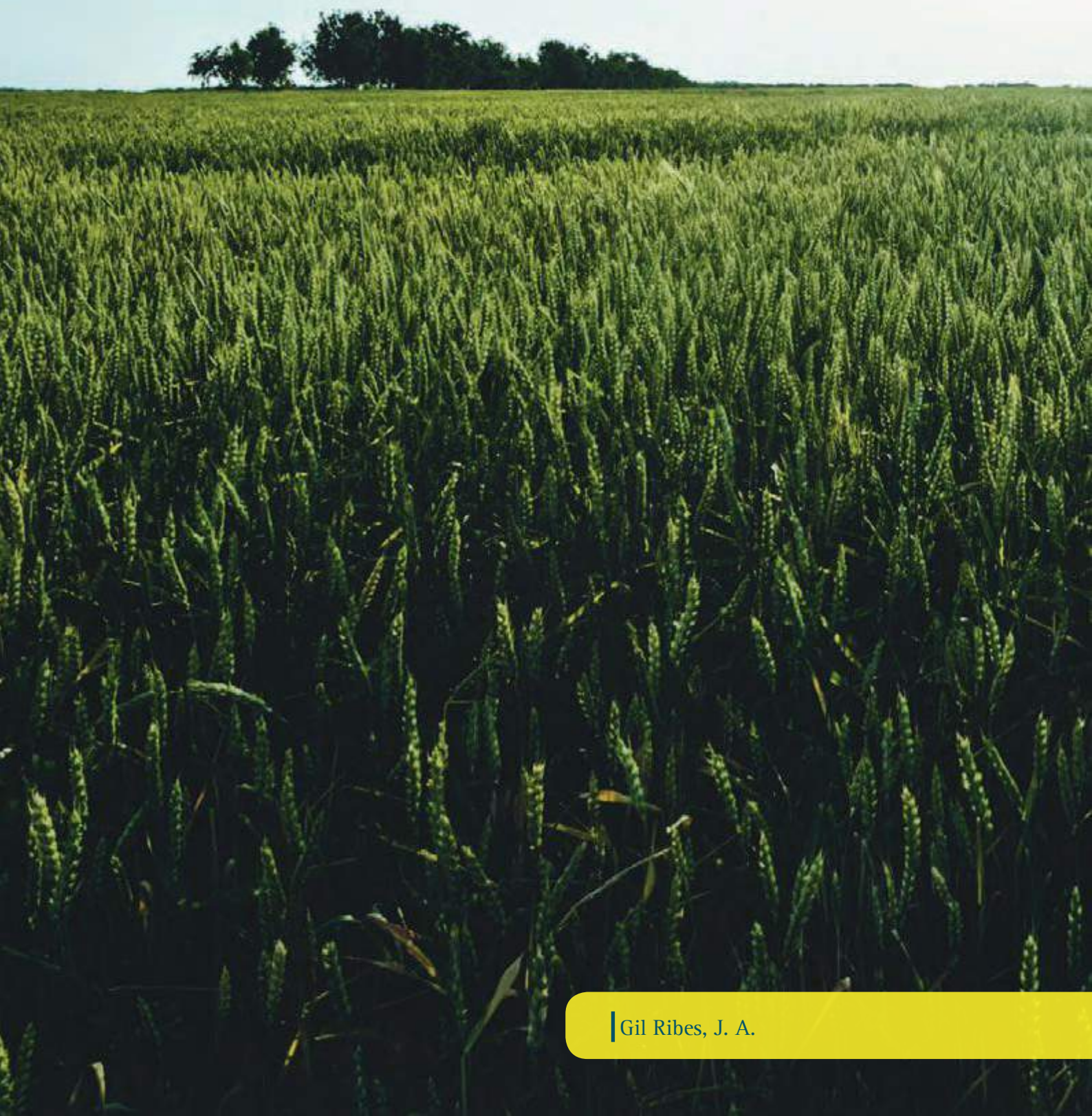


¡Creciendo en verde juntos!

www.antoniotarazona.com



Agricultura de Conservación y su contribución a los retos agro-ambientales en el marco de la estrategia Europa 2020





La agricultura en la Estrategia Europa 2020

Uno de los cinco ambiciosos objetivos establecidos por la Unión Europea (UE) dentro de la Estrategia 2020, hace referencia al clima y a la energía: “Situación las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) un 20% (o incluso un 30%) por debajo de los niveles de 1990, generar el 20% de nuestras necesidades de energía a partir de fuentes renovables y aumentar la eficacia energética un 20%”. Por lo tanto, la UE necesita reducir las emisiones de GEI procedentes de la agricultura y adaptar su sistema de producción alimentaria para hacer frente al cambio climático. Pero éste es tan solo una de las muchas presiones que afectan al sector agrícola. Frente a la creciente demanda y competencia global por los recursos, es preciso contemplar la producción de alimentos de la UE en un contexto más general, relacionando la agricultura con la energía y la seguridad alimentaria.

De acuerdo a la Agencia Europea del Medio Ambiente, la agricultura influye en el cambio climático y se ve afectada por el mismo. Por tanto, la agricultura (que depende directamente de las condiciones climáticas) está muy expuesta a las fluctuaciones provocadas por el cambio climático. Asimismo, el incremento de intensidad de las labores agrícolas durante la última época, ha contribuido negativamente al cambio climático a través de la emisión a la atmósfera de CO_2 y N_2O , principales gases efecto invernadero. Sin embargo, este proceso puede verse revertido, ya que la agricultura en sí misma puede favorecer la mitigación del cambio climático mediante la reducción de las emisiones y, fundamentalmente mediante el secuestro de carbono en el suelo gracias al proceso fotosintético que realizan las plantas (González-Sánchez, et al., 2011).

El mayor responsable de las emisiones de GEI es el sector del transporte (59,6%), no obstante, el sector agrícola es el responsable del 10,3% de GEI emitidos a la atmósfera (European Environment Agency, 2015). Desde el año 1990 hasta nuestros días, las emisiones de GEI que proceden de la agricultura han ido disminuyendo alrededor de un 24% gracias al uso de las nuevas tecnologías en la gestión del suelo agrario, al aumento de conocimiento por parte de los agricultores, y especialmente a la implantación de prácticas agrarias que luchan contra el cambio climático.

El papel de la AC como activo para la mitigación del Cambio Climático

Está científicamente aceptado que el cambio climático afectará a los ecosistemas agrícolas europeos. En concreto, para la región mediterránea los modelos predicen una disminución pronunciada de las precipitaciones, sobre todo en la estación cálida. Se vaticina igualmente un acentuado calentamiento en el periodo estival, que provocará la ocurrencia de eventos con temperaturas altas extremas (Comisión Europea, 2015). Por ello, desde la entrada en vigor del protocolo de Kioto en el año 2005, muchos países industrializados pusieron en marcha medidas y políticas para reducir los gases efecto invernadero de referencia.

En el contexto europeo y durante el último programa presupuestario 2014-2020, la UE está invirtiendo en una agricultura inteligente con respecto a temas relacionados con el cambio climático (“Climate Smart Agriculture”). Europa no ha dejado de tomar medidas para garantizar el crecimiento sostenible de la agricultura a través de sus diferentes políticas agrarias. Tal fue, y sigue siendo el caso de la condicionalidad de las ayudas (Reglamento (CE) nº 73/2009 del Consejo de 19 enero de 2009), y más recientemente, el caso del “Greening” o “Pago Verde” de la actual Política Agrícola Común (PAC) (Reglamento (UE) nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 diciembre de 2013). Dicho “Pago Verde”, puesto en marcha el pasado año 2015, desea integrar la problemática del cambio climático en la vigente reforma de la PAC, a través de la implantación de medidas beneficiosas para el medioambiente y para el clima. 104.000 millones de euros o, dicho de otro modo, el 25% del presupuesto de la PAC para el periodo 2014-2020 se destina a la lucha contra el cambio climático. Asimismo, los programas de desarrollo rural a través de los apoyos a la modernización de la agricultura, apuestan por reducir los consumos energéticos, mejorar la eficiencia de los insumos y producir energías renovables, lo que repercutirá en una notable reducción de emisiones.

Durante el pasado mes de Diciembre de 2015, tuvo lugar en París, uno de los mayores eventos internacionales para hacer frente al calentamiento global, la 21ª Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21). Dicha reunión supuso una oportunidad para presentar los beneficios de la Agricultura de Conservación (AC), para el logro de una agricultura más sostenible y ambientalmente responsable.

Más aun, el pasado 1 de Diciembre 2015 en el marco de la COP21, tuvo lugar el lanzamiento oficial de la iniciativa 4x1000 que tiene como objetivo asegurar el



importante papel que juega la agricultura, y muy especialmente la Agricultura de Conservación, en la lucha contra el cambio climático. Dicha iniciativa, propuesta por el gobierno francés, es pionera en el ámbito de la seguridad alimentaria y el cambio climático, intentando aumentar la capacidad de absorción de los suelos agrícolas en un 0,4 por ciento. A través de este crecimiento anual (4 por mil) en el carbono capturado en el suelo, se busca demostrar que incluso un pequeño incremento en el almacenamiento de carbono en los suelos agrícolas y forestales, es significativo para mejorar la fertilidad de los suelos y la producción agrícola, y contribuir así a alcanzar el objetivo a largo plazo de limitar la subida de la temperatura media global a un máximo de 1,5 o 2°C. Por lo tanto, dicha iniciativa supone un refuerzo a las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático de cara al cumplimiento de los compromisos acordados el pasado mes de Diciembre en París (Naciones Unidas, 2015).

En nuestro país, la iniciativa 4x1000 se va a desarrollar a través de la Estrategia Española de Desarrollo. La Hoja de Ruta de los Sectores Difusos 2020 considera la AC como una práctica agraria mitigadora del cambio climático, que contribuirá al cumplimiento de ambas estrategias (MAGRAMA, 2015).



Solución integral en fertilización

www.icl-sf.com/es
T +34 968 418 020
info.iberica@icl-group.com

Agroblen[®] **Agromaster[®]** **Agroleaf[®]**
Agrolution[®] **Solinure[®]** **Nova[®]**

ICL Specialty
Fertilizers

Asimismo y como resultado de dichos encuentros en el marco de la COP21, varios organismos de ámbito Europeo e Internacional, entre los que se encuentra la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAF), firmaron un manifiesto de interés sobre medidas para paliar y frenar el cambio climático en el sector agrícola. Dicho manifiesto muestra la AC como un enfoque integrado de la agroecología que gestiona los ecosistemas agrícolas, mejorando la productividad y sostenibilidad, aumentando los rendimientos y la seguridad alimentaria, y preservando y mejorando el capital natural. Tales declaraciones de la COP21 coinciden con las doctrinas articuladas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en lo que se refiere al logro de una producción sostenible. La FAO revela que la agricultura debe, literalmente “volver a sus raíces”, es decir, descubrir la importancia de la salud del suelo, la conservación de los recursos naturales, el mantenimiento de flujo de los ecosistemas, y los servicios sociales involucrados a todos los niveles - en campo, en las fincas, en los paisajes y ecosistemas agrarios- para así lograr una agricultura sostenible. La AC es totalmente compatible con el objetivo multidimensional anteriormente definido a través los tres siguientes principios interrelacionados (Kassam et al., 2012):

- *Perturbación mínima o nula del suelo:* En la medida de lo posible, intentar no realizar ninguna labor, moviendo el suelo únicamente en la línea de siembra en el momento en el que ésta se lleve a cabo. En su defecto, realizar labores verticales (nunca de volteo) y poco profundas. Mediante la puesta en marcha de este principio se disminuye la pérdida de materia orgánica del suelo, activándose los procesos microbiológicos del suelo que favorecerán la estructura y la salud del mismo.



- *Cobertura permanente del suelo:* Mediante la implantación de cultivos cubierta o restos de cosecha de cultivos anteriores. A través de este principio se protege la superficie del suelo, conservando la humedad del mismo y los nutrientes, lográndose mayores aportes de materia orgánica y de carbono en el suelo, por lo que se favorece la actividad microbiológica del suelo. La protección del suelo reduce notablemente la escorrentía, reduciendo el arrastre de herbicidas en las aguas (ECAF 1999; 2012). Por lo que este segundo principio es un pilar fundamental para la salud del suelo.



- *Diversidad de cultivos*: Realización de rotaciones de cultivo bien equilibradas y amplias. Este tercer principio alude a la secuenciación de cultivos diferentes en campo, para diversificar la composición y la morfología de las raíces, mejorando la actividad microbiológica del suelo gracias a los incrementos de materia orgánica en el mismo, y como consecuencia, favorecer la función nutritiva y fitosanitaria de los cultivos implantados.

Los principios abanderados por la AC son universalmente aplicables a la gran diversidad de paisajes agrícolas existentes, bien sean cultivos anuales o permanentes, adoptando localmente las prácticas agrarias necesarias para ello. En resumen, la AC es una buena práctica para la seguridad alimentaria, que además de producir alimento necesario, aumenta la capacidad de recuperación frente a fenómenos climáticos extremos que puedan acaecer, protegiendo la calidad del medio ambiente, y convirtiendo el CO₂ de la atmósfera en carbono almacenado en los suelos agrícolas.

Por lo tanto, la Agricultura de Conservación ofrece solución a no pocos retos planteados por la UE en la actual reforma de la PAC (Basch *et al.*, 2014).

La AC como activo para el agricultor y los sistemas agrícolas locales

La correcta puesta en marcha de las prácticas agronómicas necesarias para la aplicación a nivel local de los tres principios anteriores, junto con otras buenas prácticas de manejo de suelo, nutrientes, agua, plagas, y manejo de la energía entre otras, ofrecen una solución adecuada para afrontar los problemas de pérdida de productividad y degradación del medioambiente en el horizonte agrario actual. En ese contexto, la AC ofrece una amplia gama de beneficios colaterales a la obtención de un equilibrio en la productividad agraria como son:

- Aumentos de los rendimientos, la producción agrícola y el beneficio, dependiendo del nivel de degradación inicial.
- Reducciones de las necesidades de fertilizantes, y mayor eficiencia en el uso de nutrientes gracias al aumento del nivel de materia orgánica del suelo.
- Reducciones de las necesidades de productos fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas, etc.). Observándose mayores producciones por unidad de producto fitosanitario. En el caso de que los productos fitosanitarios no se utilicen o no estén disponibles, el control y manejo integrado de plagas puede realizar un manejo adecuado de malezas con menores requerimientos de mano de obra que en los sistemas convencionales.
- Menos de costos de maquinaria, energía y mano de obra.
- Aumentos de la infiltración y la capacidad de retención de agua. Se reducen las necesidades de agua para el cultivo, y se aumenta la eficiencia de dicho recurso.
- Mejor capacidad de adaptación al cambio climático en términos de rendimientos más estables, y un menor impacto de la variabilidad climática en periodos de sequía, inundaciones, calor o frío.
- Aumento de la contribución a la mitigación del cambio climático gracias al aumento del secuestro de carbono en el suelo, a la disminución de las emisiones de GEI, y a la reducción en el uso de combustibles fósiles. Además, debido a la reducción del uso de insumos y al menor empleo de la maquinaria, se observan disminuciones en su correspondiente huella ambiental.

- Menores costes medioambientales para la sociedad al reducir los niveles de contaminación del agua, y daños de infraestructuras, tales como carreteras, puentes y márgenes de ríos, debido a la reducción del riesgo de erosión y de sufrir inundaciones.



Los beneficios indicados anteriormente han sido obtenidos y documentados en fincas de distintos tamaños en todo el mundo. En consecuencia, se está prestando cada vez más atención a apoyar la adopción y el aumento a mayor escala de la AC por los gobiernos, organismos internacionales y nacionales de investigación y de desarrollo, así como organizaciones no gubernamentales sensibilizados con la problemática actual. Todos ellos presentan la AC como una opción viable para lograr una intensificación de la producción de una manera sostenible, apoyando la seguridad alimentaria y mejorando los servicios de los ecosistemas, minimizando los posibles daños al medioambiente.

En 2015, la expansión mundial de AC fue de 157 millones de ha de tierras de cultivos anuales, y desde 2008/09, la superficie mundial de AC se ha incrementado a una tasa anual de expansión de 10 millones de hectáreas.

Conclusiones

La Agricultura de Conservación mediante la aplicación de sus tres principios: perturbación mínima del suelo; cobertura permanente del suelo; y la rotación de cultivos, ofrece una gran potencial para toda clase de sistemas agroecológicos.

Las técnicas de Agricultura de Conservación, menos dependientes de los combustibles fósiles, se presentan como una herramienta fundamental para lograr una agricultura sostenible y rentable, que a la vez que satisfaga la creciente demanda de alimento, y las exigencias con respecto a la seguridad alimentaria, ayude a cumplir los retos medioambientales contemplados en la Estrategia Europea 2020 en lo que respecta al clima y a la energía. Europa, a través de la consecución de los cinco objetivos establecidos en la Estrategia 2020, desea constituir una economía inteligente, sostenible e integradora que favorezca su crecimiento y la sostenibilidad de su futuro.



ESPECIALISTAS EN SIEMBRA DIRECTA



Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen el apoyo obtenido de la Unión Europea a través del Proyecto LIFE+ CLIMAGRI (LIFE 13 ENV/ES/000541).

Bibliografía

Basch, G., González-Sánchez, E.J., Kassam, A., Triviño-Tarradas y Holgado-Cabrera, A. (eds.). (2014). Green Carbon: Making Sustainable Agriculture Real. European Conservation Agriculture Federation (ECAAF). Bruselas, Bélgica.

ECAAF, 1999. Conservation Agriculture in Europe: Environmental, Economic and EU Policy Perspectives. European Conservation Agriculture Federation, Bruselas, Bélgica.

ECAAF, 2012. Making sustainable agriculture real in CAP 2020. The Role of Conservation Agriculture. European Conservation Agriculture Federation Disponible en: <http://www.ecaf.org/downloads/booklets/11-ca-and-cap-2020/file>.

European Commission, 2015. Agriculture and climate change. Disponible en: http://ec.europa.eu/agriculture/climate-change/index_en.htm

González-Sánchez, E.J. (coord.); (2011). La Agricultura y el cambio Climático. Ficha técnica número 1. Proyecto LIFE+ Agricarbon. Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC/SV), Córdoba, España.

Kassam, A., Friedrich, T., Derpsch, R., Lahmar, R., Mrabet, R., Basch, G., González-Sánchez, E.J., Serraj, R., 2012. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. Field Crop Res. 132, 7–17.

MAGRAMA (2015). Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/Hoja_de_Ruta_2020_tcm7-351528.pdf

Naciones Unidas, 2015. Convención Marco sobre Cambio Climático (París). Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09r01s.pdf>.

REGLAMENTO (CE) NO 73/2009 DEL CONSEJO de 19 de enero de 2009 por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la Política Agrícola Común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1290/2005, (CE) no 247/2006, (CE) no 378/2007 y se deroga el Reglamento (CE) no 1782/2003.

REGLAMENTO (UE) No 1307/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 17 de diciembre de 2013 por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) no 637/2008 y (CE) no 73/2009 del Consejo.



BUGGY® GREEN

Buggy® Green



BUGGY® GREEN

ADELÁNTATE A LOS
NUEVOS TIEMPOS



Nuevo Buggy® evolucionado **SIN TALLOWAMINA**

- ✓ Formulado con un innovador tensioactivo:
 - Más seguro para el medio ambiente.
 - Más seguro para las personas.
 - Más eficaz sobre hierbas perennes.

sipcamiberia.es



SIPCAM
IBERIA

Avances del Proyecto INSPIA: Índice Europeo de la Sostenibilidad Agraria

Triviño-Tarradas, P.^(1,2);
Gómez-Ariza, M.⁽³⁾
Holgado-Cabrera, A.⁽¹⁾
González-Sánchez, E.J.^(3,2,1)

Introducción

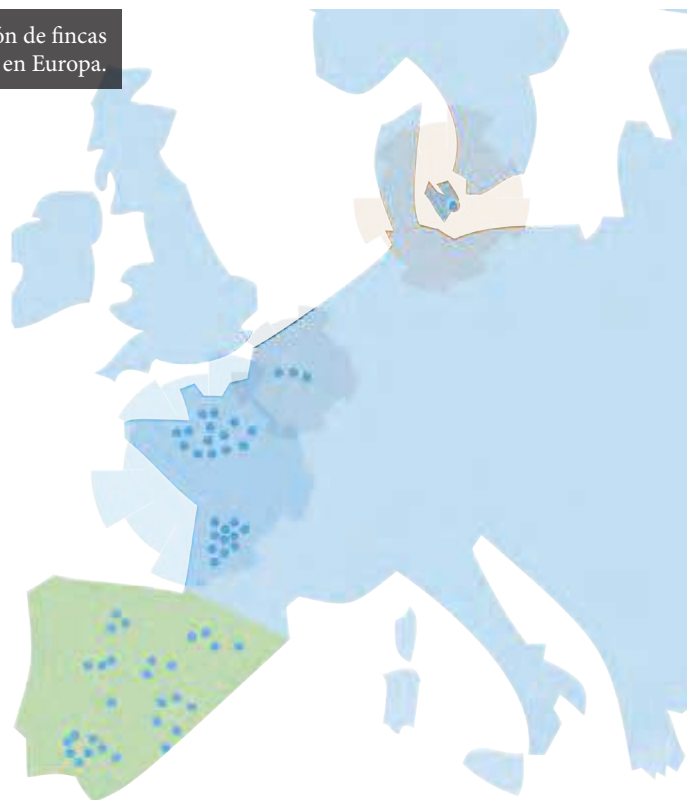
La sostenibilidad de la agricultura es hoy en día una necesidad. En los últimos tiempos estamos observando cómo la agricultura europea se enfrenta a muchos desafíos. No sólo debe producir más alimento para satisfacer la creciente demanda de población, sino que debe desempeñar su función protegiendo el capital natural como el suelo, el agua y la biodiversidad y ofreciendo otros servicios al ecosistema.

INSPIA es un proyecto integrador que nació hace tres años para dar solución a este ambicioso reto: el encaje de un modelo agrícola productivo cada vez más competitivo, protegiendo el medio ambiente circundante. Está liderado por la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAF), cuyo principal colaborador en nuestro país es la Asociación Española de Agricultura de Conservación Suelos Vivos (AEAC.SV). Además de la ECAF, otros socios del proyecto son; la Asociación Europea de Protección de Cultivos (ECPA) y el Instituto Francés de Agricultura Sostenible (IAD).

Para hacer frente a la realidad agrícola actual el proyecto INSPIA abanderará una serie de buenas prácticas agrarias (BPAs) que permiten mantener o mejorar tanto la productividad agraria como el medio ambiente al mismo tiempo, evitando la degradación de los hábitats naturales, incrementando la biodiversidad agraria, reduciendo las tasas de erosión y degradación de suelo o mejorando la calidad del agua.

Actualmente, INSPIA se desarrolla en 58 fincas Europeas; 30 en España, 24 en Francia, 3 en Bélgica y una en Dinamarca (figura 1).

Figura 1. Distribución de fincas de la red INSPIA en Europa.



⁽¹⁾ European Conservation Agriculture Federation, Rond Point Schuman 6, b5, 1040 Etterbeek, Bruselas, Bélgica.

⁽²⁾ Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales 14014, Córdoba, España.

⁽³⁾ Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos. AEAC.SV. IFAPA Centro "Alameda del Obispo". Córdoba. España. www.agriculturadeconservacion.org.

¿Cómo trabaja INSPIA con los agricultores?

INSPIA hace que las fincas pertenecientes a la red Europea sean cada vez más sostenibles, a través de la implantación paulatina de BPAs, que son evaluadas anualmente a través del seguimiento de un conjunto de indicadores (figura 2).

Uno de los objetivos de INSPIA es concienciar a los agricultores de los crecientes problemas ambientales que afectan a la sociedad en general, y hacerles ver que pueden influir de una manera particular a la entrega de servicios de los ecosistemas para toda la sociedad.

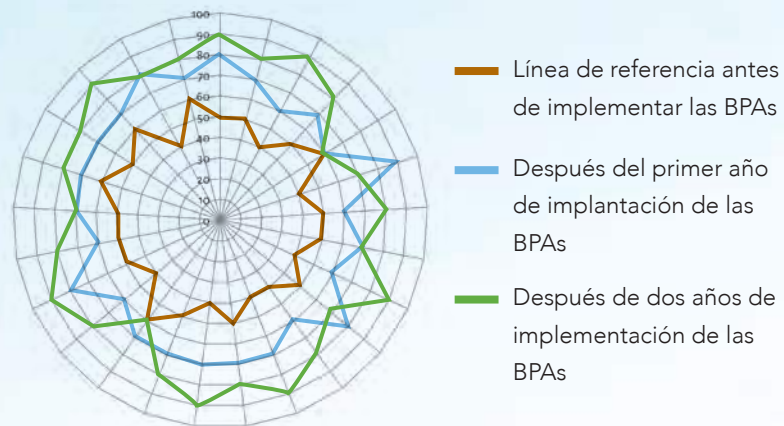


Figura 2. Gráfico plurianual de Sostenibilidad INSPIA.

Buenas prácticas agrarias - INSPIA

INSPIA promueve 15 BPAs (www.inspia-europe.eu) para conseguir una agricultura productiva y sostenible a la vez. Se trata de llevar a cabo prácticas agrarias relacionadas con el manejo del suelo y de los cultivos (BPA 1-5); otras que aluden a la optimización de insumos y a su aplicación (BPA 6-10); y por último, otras encaminadas a mejorar el hábitat y las zonas de protección ambiental (BPA 11-15), (figura 3).

Las primeras BPAs, relacionadas con la gestión del suelo, se basan fundamentalmente en la perturbación mínima del suelo, la cobertura permanentemente del suelo agrícola y la rotación de cultivos. Las prácticas rela-



Figura 3. Listado de las BPAs para aumentar la biodiversidad y proteger el capital natural.

cionadas con el manejo del suelo son de suma importancia en el camino hacia una agricultura más sostenible, capaz de:

- incrementar la fertilidad del suelo aumentando sus niveles de materia orgánica,
- mitigar los efectos negativos del calentamiento global, reduciendo los consumos de combustibles fósiles y potenciando la capacidad de secuestro de carbono del suelo (imagen 1).



Imagen 1. Establecimiento de cereal bajo restos de cosecha de girasol.

En Europa, uno de los problemas ambientales más importantes causados por la agricultura intensiva convencional es la degradación del suelo debido a los procesos erosivos y de compactación. Hay un alto nivel de pérdidas de erosión del suelo en algunos lugares de Europa (figura 4). Los problemas de erosión afectan de manera severa a 174 millones de hectáreas en la UE-28 (el 18% de la superficie de Europa, casi 2,5 veces el tamaño de Francia). Se estima que alrededor del 12,7% de las tierras cultivadas en Europa tienen una erosión de moderada a alta. Esto equivale a una superficie de 14 millones de hectáreas (casi la mitad del tamaño de Italia). La tasa anual de erosión de suelo en Europa ($5 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) supera con creces la tasa media anual de formación del suelo ($1 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$) (Eurostat, 2016).

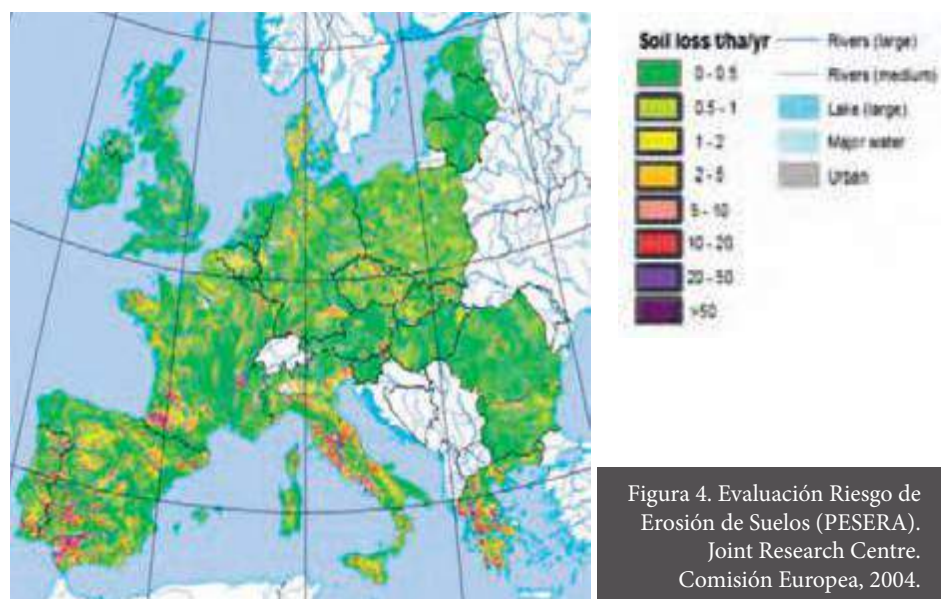


Figura 4. Evaluación Riesgo de Erosión de Suelos (PESERA). Joint Research Centre. Comisión Europea, 2004.

SEMBRADORA AIRSEM XL



**Máxima autonomía.
Fácil manejo.
Mayor rendimiento.
Menos consumo.**



Este año **GIL**
le ofrece una
financiación irresistible.

TAE 1,51%. Ejemplo para financiación de 10.000 €. TAE calculada para operación con primer pago a los 3 meses de la firma. Financiación con ingresos anuales, pago de cuotas anuales. Comisión de apertura 1,50%. Comisión de estudio 0,25% (coste mínimo 50 euros). Condiciones de financiación hasta el 80% del PVP. Promoción válida para operaciones presentadas a la financiera y aprobadas antes del 30 de Junio de 2014. Importe mínimo a financiar 4.500€. Financiación ofrecida por BNP Paribas Lease Group S.A. sucursal en España. Condiciones sujetas a aprobación de la financiera. Intereses subvencionados por Julio Gil Águeda e Hijos S.A.



GIL
Calidad rentable



Desde 1954

Julio Gil Águeda e Hijos, S.A.
Ctra. de Alcalá-Torrelaguna, Km 10,1
28814 Daganzo de Arriba (MADRID)
Tels.: (+34) 91 884 54 29/ 91 884 54 49
Fax: (+34) 91 884 14 87
e-mail: ventas@sembradorasgil.com

www.sembradorasgil.com

Las BPAs para optimización de la aplicación de los insumos agrarios (fertilizantes, fitosanitarios y agua riego), inciden en los conocimientos técnicos a tener en cuenta para su implantación, así como en el uso de las nuevas tecnologías que permiten al agricultor optimizar el manejo de su explotación. El uso racional y optimizado de agroquímicos influye de manera directa no sólo sobre la mitigación y adaptación de la propia explotación frente al cambio climático, si no también en calidad medioambiental de los agrosistemas del entorno.

Avances tecnológicos como el guiado por GPS de los tractores permiten la realización de operaciones de gran precisión en campo, evitando solapes innecesarios o zonas sin tratar. De igual manera, destacan otras tecnologías más avanzadas que han supuesto una gran revolución respecto a la toma de decisiones de la realización de las operaciones de cultivo en las explotaciones agrícolas (imagen 2).

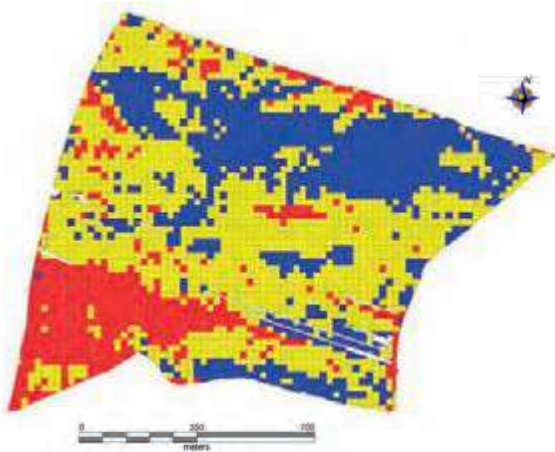


Imagen 2. Mapas de cosecha en parcelas como ayuda a la toma de decisiones.

Las BPAs encaminadas a mejorar el hábitat y las zonas de protección ambiental promueven el establecimiento de márgenes y áreas multifuncionales, así como una óptima gestión de residuos, embalajes, contenedores, entre otros. El establecimiento de franjas o márgenes de protección proporciona un hábitat semi-natural para alimentación, refugio de pequeños animales y aves, así como cría de plantas silvestres, considerándose un espacio valioso para la biodiversidad de los paisajes agrícolas. Actualmente 17 países de la UE contemplan el establecimiento de las franjas de protección, como una buena práctica agrícola equivalente a cumplir con uno de los tres requisitos obligatorios contemplados en el reverdecimiento o ‘greening’ de la Política Agrícola Comunitaria 2014-2020 (PAC): destinar un 5% de la explotación para Áreas de Interés Ecológico (AIE), (Reglamento (UE) Nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013).

La biodiversidad adquiere una importancia especial dentro del proyecto INSPIA. La biodiversidad se entiende esencial para la vida en nuestro planeta - sustenta nuestra economía y el bienestar. Asimismo la biodiversidad del suelo es ampliamente reconocida como un indicador de la salud y de la calidad del mismo, identificándose su disminución como una de las principales amenazas para los suelos agrícolas europeos. Por ello, dentro de las nuevas medidas de la actual Política Agrícola Común 2014-2020, se ha incluido como requisito obligatorio el mantener la biodiversidad en tierras de cultivo a través de las llamadas Áreas de Interés Ecológico (AIE).

Primeros resultados

El proyecto INSPIA está demostrando que la aplicación de las BPAs ofrece un beneficio económico, así como servicios a los ecosistemas, al tiempo que conserva el capital natural. INSPIA pone de manifiesto que el manejo del suelo agrícola tiene una gran influencia en los contenidos de materia orgánica del suelo y otros indicadores clave tales como el índice de satisfacción del agricultor, el balance de energía, la biodiversidad de los cultivos o el nivel de gases de efecto invernadero.

INSPIA confirma que un mayor grado de sostenibilidad de la explotación es fruto de grados elevados de implantación de las BPAs. Cuando los resultados de los indicadores de sostenibilidad son altos, se observa que el grado de implantación de las 15 BPAs es también alto. Este es el caso de una de las fincas modelo de la red europea en la que todas las BPAs aplicables, llevan implantándose más de 5 años. Por otro lado, en otras explotaciones de la red INSPIA se observa un cierto margen de mejora, más o menos acusado, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación inicial realizada en el proyecto (figura 5).



Figura 5. Niveles de implantación de las BPAs en las fincas de la red INSPIA, (año de referencia 2014).

Lo que nunca te contaron sobre el blending, la "Agricultura de Imprecisión"

más información

Para obtener más información escanee este código QR con la cámara de su dispositivo móvil...o visite fertiberia.com



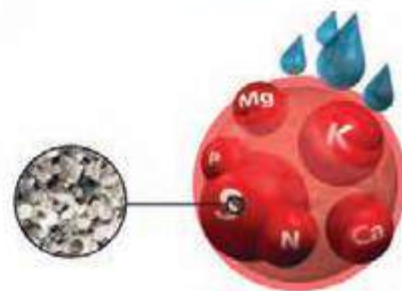
Fertiberia
Tradicionales

abonos complejos **NPK (Ca-Mg-S) SulfActive**

la optimización
de las fórmulas tradicionales

SulfActive, la nueva línea de abonos complejos enriquecidos con polisulfato que satisface las necesidades de hasta seis nutrientes fundamentales, garantizando una fertilización completa y eficiente para los cultivos más exigentes.

Polisulfato Es un compuesto natural que contiene sulfato magnésico, sulfato potásico y sulfato cálcico de altísima solubilidad y totalmente asimilables.



Fertiberia Creciendo juntos.

Torre Espacio, Paseo de la Castellana, 259 D. Planta 4B, 28046 Madrid.
Telf.: (34) 91 586 62 00 • E-mail: fertiberia@fertiberia.es

fertiberia.com |

Algunos ejemplos

Área de biodiversidad

El establecimiento de márgenes multifuncionales o zonas de protección como áreas de seguridad para frenar el agua de escorrentía y mejorar la infiltración del agua es una buena práctica agrícola que ayuda a reducir la posible contaminación por productos fitosanitarios. Estas zonas de seguridad se emplazan tanto en los márgenes de los cursos de agua, como en los bordes o lindes de las parcelas (figura 6).



Figura 6. Establecimiento de márgenes multifuncionales de los bordes de la explotación.

La eficiencia de estas prácticas agrícolas se refleja en el indicador que corresponde a la superficie de la biodiversidad. Dicho indicador suele tener valores muy altos en fincas que poseen grandes superficies destinadas a la conservación de la biodiversidad agraria. Durante los primeros años del proyecto, el indicador de la superficie de la biodiversidad ha sido 54% mayor en las fincas que poseen estas zonas de amortiguamiento (franjas de protección y márgenes multifuncionales), que en otras explotaciones en las cuales dicha BPA no se lleva a cabo (imagen 3).

Niveles de Gases Efecto Invernadero

La agricultura puede afectar el calentamiento global de una manera positiva o negativa. Actualmente, se considera que el sector agrícola es responsable de aproximadamente el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Frente a esto, es conveniente destacar el gran potencial del suelo agrícola como sumidero de carbono, aumentando su capacidad de fijación de carbono con la presencia de residuos de cosechas anteriores en la superficie y la ausencia de labranza.

Los agricultores INSPIA que han realizado prácticas de no-laboreo durante varios años, manteniendo el suelo cubierto, e intentando realizar una adecuada rotación de cultivo, contribuyen de manera significativa a la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Este hecho se observa de nuevo en la finca modelo de la red, donde se están desarrollando estas prácticas desde hace algún tiempo. En concreto, las emisiones de gases de efecto invernadero calculadas para dicha finca modelo fue 65% menor que el promedio actual de toda la red europea.

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en una finca convencional pueden ser reducidas un 22% a través de la aplicación de técnicas más sostenibles que implican un considerable ahorro de combustible. En toda la superficie



Imagen 3. BPA para la conservación de la biodiversidad en una finca de la red INSPIA.

involucrada en el proyecto INSPIA, esto se traduciría en reducciones potenciales de 656 t de CO₂ a la atmósfera. La introducción de adecuadas prácticas de manejo de suelo ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, no sólo como consecuencia de la reducción del consumo de combustible, sino principalmente debido al aumento potencial del suelo como sumidero de carbono gracias a la reducción del laboreo.

Niveles de materia orgánica

Las intensas labores realizadas por la agricultura convencional están empeorando los niveles de materia orgánica de los suelos europeos. Gracias al cambio en algunas prácticas de manejo de suelo este proceso se puede invertir, mejorando dichos niveles en el suelo.

Los últimos resultados obtenidos en la finca modelo del proyecto ofrecen unos niveles de materia orgánica un 47% superiores al promedio de los obtenidos en las otras fincas de la red. Dicho parámetro está fuertemente relacionado con el carbono orgánico del suelo y la perturbación del mismo. Por consiguiente, se puede concluir que los valores altos de este indicador de ma-

teria orgánica son el resultado de técnicas de mínima o nula labranza para la siembra del cultivo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a ECPA (European Crop Protection Association) la financiación de este proyecto.

Bibliografía

Buenas Prácticas Agrarias INSPIA. (Último acceso 30 Junio 2016 - www.inspia-europe.eu)

Comisión Europea, 2015. (Último acceso 30 Junio 2016 - www.ec.europa.eu/agriculture/direct-support/direct-payments)

Declaración por escrito sobre la Agricultura de Conservación. (Último acceso 30 Junio 2016 - www.europarl.europa.eu)

Eurostat, 2016. (Último acceso 30 Junio 2016 - www.ec.europa.eu/eurostat)

Reglamento (UE) Nº 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen normas aplicables a los pagos directos a los agricultores en virtud de los regímenes de ayuda incluidos en el marco de la Política Agrícola Común y por el que se derogan los Reglamentos (CE) no 637/2008 y (CE) no 73/2009 del Consejo.

El proyecto LIFE+ Climagri: una solución al problema del cambio climático en cultivos de regadío de la cuenca Mediterránea



Introducción

El cambio climático es una realidad de la que actualmente dudan pocos agricultores. Con más de dos tercios del año 2016 a nuestras espaldas, se puede confirmar que el presente año continúa la tendencia al alza seguida en los años 2014 y 2015 respecto a las temperaturas registradas. Tanto los informes de la NASA por un lado, como los de la Organización Meteorológica Mundial por otro, corroboraron que el 2015 fue el año más cálido desde que comenzaron los registros climáticos hace 136 años. Así pues, la temperatura media global en superficie en el pasado año batió todos los registros anteriores por un margen sorprendentemente amplio, siendo la primera vez se midieron temperaturas medias superiores en un 1 °C en relación a las de la era preindustrial. Lo realmente relevante no es que un año por sí solo sea más cálido de lo habitual, ni que en dos años seguidos se den registros de temperatura por encima de la media, cuestión que se ha dado ya en varias ocasiones con anterioridad, lo que sentaría un hecho sin precedentes es que, de confirmarse que el año 2016 fuera más cálido de lo habitual, sería la primera vez que tres años seguidos se registran valores de temperatura por encima de lo normal.

La agricultura constituye una de las actividades que más se ve afectada por el cambio climático, consecuencia de la estrecha relación existente entre el desarrollo de los cultivos y el clima. Los cambios previstos pueden afectar a los rendimientos agrícolas, así como a la elección de los cultivos y lugares dedicados a las producciones. Si no se produce una adaptación a tiempo y se toman medidas para mitigar los efectos del calentamiento global, las consecuencias económicas, sociales y ambientales podrían ser considerables teniendo en cuenta el importante papel que desempeña esta actividad, tanto como proveedora de alimentos, como de bienes y servicios ambientales. Ello es, si cabe, más importante considerando las previsiones de crecimiento de la demanda de productos agrarios durante las próximas décadas debido al aumento de la población mundial.

La Unión Europea, alertada por este incierto futuro, ha planteado la necesidad de mitigar el cambio climático y de acometer en Europa, acciones de adaptación a las repercusiones del mismo. Así pues, la Comunicación COM (2007) 2 final de la CE, contempla la necesidad de actuar con urgencia para minimizar el cambio climático a un nivel razonable, así como de adoptar las medidas pertinentes y tomar la iniciativa en el plano internacional para limitar el incremento medio de las temperaturas mundiales a 2°C respecto de los niveles de la era preindustrial.

Por otro lado, el pasado mes de diciembre, en el marco de la COP21 celebrada en París (Francia), fue rubricado un acuerdo por un total de 195 países,

entre los que se encontraba España, mediante el cual se adquiriría el compromiso de mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2°C, e impulsar iniciativas para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1,5°C sobre los niveles preindustriales.

En este contexto, la iniciativa 4x1000 desarrollada por el Gobierno francés y apoyada por el Gobierno de España, la cual fomenta la realización de actuaciones encaminadas a incrementar en un 0,4% la capacidad de secuestro de carbono de los suelos, supone un refuerzo a las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático de cara al cumplimiento de los compromisos acordados. En este sentido, dicha iniciativa se va a desarrollar a través de la Estrategia Española de Desarrollo Bajo en Carbono y Resistentes al Clima.



El proyecto LIFE+ Climagri, financiado por la Unión Europea a través del instrumento financiero LIFE, hace suyas estas necesidades y se alinea con los compromisos marcados en las iniciativas mencionadas, abordando dicha problemática y los retos planteados en la agricultura en materia de cambio climático, centrandó su trabajo en el sector de regadío de la Cuenca Mediterránea, e integrando en un sistema de manejo, prácticas mitigadoras del cambio climático y prácticas que contribuyen a los cultivos a adaptarse a sus efectos. Una de las técnicas agrarias contempladas será la **Siembra Directa**, debido a su efecto potenciador del efecto sumidero de carbono del suelo, así como a la reducción de emisiones de CO₂ que su práctica conlleva.

Un decálogo de Buenas Prácticas Agrarias para mitigar y adaptarse al cambio climático

Para contribuir a la adaptación de los cultivos extensivos de regadío al cambio climático a la vez que mitigar sus efectos, en el marco del proyecto se han definido un conjunto de 10 Buenas Prácticas Agrarias (Imagen página siguiente), cuyos beneficios en materia de mitigación y adaptación ya están contrastados a nivel experimental y que, a través de su implantación y puesta en práctica en una red de fincas demostrativas en Europa, demostrarán su eficacia a una escala mayor que la experimental, constituyendo por tanto, una referencia más válida para el agricultor.

2014

Buenas Prácticas Agrícolas

Técnica o equipamiento utilizado

01

Mantenimiento de una cobertura vegetal en el suelo.



- Siembra Directa
- Cubierta vegetal en cultivos leñosos

2015

02

Mínima alteración mecánica del suelo.



- Siembra Directa

03

Establecimiento de rotaciones de cultivo.



- Alternancia de cultivos de diferentes familias en un mismo lugar durante sucesivas campañas

2016

04

Optimización en el uso de agroquímicos.



- Análisis de suelos
- Análisis vegetal
- Estrategias de aplicación de agroquímicos en base a mapas de prescripción
- Empleo de equipos con sistemas de dosificación variable
- Empleo de equipo de aplicación sitio específica

05

Adecuado manejo de productos agroquímicos.



- Utilización de boquillas anti-deriva
- Control periódico de boquillas
- Todos los equipos de aplicación de fitosanitarios han pasado las revisiones ITEAF
- Los envases son reciclados según normativa

2017

06

Uso de tecnologías avanzadas



- Sistemas de guiado automático
- Utilización de sistemas de apoyo a la toma de decisiones a través del uso de ordenadores
- Seguimiento de operaciones a través de sensores
- Empleo de equipos con sistemas de dosificación variable
- Empleo de equipos de aplicación sitio específica

07

Implantación de estrategias de riego óptimo y deficitario.



- Empleo de modelos de simulación para la generación de calendarios de riego óptimo y deficitario

2018

08

Consideración conjunta de prácticas agronómicas, técnicas y económicas optimizadas para la mejora de la gestión del agua de riego.



- Empleo de modelos de simulación para la generación de calendarios de riego considerando además del balance de agua también otras prácticas de manejo como la aplicación de fertilizantes, fitosanitarios, recolección, riego óptimo o deficitario, etc.

09

Implantación de márgenes multifuncionales y estructuras de retención.



- Establecimiento de márgenes de seguridad
- Acciones para mantenimiento

10

Medidas de fomento de biodiversidad.



- Mantenimiento e implantación de bordes entre las parcelas con especies vegetales diversas
- Mantenimiento de muros, majanos, estructuras realizadas con piedras sin mortero
- Mantenimiento de taludes y cárcavas



Área de actuación

El proyecto LIFE+ Climagri focaliza sus acciones en los cultivos de regadío de la cuenca Mediterránea, es por ello, que el área de actuación del mismo se localiza en explotaciones ubicadas en países como Portugal, España, Italia y Grecia (Figura 1).

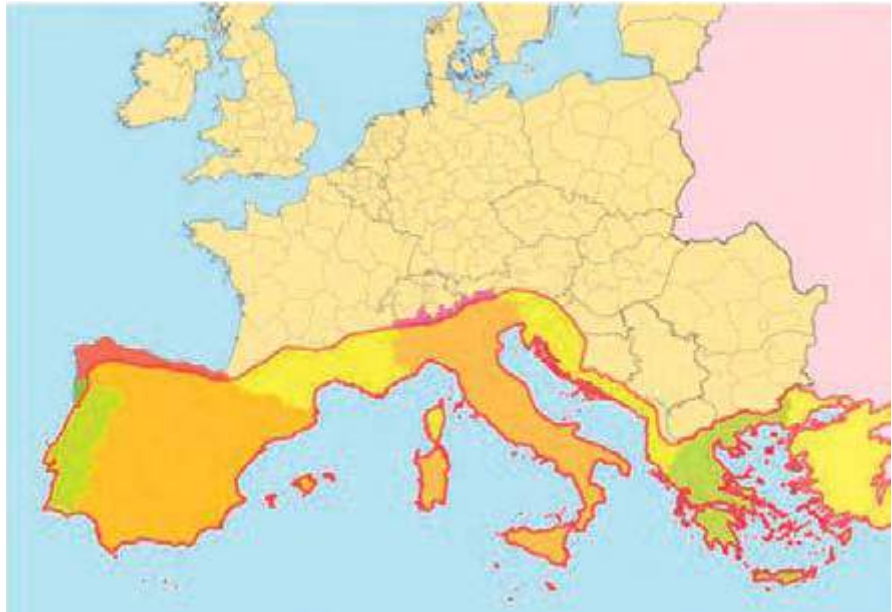


Figura 1. Área de actuación del proyecto LIFE+ Climagri.

Las acciones de implantación de las prácticas y posterior seguimiento se llevan a cabo a dos escalas de actuación: escala piloto y escala global.

Escala piloto

Dicha escala contempla la utilización de dos escenarios demostrativos ubicados en el Valle del Guadalquivir (Figura 2), uno para verificar la aptitud mitigadora y adaptativa del sistema implantado en condiciones climáticas actuales y otra para verificar dicha aptitud en las condiciones climáticas previstas en el futuro.



Figura 2. Ubicación de las experiencias demostrativas a escala piloto.



Resid MG

AUMENTA LA PRODUCCIÓN

MEJORA LAS PROPIEDADES FÍSICAS,
QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL SUELO

Nada crece más fuerte

Exclusivo

Bioestimulante
compuesto por una nueva
y única especie de hongo
formador de micorrizas:
Glomus iranicum var
tonuihypharum.

Dedicado

Producto especialmente
desarrollado para
cereales

Innovador

Formulación concentrada
Microgranulada con un
diámetro de grano de 1mm.



Symborg
NATURAL
GROWTH

www.symborg.es

El primero de ellos, se ubica en la finca demostrativa “Rabanales”, cuya propiedad y gestión corresponde a la Universidad de Córdoba. Dicha finca se encuentra situada en el término municipal de Córdoba (Figura 3).

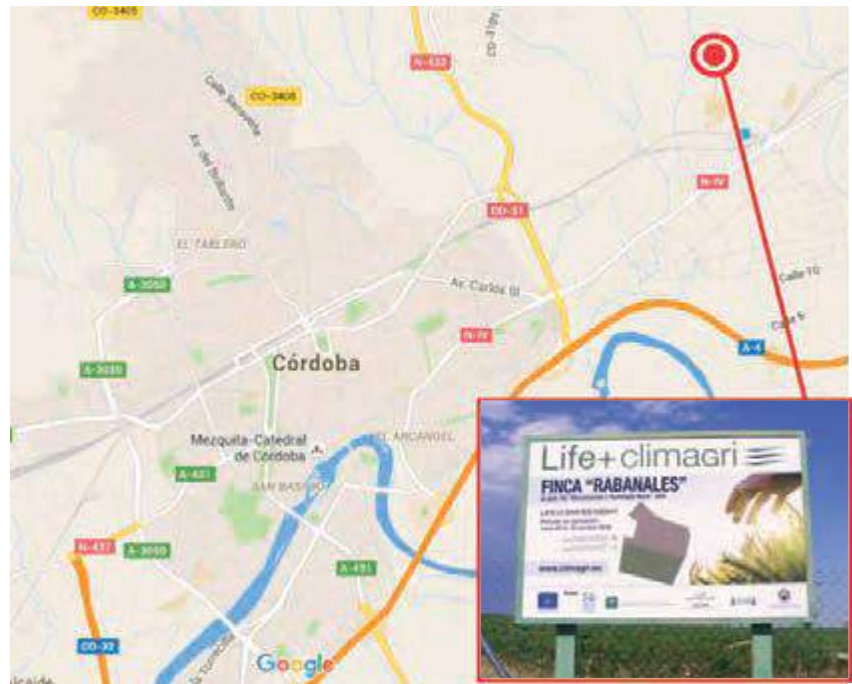


Figura 3. Ubicación de la Finca demostrativa “Rabanales”.

La finca cuenta con una extensión cercana a las 150 ha de las que se han seleccionado una parcela de 10 ha. Dicha superficie se ha dividido en dos sub-parcelas; en una de las cuales se está llevando a cabo un manejo convencional, basado en las estrategias de riego y prácticas agronómicas habituales y típicas de la zona, mientras que en la otra parcela, se han implantado Buenas Prácticas Agrícolas definidas dentro del proyecto, orientadas a mitigar el cambio climático y adaptar los cultivos al mismo (Imagen 1).



Imagen 1. Diseño demostrativo de la parcela de estudio.

El segundo escenario demostrativo se encuentra ubicado en el IFAPA Centro “Alameda del Obispo”, dentro del término municipal de Córdoba (Figura 4).



Figura 4. Ubicación de los ensayos demostrativos.

En este caso, en el interior de un invernadero, se han recreado dos ambientes, uno de ellos correspondiente a las condiciones climáticas actuales, y el segundo, a las condiciones climáticas predichas en el futuro para la zona, según los modelos utilizados por el IPCC. Para ello, se utilizan variables como la temperatura, las precipitaciones y la concentración de CO₂, los cuales se ajustan en base al escenario climático previsto en el futuro.

En cada ambiente, se disponen dos parcelas con cultivo de maíz (Imagen 2), una de ellas manejada de manera convencional, según las prácticas de la zona, y la otra manejada con las Buenas Prácticas Agrarias planteadas en el marco del proyecto. De esta manera es posible verificar la eficacia de las medidas, no sólo en las condiciones climáticas actuales, sino también en las condiciones climáticas futuras previstas por los modelos (Figura 5).



Imagen 2. Contenedores con el cultivo del maíz con distintos sistemas de manejo.

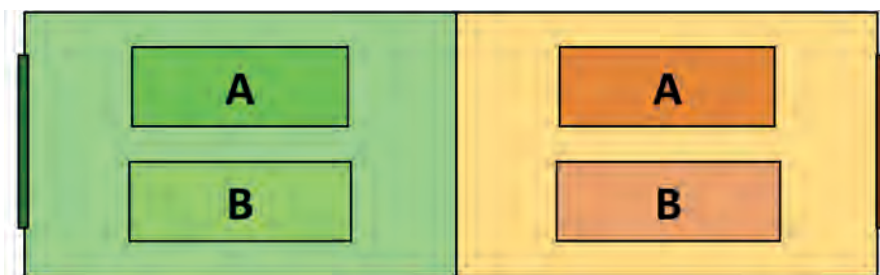


Figura 5. Diseño demostrativo de los ensayos.
A – Parcelas sin prácticas agrícolas de adaptación y mitigación al cambio climático.
B – Parcelas con prácticas agrícolas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Escala global

Trece fincas demostrativas repartidas por varios países europeos de la Cuenca Mediterránea, son las que conforman la Red Europea de Fincas Demostrativas, las cuales son objeto de seguimiento en el marco del proyecto LIFE+ Climagri (Figura 6). Dichas fincas se sitúan en las siguientes regiones:

- España: Andalucía.
- Portugal: Alentejo.
- Italia: Lomardía y Emilia Romagna.
- Grecia: Thessalia.

No todas las fincas demostrativas seleccionadas tienen implantadas las Buenas Prácticas Agrícolas definidas en el marco del proyecto, pero se espera que, con el transcurrir de las campañas, se vayan implantando un mayor número de ellas, para que de esta manera, las explotaciones vayan evolucionando hacia un sistema cada vez más favorable a la mitigación y a la adaptación de los cultivos al cambio climático.



Figura 6. Red Europea de Fincas Demostrativas.



El seguimiento de las fincas demostrativas, no sólo persigue verificar la efectividad de las Buenas Prácticas Agrarias a la hora de mitigar el cambio climático y favorecer la adaptación de los cultivos a sus efectos, sino también, evaluar desde una perspectiva más amplia, la sostenibilidad del sistema de manejo, tanto desde el punto de vista medio ambiental, como social y económico. Para ello se han definido un conjunto de 27 indicadores cuyo valor se calcula año tras año, de manera que pueda observarse la evolución de cada uno de ellos en cada finca demostrativa (Figura 7).



Figura 7. Tipología de los indicadores de seguimiento.

LIFE+ Climagri: Resultados esperados y obtenidos

Fruto de la implantación de las Buenas Prácticas Agrícolas tanto a escala piloto como a escala global, y de las acciones de transferencia llevadas a cabo en el marco del proyecto, se espera que, tras cuatro años de desarrollo del mismo, se consigan los siguientes resultados:

- Reducción del 20% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y aumento del 35% del secuestro del carbono atmosférico en el suelo, en aquellas explotaciones con Buenas Prácticas Agrícolas implantadas.
- Mayor adaptación de los cultivos a condiciones climáticas esperadas del cambio climático (aumento de la temperatura, reducción de precipitaciones e incremento de la concentración de CO₂), por una mayor eficiencia en el uso del agua, escape del ciclo de las condiciones de estrés climático y mejora de la capacidad de respuesta del cultivo.
- Mejora de la sostenibilidad de las explotaciones agrícolas basada en la medida de indicadores a nivel medioambiental, económico y social.
- Manual de Buenas Prácticas Agrícolas orientadas a la mitigación del cambio climático y la adaptación del cultivo frente a los escenarios climáticos esperados y protocolo de actuación para su seguimiento técnico-administrativo.
- Documentación técnica identificando medidas a adoptar en el sector agrario europeo, nacional y regional que refuercen las políticas que puedan surgir de la normativa relacionada con la adaptación y mitigación del cambio climático.
- Mejora de la formación de colectivos pertenecientes al sector agrario en relación al cambio climático y sus implicaciones en la agricultura.

Los resultados alcanzados hasta la fecha, vienen a confirmar la capacidad mitigadora de algunas de la Buenas Prácticas Agrarias puestas en juego en el proyecto a escala piloto, gracias al incremento de la capacidad sumidero del suelo y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

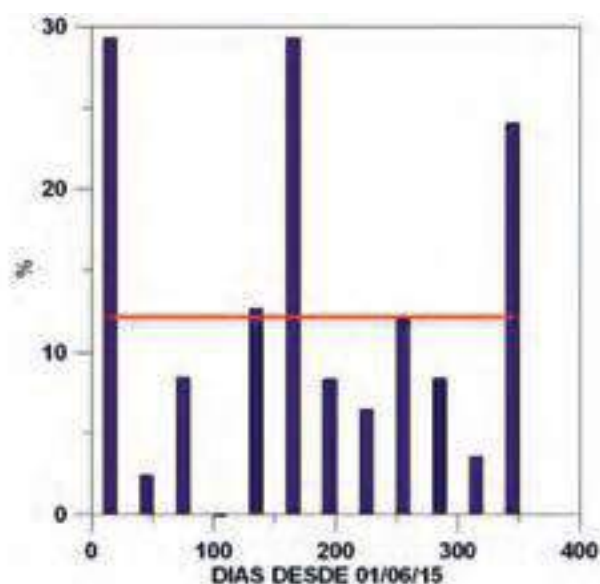
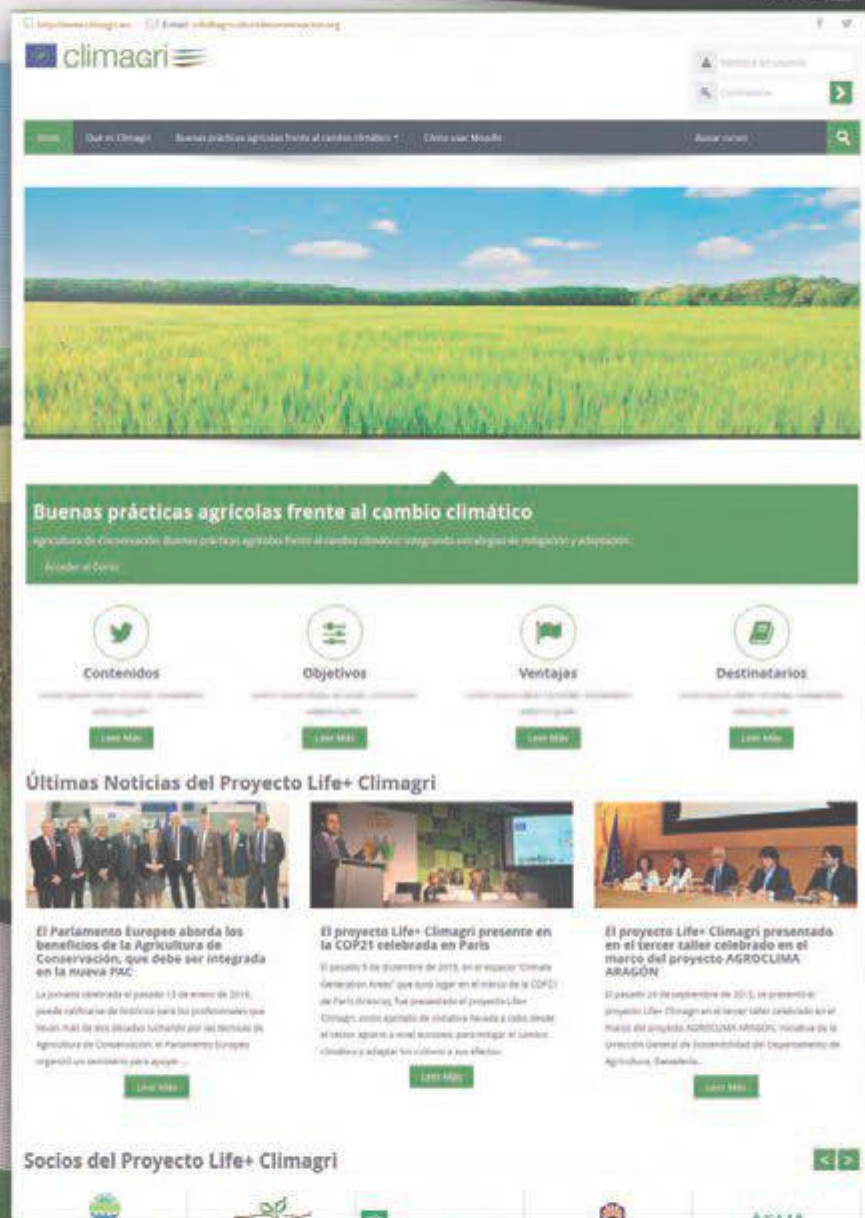


Figura 8. Aumento (%) del CO en las parcelas manejadas bajo SD sobre las parcelas sin Buenas Prácticas Agrarias.

Life+ climagri







Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático + Curso-vide Moodle

Inicio | Buenas Prácticas Agrícolas frente al cambio climático | Curso-vide Moodle




Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático

Agricultura de Conservación. Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático integrando estrategias de mitigación y adaptación.

Asistir al Curso

-  **Contenidos**
[Leer Más](#)
-  **Objetivos**
[Leer Más](#)
-  **Ventajas**
[Leer Más](#)
-  **Destinatarios**
[Leer Más](#)

Últimas Noticias del Proyecto Life+ Climagri

- **El Parlamento Europeo aborda los beneficios de la Agricultura de Conservación, que debe ser integrada en la Nueva PAC.**
La jornada celebrada el pasado 13 de enero de 2016, puede calificarse de histórica para los profesionales que trabajan en los distintos territorios por los debates de Agricultura de Conservación en el Parlamento Europeo organizó un seminario para la región.
[Leer Más](#)
- **El proyecto Life+ Climagri presente en la COP21 celebrada en París**
El pasado 5 de diciembre de 2015, en el espacio "Climate Generation Paris" que tuvo lugar en el marco de la COP21 de París (Francia), fue presentado el proyecto Life+ Climagri, como ejemplo de iniciativa favorable a cabo desde el sector agrario a nivel europeo para mitigar el cambio climático y adaptar los cultivos a sus efectos.
[Leer Más](#)
- **El proyecto Life+ Climagri presentada en el tercer taller celebrado en el marco del proyecto AGROCLIMA ARAGÓN**
El pasado 20 de septiembre de 2015, se presentó el proyecto Life+ Climagri en el tercer taller celebrado en el marco del proyecto AGROCLIMA ARAGÓN, iniciativa de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Agricultura, Ganadería.
[Leer Más](#)

Socios del Proyecto Life+ Climagri

Curso de Buenas Prácticas Agrarias frente al cambio climático

Disponible en

www.climagri.eu

En concreto, y para los suelos en los que se ha implantado Siembra Directa, se ha observado aumentos significativos en los contenidos en Carbono Orgánico (CO) como prueba de la capacidad que este sistema de manejo tiene para incrementar la fijación de carbono en el suelo. Estos aumentos presentan muchas fluctuaciones a lo largo de los diferentes muestreos, debido a la alta relación que hay entre los contenidos en CO del suelo y las condiciones climáticas que imperen en cada momento de la campaña. En cualquier caso, se observa como a lo largo de este período, la parcela bajo Siembra Directa ha presentado una media en el contenido en CO de aproximadamente un 12% superior a los contenidos que han presentado los puntos muestreados en la parcela sin ninguna Buena Práctica Agraria implantada (Figura 8).

A partir del incremento de la cantidad de CO en el suelo con cultivos en Siembra Directa, es posible evaluar la cantidad de CO₂ que ha dejado de emitirse a la atmósfera, como consecuencia del incremento del secuestro del carbono el suelo. Ambos datos se recogen en la Tabla 2.

Prof. (cm)	0-5	5-10	10-20	Perfil
t CO/ha	1,83	1,48	1,69	5,00
t CO ₂ /ha	6,77	5,47	6,25	18,50

Tabla 2. Toneladas de CO₂ que se han dejado de emitir en las parcelas en Siembra Directa por el incremento de la fijación de C en el suelo.

En relación a las emisiones de CO₂, en el cultivo de maíz bajo Siembra Directa, en la primera campaña de estudio, se han datado reducciones medias de 58 kg CO₂/ha respecto a los cultivos manejados sin ninguna buena práctica agraria. En el supuesto de que toda la superficie nacional de maíz estuviera implantada en Siembra Directa, estaríamos hablando que, gracias a esta técnica de conservación, se estarían emitiendo casi 5.000 toneladas de CO₂ menos a la atmósfera.

En los próximos años, el proyecto aportará nuevos datos de fijación de C y de reducción de emisiones, no sólo de CO₂, sino también de Óxido Nitroso (N₂O), un gas de mayor importancia en el sector agrario desde el punto de vista emisor. Por otro lado, y al finalizar la próxima campaña de maíz, ya se dispondrán resultados sobre la eficacia de las Buenas Prácticas Agrarias en lo que a adaptación al cambio climático se refiere, estando pues en disposición de ofrecer soluciones integrales al agricultor frente al problema que el fenómeno de calentamiento global supone para los ecosistemas agrarios de regadío de la cuenca mediterránea.

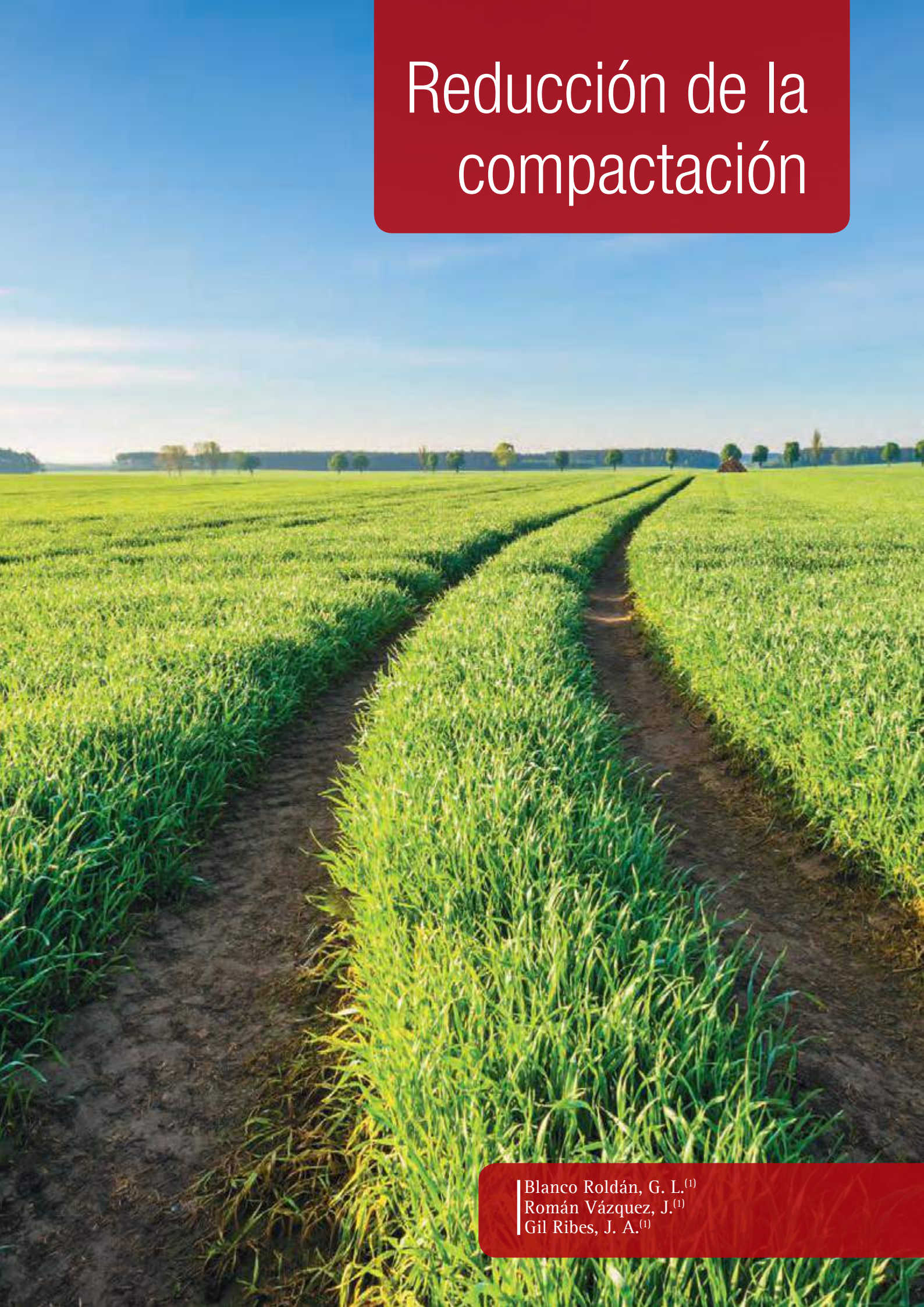
Este proyecto se está llevando a cabo gracias al instrumento financiero LIFE de la Unión Europea.



ESTACIÓN TEMÁTICA 1: AHORRO DE COMBUSTIBLE Y REDUCCIÓN DE LA COMPACTACIÓN



Reducción de la compactación



Blanco Roldán, G. L.⁽¹⁾
Román Vázquez, J.⁽¹⁾
Gil Ribes, J. A.⁽¹⁾

Introducción

La compactación del suelo es un aumento en la densidad y una disminución en la porosidad producidos por la aplicación de una fuerza mecánica que excede de la fuerza que es capaz de soportar ese suelo.

La maquinaria agrícola y los tractores ejercen una presión continuada sobre el suelo, compactándolo desde su superficie y reduciendo la calidad del mismo (Ball *et al.*, 1997). Se ha comprobado que el primer pase del tractor es el que produce el efecto más importante en la compactación que, en muchos casos, se da cuando el suelo está húmedo (Agüera y Gil, 2004). En este sentido, los neumáticos agrícolas y sus presiones de inflado son claves (Abu-Hamdeh, 2003). Se ha estudiado como prevenir la compactación, identificando las operaciones que tienen mayor riesgo de generarla y señalando la necesidad de nuevos desarrollos técnicos al respecto, así como se ha recomendado el uso de presiones bajas de inflado (Alakukku *et al.*, 2003). También se ha comprobado que la transitabilidad puede mejorarse utilizando neumáticos mayores y más anchos, que permiten disminuir la presión de inflado para una determinada carga axial (Bazzoffi *et al.*, 1998).

Por otra parte, el principal elemento encargado de la conversión de la energía suministrada por el motor en esfuerzo de tracción es el neumático (Sánchez-Hermosilla, 1997) puesto que de sus condiciones dependen las pérdidas por rodadura o deslizamiento. Se ha probado que el ancho del neumático y presión de inflado, junto con otras propiedades, influyen directamente en el área de contacto y distribuciones de presión en el suelo y por tanto en la eficiencia de tracción (Lee y Kim, 1997) y en la compactación producida en la superficie del suelo.

En definitiva, lo que se busca principalmente es conseguir una máxima adherencia con una mínima compactación del suelo, lo cual repercutirá en minimizar las pérdidas por deslizamiento, la reducción del consumo de combustible, el aumento de la velocidad de la maquinaria y por consiguiente, que se alargue el tiempo de trabajo. De esta forma, no solo se aumentarían los beneficios económicos sino también los medioambientales.

Efecto del tipo de neumático en la compactación del suelo

La elección del neumático agrícola no está exenta de un cierto nivel de conocimientos técnicos, que permitan conjuntar el tipo de suelo en el que se va a trabajar, el tractor a emplear y las labores que se pretenden realizar. A fin de cuentas el neumático es el punto de unión entre el tractor y el terreno, es decir, por medio del neumático se transmite la tracción bruta del tractor al terreno; una mala elección de este puede provocar una importante pérdida de potencia, de ahí la importancia de su elección.

Sistemas de rodadura, como los neumáticos de alta flotación o baja presión, pretenden mejorar la relación neumático-suelo. Éstos se caracterizan por soportar menores presiones de inflado y tener una anchura de rueda superior a la de un neumático estándar o convencional, lo que produce en el suelo un apoyo más amplio, superior en un 25%. Estas características, parecen concederles aptitudes para generar un menor impacto sobre el suelo, una reducción de la compactación además de un mayor esfuerzo de tracción, con las ventajas que ello conlleva.

En la Figura 1, se muestra la forma de la superficie del suelo después de que los tractores provistos de neumáticos convencionales y neumáticos de alta flotación efectúen un pase sobre el terreno. El área rallada se corresponde con el suelo desalojado por los neumáticos. Respecto a la profundidad de la huella producida, se observa que los neumáticos convencionales profundizan entre 6 y 7,5 cm y los neumáticos de alta flotación entre 4 y 5 cm.

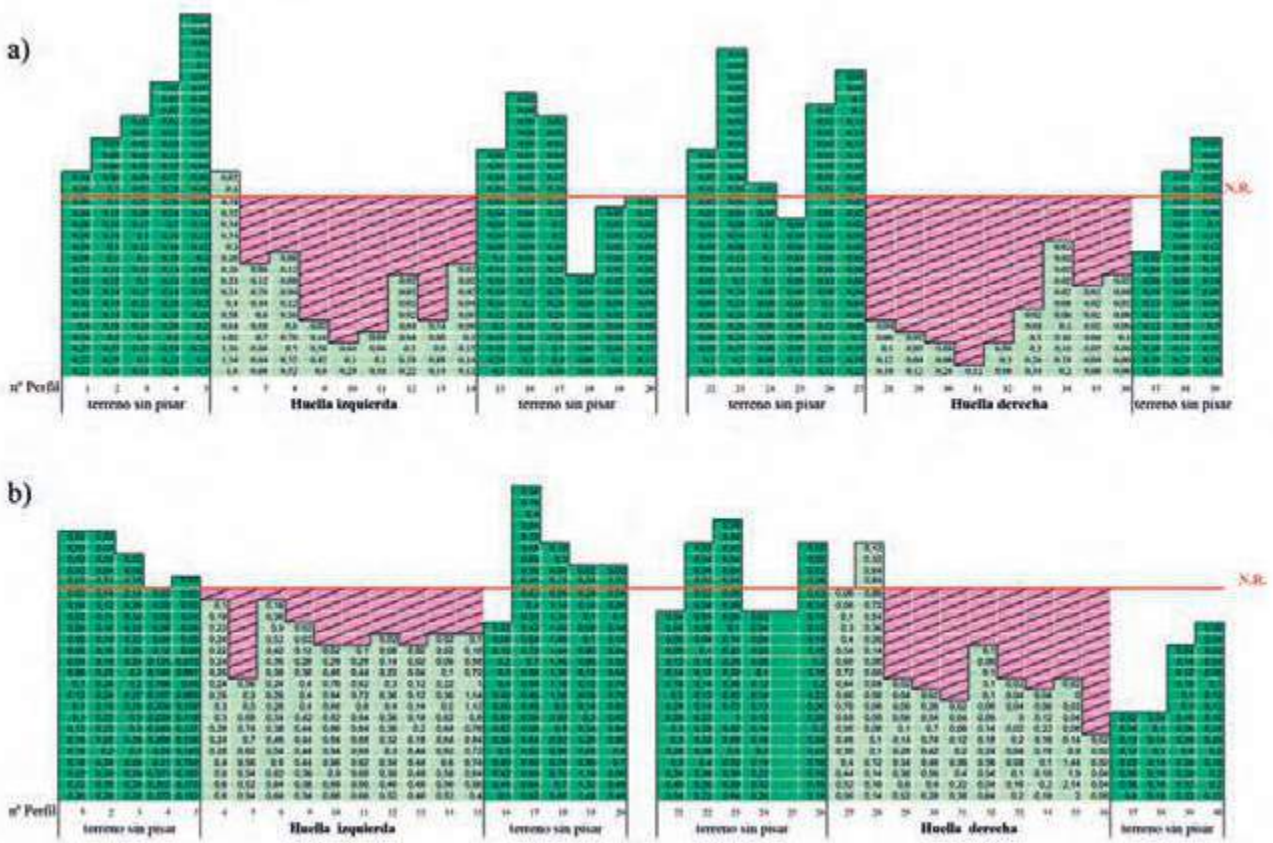
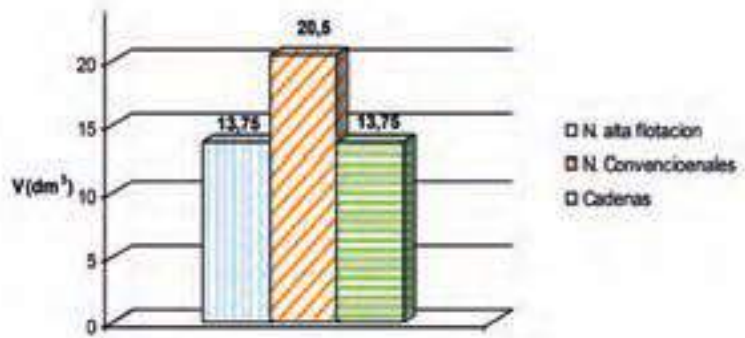


Figura 1. Perfiles de la medición transversal de las rodadas producidas por: a) neumáticos convencionales; b) neumáticos de alta flotación

En cuanto a volumen de suelo desalojado, el mayor valor se corresponde con los neumáticos convencionales que desalojan una media de 20,05 dm³ de suelo en cada rueda. Además, son los que más hundimiento produce, ya que la superficie de contacto con el suelo es menor y profundizan más.



TECNOLOGÍA MICHELIN ULTRAFLEX.

RESPETO DE LOS SUELOS PARA UNA MÁXIMA RENTABILIDAD.



Disponible para todas las etapas del ciclo del cultivo.
Más información en agricola.michelin.es



En la Figura 3 se muestran los datos de resistencia a la penetración que muestra el suelo como consecuencia del pase repetido de los tractores en la parcela labrada. Se observa que para ambos neumáticos los mayores efectos en la compactación se localizan en los 7 primeros centímetros del perfil del suelo y el primer pase es el que contribuye en mayor medida al aumento de compactación del mismo. Para todos los intervalos considerados los valores de IC producidos por los neumáticos convencionales son significativamente superiores a los de baja presión. Después del quinto pase se observa una reducción en la compactación total producida por los neumáticos de baja presión.

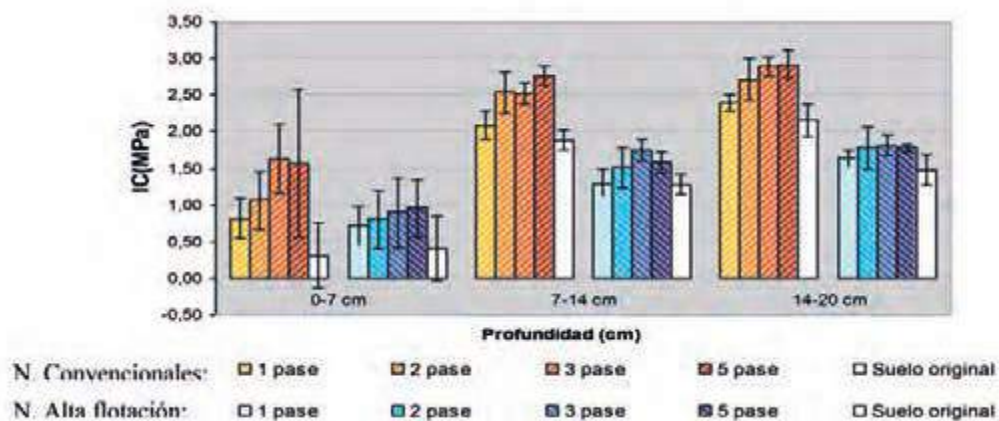


Figura 3. Efectos de la compactación resultante como consecuencia de 1 a 5 pases consecutivos con el tractor sobre la misma huella, obtenidos para dos configuraciones de neumáticos diferentes sobre suelo labrado.

Influencia de la cobertura del suelo en el incremento de la compactación

Una de los tres pilares fundamentales en la Agricultura de Conservación es el mantenimiento de cobertura del suelo. Un aumento de restos vegetales en la superficie del suelo produce un incremento de materia orgánica del mismo, que favorece una correcta estructura, capaz de soportar mejor las presiones producidas por el tránsito de maquinaria. Asimismo, esta cobertura del suelo provoca que las tensiones producidas en el mismo se disipen en cierta medida, gracias al efecto amortiguador de los restos de cosecha.

Las diferencias de compactación que existen entre los perfiles del suelo sin pisar como consecuencia de la variación de características del terreno como la humedad, hacen necesario caracterizar la compactación producida en términos relativos. Para ello, se calcula el aumento del índice de cono en tanto por cien, dividiendo el valor medio tras el paso del tractor por el valor medio inicial (Pagliai et al., 2003).

$$I = \left[\frac{IC_{huella}}{IC_{suelo\ sin\ pisar}} \times 100 \right] - 100$$

En la Figura 4, se muestra que el incremento de la compactación producido, en los primeros 15 cm, por los neumáticos de alta flotación en el suelo desnudo es comparable al producido por los neumáticos convencionales cuando circulan sobre una cubierta densa de residuos vegetales.

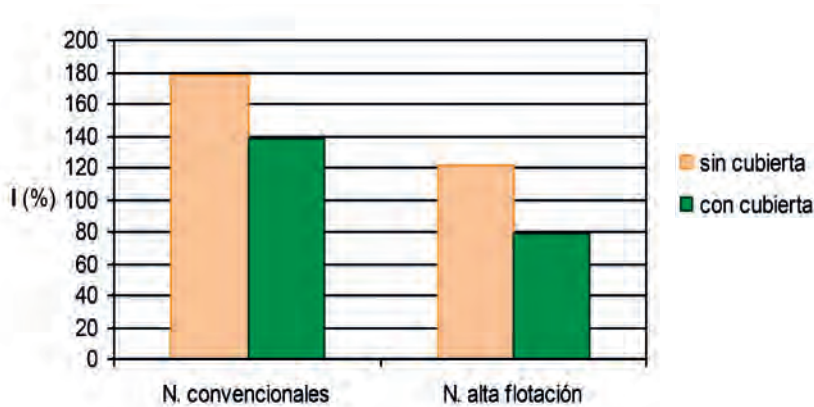


Figura 4. Incremento medio de la compactación según el tipo de neumáticos y la cubierta vegetal.

Observando esta gráfica se puede comprobar cómo el mantenimiento de cobertura en el suelo favorece el incremento de compactación del mismo, llegándose a valores inferiores en hasta un 40%, para ambos tipos de neumáticos.

Conclusiones

Los neumáticos de baja presión producen una compactación y una huella en el suelo muy inferior a la provocada por los neumáticos convencionales, desalojando menores valores de volumen del suelo.

Asimismo, la compactación producida por el tránsito de maquinaria en terrenos con alto porcentaje de cobertura, presenta un escenario favorable en el control de la compactación. El efecto amortiguador que una cubierta vegetal densa tiene sobre la compactación producida por neumáticos convencionalmente usados en suelos agrícolas se puede asimilar al efecto amortiguador que tienen los neumáticos de baja presión circulando sobre suelo desnudo.

Por tanto, el uso combinado de ambos, cobertura del suelo y neumáticos de baja presión, producen menos compactación, lo que conlleva un mejor desarrollo radicular de los cultivos y por lo tanto una mayor producción de los mismos.



Ahorro de trabajo y energía en Agricultura de Conservación





En octubre del año 2014, y con motivo de la celebración en Brihuega (Guadalajara) de la “Jornada Internacional de Agricultura de Conservación” organizada por la Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos Vivos (AEAC.SV), publiqué un trabajo titulado “Ahorro energético, de tiempos de trabajo y costes en Agricultura de Conservación”, en el que analizaba la reducción de los tiempos de trabajo y el ahorro energético y realizaba el cálculo de costes y el rendimiento económico de los diferentes sistemas de laboreo agrupándolos en tres: Laboreo Convencional, Mínimo Laboreo y Siembra Directa. Los datos para este análisis se referían al Valle Medio del Ebro (Navarra, Aragón y Cataluña) y procedían de los datos experimentales publicados, con la correspondiente actualización de los precios.

Para el documento de este año voy a utilizar como base los datos publicados en la revista “Agrotécnica. Cuadernos de Agronomía y Tecnología” en su número de mayo de 2016 en un artículo titulado “*La mecanización desde una perspectiva económica: ELEGIR UN TRACTOR*” realizado por Luis Márquez, Dr. Ing. Agrónomo. Los datos utilizados provienen de una hoja de cálculo de costes del tractor que el Ministerio de Agricultura tiene en su página web en el apartado “Plataforma del conocimiento rural y pesquero”.

En el artículo citado, su autor analiza tres tractores tipo: mediano (70 kW / 95 CV), grande (100 kW / 136 CV) y muy grande (140 kW / 190 CV) y, en uno de sus apartados, estudia su comportamiento con tres sistemas de laboreo que él denomina “Laboreo Convencional, Mínimo Laboreo y Siembra Directa.

En cada uno de los casos se estudia el tamaño de los aperos que se acoplan al tractor así como su rendimiento horario (*Tabla nº 1*)

Tipo tractor	Muy grande	Grande	Mediano
Potencia kW (CV)	140 (190)	100 (136)	70 (95)
Arado de vertedera (Nº de cuerpos)	7	5	3
Rendimiento horario (h/ha)	0,75	1,00	1,50
Chisel (anchura de trabajo)	6,0 m	4,0 m	2,5 m
Rendimiento horario (h/ha)	0,22	0,35	0,50
Grada de discos (anchura)	6,5 m	4,5 m	3,5 m
Rendimiento horario (h/ha)	0,20	0 26	0 42
Sembradora chorrillo (anchura)	6 m	6 m	3 m
Rendimiento horario (h/ha)	0,50	0,50	1,00
Abonadora (Capacidad/anchura)	3 000 l / 24 m	3 000 l / 24 m	1 000 l / 16 m
Rendimiento horario (h/ha)	0,08	0,08	0,13
Pulverizador (Capacidad/anchura)	3 000 l / 24 m	2 000 l / 18 m	800 l / 12 m
Rendimiento horario (h/ha)	0,08	0,10	0,17

Tabla 1. Aperos recomendados en función de la potencia del tractor.

Puede observarse en la Tabla que en varios aperos las características de los correspondientes a los tractores Muy Grande y Grande son las mismas. Como señala el autor, esto es debido a que en máquinas que demandan poca potencia la recomendación tiene un límite “práctico” en la anchura de trabajo pues si no, se seleccionarían máquinas con una anchura técnica y económicamente inviable.

Ahorro de los tiempos de trabajo

Se parte del supuesto de una explotación agraria de secano con cultivos de invierno (trigo, cebada, etc.). Según el sistema de laboreo elegido, las operaciones culturales son distintas. Así en el *Laboreo Convencional* se da una labor profunda con arado de vertedera, seguida de un pase con grada de discos. A continuación se efectúa el abonado de fondo y la siembra. En primavera se realiza el abonado de cobertera y un tratamiento con aplicación de herbicidas. En cuando al *Mínimo Laboreo*, la labor de fondo se realiza con un arado chisel y, sin gradear el suelo, se aplica el abonado y la siembra. No se efectúa abonado de cobertera pero si se realiza el tratamiento de herbicidas. En la *Siembra Directa* se hace el abonado y una aplicación de herbicida. A continuación se siembra y en primavera se realiza una segunda aplicación de herbicida.

En los tres sistemas considerados hay que tener en cuenta los tiempos de transporte de mercancías (semilla, abono, cosecha) que se estiman en un 25% de los tiempos de trabajo en Laboreo Convencional. En ninguno de los casos se ha tenido en cuenta la recolección ya que no es un trabajo realizado por el tractor sino por una cosechadora que, normalmente, se alquila a una empresa de servicios siendo los costes los mismos en los tres sistemas de laboreo.

Tractor	Laboreo Convencional			Mínimo Laboreo			Siembra Directa		
	Muy grande	Grande	Mediano	Muy grande	Grande	Mediano	Muy grande	Grande	Mediano
Arado vertedera	0,75	1,00	1,50						
Arado chisel				0,22	0,35	0,50			
Gradeo discos	0,20	0,26	0,42						
Abonado fondo	0,08	0,08	0,13	0,08	0,08	0,13	0,08	0,08	0,13
Trat. Herbicida otoño							0,08	0,10	0,17
Siembra	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00
Abonado cobertera	0,08	0,08	0,13						
Trat. Herbicida	0,08	0,10	0,17	0,08	0,10	0,17	0,08	0,10	0,17
Operaciones campo	1,69	2,02	3,35	0,88	1,03	1,80	0,74	0,78	1,47
Transporte (25%)	0,42	0,51	0,84	0,42	0,51	0,84	0,42	0,51	0,84
TOTAL (h/ha)	2,11	2,53	4,19	1,30	1,54	2,64	1,16	1,29	2,31

Tabla 2. Tiempos de trabajo del tractor en los distintos sistemas de laboreo.

En la figura 1 se muestran los tiempos de trabajo totales para cada sistema de laboreo según el tamaño del tractor elegido.

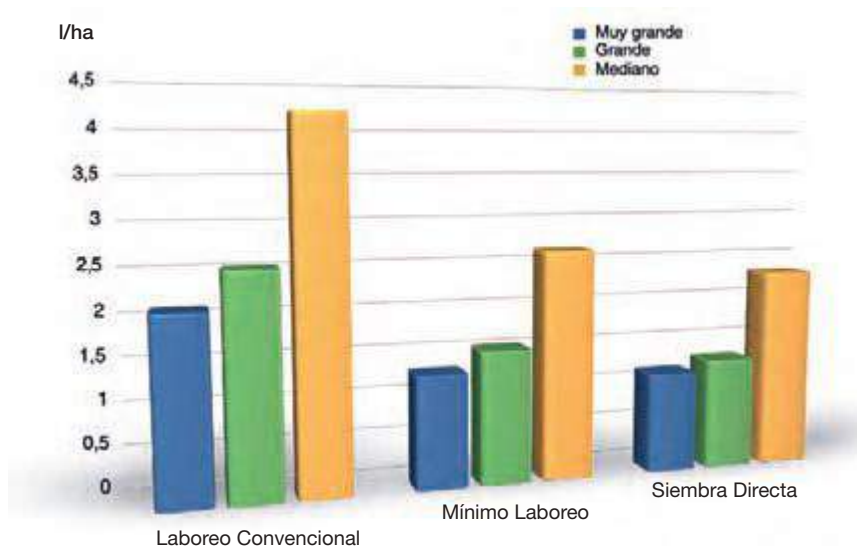


Figura 1. Tiempos de trabajo según sistema de labranza y tamaño del tractor.

Puede observarse que los tiempos de trabajo disminuyen en todos los casos al reducir la intensidad del laboreo, aunque esta reducción es más acusada en tractores medianos al partir con un mayor tiempo en el Laboreo Convencional con mucha diferencia. Entre el tractor grande y el muy grande las diferencias son menores por la limitación dimensional del apero en este último tractor.

Ahorro de combustible

Para el cálculo del combustible gastado en las diferentes labores se toma como dato los valores que aparecen en la hoja de cálculo del Ministerio de Agricultura ya comentada.

En las operaciones realizadas se separan las labores pesadas, con una utilización de potencia del 75%, de las ligeras con una utilización del 50% de la potencia. Entre las primeras están las labores de arado (vertedera, chisel y grada de discos) y la labor de siembra con un factor de consumo de 0,207 l/kW.h y los tratamientos de abonados y transporte se consideran labores ligeras. Con un consumo de 150 l/kW.h.

Teniendo en cuenta la potencia de cada tipo de tractor, las labores realizadas y los factores expuestos se calculan los consumos mostrando los resultados en la Tabla 3.

Tractor	Manejo Convencional	Mínimo Laboreo	Siembra Directa
Muy Grande	55,88	33,05	28,35
Grande	47,98	27,95	22,20
Mediano	55,65	33,71	28,25

Tabla 3. Consumos de gasóleo, en l/ha, según labranza y tipo de tractor.

La misma información se refleja en la Figura 2 que se muestra a continuación:

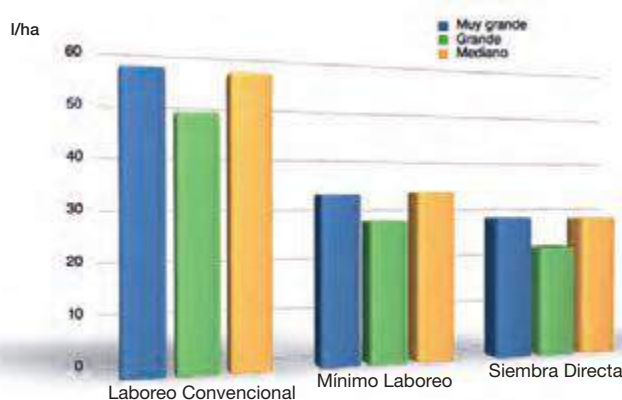


Figura 2. Consumo de gasóleo, en l/ha, en función del tipo de manejo y tractor.

Puede observarse como se reduce el consumo al variar el tipo de manejo sobre todo entre el laboreo convencional y mínimo laboreo. También se aprecia el efecto ya comentado de las limitaciones del tractor muy grande, sobre todo en las labores ligeras, por lo que resulta penalizado frente al tractor grande.

Es curioso constatar que el consumo de gasóleo por hectárea trabajada es casi independiente del tractor elegido, influyendo mucho más el sistema de trabajo seguido para conseguir el producto deseado.

A modo de conclusión

Es importante señalar que la reducción de los tiempos de trabajo que se aprecian en la tabla 2 y Figura 1, se dan en labores pesadas, normalmente en los meses de verano con lo que el agricultor podrá dedicarse a otras actividades que en ese momento demanden más atención aumentando la rentabilidad de las mismas.

Por otro lado, las reducciones obtenidas en consumo de combustible nos benefician en una doble fa-

ceta: por una parte reducen los costes de producción aumentando la rentabilidad de los cultivos, y por otra se reduce la emisión a la atmósfera de CO₂ y otros gases contaminantes.

Bibliografía

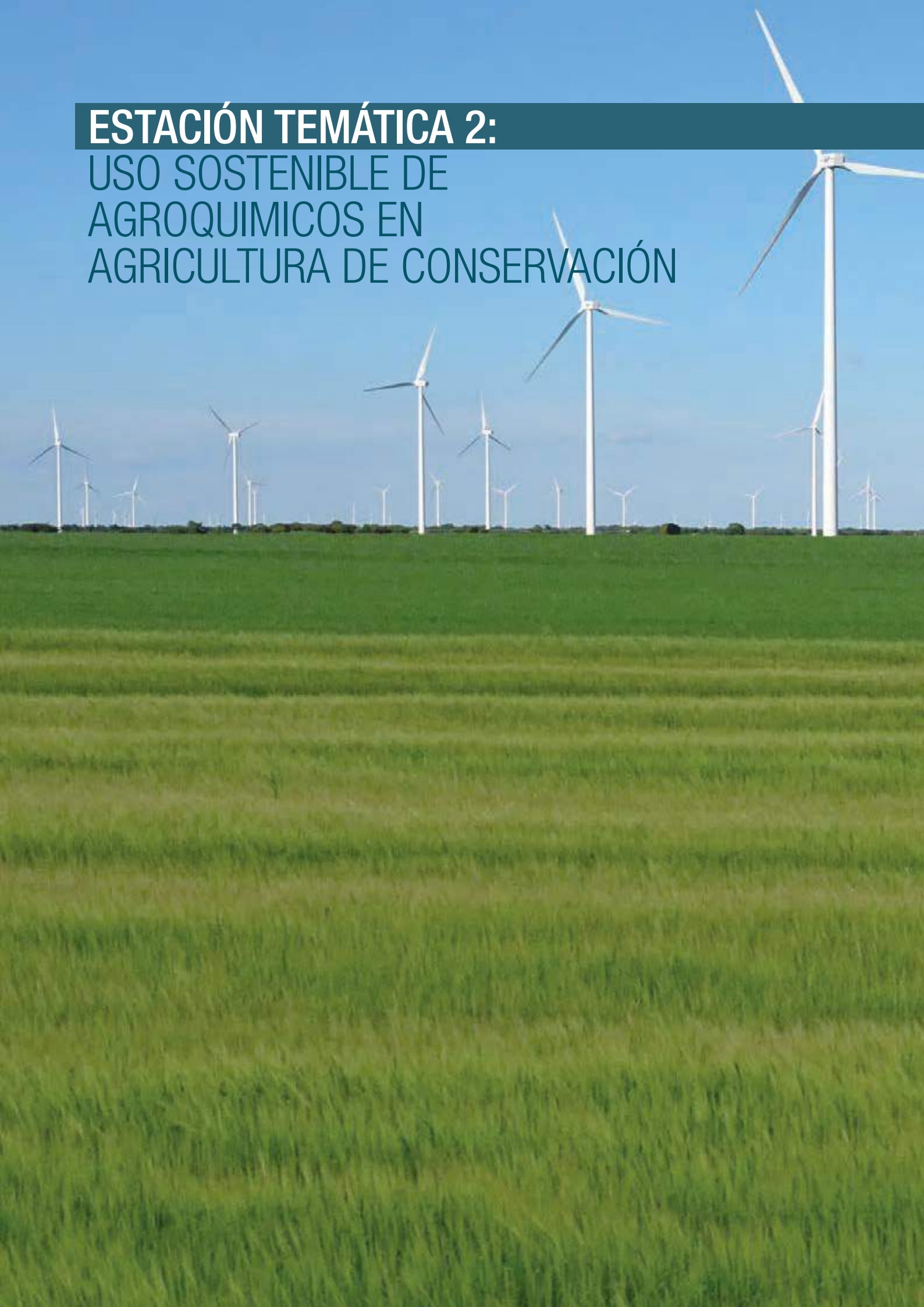
Márquez, Luis (2016). La mecanización desde una perspectiva económica: Elegir un tractor. *AgroTécnica: Cuadernos de Agronomía y Tecnología*. Nº 5, año XIX, mayo 2016, pp 30-34. Torrelodones (Madrid).

Arnal Atarés, Pedro (2014) Ahorro energético, de tiempos de trabajo y costes en Agricultura de Conservación. *Agricultura de Conservación* nº 27, octubre 2014, pp. 36-43 Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos Vivos (AEAC.SV) Córdoba.

Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. (Actualización 2014). Cálculo de los costes de utilización de aperos y máquinas agrícolas. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Consultada en mayo de 2016. (http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/maquinaría-agricola/hojas-calculo_maqui.aspx).

ESTACIÓN TEMÁTICA 2:

USO SOSTENIBLE DE AGROQUIMICOS EN AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN



Inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios



La publicación en el Diario Oficial de la Comunidad Europea (DOCE) de la Directiva 128/2009/CE en Octubre de 2009 para un Uso Sostenible de Plaguicidas, popularmente conocida en España como la “DUS” (Directiva de Uso Sostenible), ha cambiado completamente el panorama fitosanitario europeo y español. Y este cambio ha afectado, y lo va a hacer en mayor medida en un futuro próximo, a toda la actividad profesional relacionada, desde el distribuidor de productos fitosanitarios hasta el fabricante de equipos de aplicación, sin olvidar a las empresas de plaguicidas, a los técnicos y, muy especialmente, a los agricultores. Y además de todo esto, y aunque haya tenido el mismo eco en el sector, es importante señalar que el mismo 21 de octubre de 2009 se publicó otra directiva europea, la 127/2009/CE, conocida como modificación de la Directiva Máquinas, cuyo principal objetivo es la incorporación de requisitos obligatorios a cumplir por los equipos de aplicación de fitosanitarios de nueva fabricación que permitan un uso más sostenible de los mismos y que reduzcan o eliminen los riesgos inherentes de seguridad del operario y de contaminación medioambiental.

Las líneas que siguen a continuación tratan de explicar, de la forma más clara posible, cual es la situación y el panorama que tienen ante sí en estos momentos fundamentalmente agricultores y fabricantes de equipos de aplicación. Un panorama que obliga al cumplimiento de una serie de requisitos, más o menos desconocidos pero que, a corto y medio plazo, deben ser contemplados como elementos de potenciación y mejora de la actividad profesional de ambos sectores.

De la Directiva de Uso Sostenible a las inspecciones obligatorias

Uno de los apartados de la DUS que más afectan al agricultor es el Capítulo III, dedicado a la inspección obligatoria de equipos en uso. El artículo 8.1 dice textualmente que *“Los Estados miembros velarán por que los equipos de aplicación de plaguicidas para uso profesional sean objeto de inspecciones periódicas. El intervalo entre las inspecciones no será superior a cinco años hasta 2020 ni a tres años a partir de esa fecha”*. Es evidente que existe una clara relación entre la inspección de equipos en uso y los nuevos requerimientos a los de nueva fabricación, y así aparece en uno de los considerandos de la DUS, cuando dice que *“Dado que la Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas establecerá normas de comercialización de equipos de aplicación de plaguicidas que garanticen el cumplimiento de los requisitos ambientales, es pertinente, a fin de reducir al mínimo los efectos negativos de los plaguicidas sobre la salud humana y el medio ambiente debidos a tales equipos, establecer sistemas de inspección técnica periódica de los equipos de aplicación de plaguicidas ya en uso”*. Dicho de otra manera, no tendría sentido exigir requisitos importantes a los fabricantes y luego despreocuparse completamente del estado y el modo de utilización de los equipos cuando éstos llegan a las explotaciones.

La organización de las inspecciones en España se ha articulado a partir del RD 1702/2011, que establece la organización, los procedimientos y los plazos a cumplir para garantizar que todas las máquinas existentes en España (se estima que el número se acercará a las 300.000) hayan pasado al menos una inspección

antes de la fecha límite (26 de noviembre de 2016). Y como ya comentábamos en estas mismas páginas hace algún tiempo, lo establecido en el RD ha servido como base para que los organismos competentes de las diferentes CCAA establezcan sus propios criterios de organización en las llamadas Ordenes Autonómicas. Pero, ¿en que ha derivado todo esto? En primer lugar en unas velocidades de avance diferentes entre las 17 comunidades autónomas que conforman el Estado Español. Hasta este momento todas las comunidades autónomas ya han publicado sus correspondientes órdenes autonómicas que regulan el proceso de inspección en las respectivas CCAA.

Esta organización ha generado dos importantes consecuencias: en primer lugar se establecen diferencias, más o menos importantes, en los criterios y en la organización de las inspecciones en las distintas CCAA, siendo a veces inexplicables para el agricultor, especialmente para aquéllos de zonas limítrofes; en segundo lugar se empiezan a observar diferencias en los tiempos de aplicación de la medida. Inicialmente hubo comunidades que empezaron a realizar inspecciones oficiales mientras que otras han esperado a la redacción definitiva de la Orden Autonómica correspondiente. De nuevo aspectos difíciles de entender por el agricultor.

Si en el párrafo anterior explicábamos las diferencias entre las distintas CCAA en cuanto a la publicación de las correspondientes Ordenes Autonómicas, aquí vamos a ver una de las consecuencias de esas diferencias. En estos momentos ya hay comunidades que disponen de unidades de inspección – ITEAF – completamente acreditadas y que han empezado el proceso de inspecciones obligatorias. Evidentemente esas unidades se ubican en las mismas comunidades que ya han elaborado su correspondiente orden. Se puede decir que el número de CCAA en las que existen unidades de inspección ha aumentado de forma considerable en el último año.

¿Quién debe garantizar la calidad y la uniformidad en los criterios?

Este es un aspecto clave que se ha discutido mucho, tanto en los foros nacionales como internacionales. Es evidente que debe haber un órgano neutral y objetivo que se encargue de velar por la calidad de las inspecciones, para que se cumplan los requisitos establecidos por la ley y para evitar diferencias injustificables en la forma de hacer y en el equipamiento que incorporen las diferentes unidades de inspección. La situación adoptada por el Ministerio de Agricultura fue la de nombrar al Centro de Mecanización Agraria de Lleida (Generalitat de Catalunya) como Laboratorio Nacional de Referencia. Y es este laboratorio, a semejanza de lo que ocurre en otros países de la UE como Holanda, Italia, Bélgica u Holanda, quien debe garantizar los mismos criterios de exigencia para las ITEAF y las mismas garantías de calidad en el proceso de inspección. A través de la página web de la Generalitat de Catalunya se puede acceder a la información suministrada por el Laboratorio Nacional de Referencia que incluye, entre otras, información sobre la legislación europea, nacional y autonómica, ITEAF acreditadas y otros aspectos de interés.

Información práctica al sector

El éxito de este tipo de acciones, que implica la obligatoriedad de un proceso de inspección y, por tanto, un coste que finalmente debe ser asumido por el agricultor, pasa indefectiblemente por una adecuada campaña de formación e información. El agricultor debe conocer exactamente cuáles son los motivos para la puesta en

Ella puede alimentar
a un planeta hambriento.
Nosotros vamos a
ayudarla a hacerlo.



syngenta

the
good
growth
plan

Beth Wangari es una de los 450 millones de pequeños agricultores del mundo que producen más del 25% de los alimentos del mundo. Como una de las compañías agrícolas líderes a nivel global, estamos comprometidos con el fortalecimiento de pequeños agricultores como Beth, para que puedan aumentar sus rendimientos en forma sostenible y hacer que su trabajo se vuelva más rentable. Pero esto no es todo. En The Good Growth Plan, hemos establecido seis compromisos medibles mediante los cuales ayudaremos a los agricultores a superar grandes desafíos agrícolas para el año 2020. Y estamos listos para trabajar con productores, gobiernos, ONG y todos los que compartan este objetivo. Para obtener más información sobre The Good Growth Plan, nuestros seis compromisos y el progreso que estamos teniendo, visite www.goodgrowthplan.com

marcha de las inspecciones, cuáles son los criterios empleados durante el mismo, qué elementos se van a comprobar, cuáles son los posibles problemas que pueden aparecer y, sobre todo, deben ser informados de las notables ventajas de una inspección bien realizada por profesionales bien formados.

Desde que este proceso se inició hace más de veinte años, aunque de forma voluntaria en nuestro país, muchas y muy diversas son las experiencias que varios equipos de trabajo han acumulado y que ponen de manifiesto que un adecuado proceso de inspección, acompañado de una información clara al usuario de los resultados y de sus posibles mejoras, resultan en una situación beneficiosa. El agricultor se da cuenta de los errores que está cometiendo con un equipo en



malas condiciones, evalúa el coste de la subsanación de los mismos y, a corto plazo, observa ventajas importantes como una reducción del coste de las aplicaciones, un mejor control del proceso y una aplicación más segura desde el punto de vista medioambiental. Pero es evidente que la formación e información deben ser procesos claves que acompañen en todo momento a la inspección. Solo de esta manera serán los propios usuarios los primeros interesados en inspeccionar sus equipos porque sólo así tendrán la seguridad de controlar de forma adecuada el proceso, con el importante ahorro que ello supone.

Inspección y calibración van unidas

La inspección tiene en cuenta tanto aspectos de seguridad al aplicador como impedir la contaminación del medio ambiente por el uso de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (EAF). Pero hace especial incidencia en los aspectos relacionados con la calibración del equipo. Dicho de otra manera, la inspección revisa los elementos que inciden en la eficacia de la pulverización, entendiendo la calibración como el procedimiento para el ajuste de la pulverización a las características del cultivo/objetivo mediante el control del líquido.

El procedimiento de inspección de un EAF se puede separar en tres procesos: visual, funcionamiento y medición. A continuación se hace una pequeña descripción del procedimiento de inspección y la relación con la calibración de los EAF.



PITA, S.L.

Rubi de Bracamonte (VA) - www.pitasl.com - 983 824 240

HORSCH
Máquina por el agricultor

HOLMER
EXXACT

ROPA

ME MÜLLER
ELEKTRONIK

ERO

SIEMBRA DIRECTA Y MÍNIMO LABOREO

AVATAR SD



JOKER CT



SPRINTER ST



PRONTO DC



El EAF debe presentar un buen estado sin pérdidas cuando el depósito contiene líquido y con todos los elementos de seguridad en buen estado. Cuando alguno de estos aspectos falla es importante revisarlo y si es debido, corregirlo. Una vez el EAF está en funcionamiento, éste debería pulverizar de forma uniforme, y los elementos que puedan activarse (por ejemplo el sistema de agitación, el sistema de incorporación de producto o la bomba de impulsión) deben trabajar cor-



rectamente generando una pulverización uniforme. Por último, y no por eso menos importante, se comprueban los elementos que tienen una mayor influencia en la calibración de los EAF: las boquillas, la presión y el manómetro.

Llegados a este punto es importante explicar la importancia de estos elementos en la calibración de los EAF. Como se ha mencionado antes, la calibración debe permitir el control del líquido, y en este sentido la boquilla y la presión son fundamentales por el ajuste del caudal del pulverizador y de la selección del tamaño de la gota generada. Aunque no son los únicos elementos importantes: la medida de la velocidad de avance, el ancho de trabajo o el tipo de pulverizador, determinarán el tipo de boquilla a utilizar. También las características del cultivo, tipo de agente a combatir y producto a utilizar y las condiciones meteorológicas establecerán la tecnología a utilizar y el volumen de agua que se empleará para el tratamiento. Este elenco de condicionantes nos encaminarán a tomar decisiones que determinaran la calibración del EAF, y al final de este proceso, el operario deberá medir el caudal en las boquillas que dependerá de todo lo mencionado anteriormente.

Entonces, teniendo claro que la medida del caudal en el procedimiento de calibración, y que para la obtención del caudal de debe ajustar la presión del pulverizador, es evidente que en una inspección se comprobará y medirá la precisión del manómetro, las pérdidas de carga de presión que se producen en el equipo y el caudal de las boquillas.

Casos prácticos con resultados positivos

Decíamos al principio en este artículo que la normativa relacionada con la protección de cultivos ha generado unos cambios sustanciales. Cambios que deben implementarse a muy corto plazo y que están provocando en algunos casos cierta inseguridad. Por ello, para facilitar todo el proceso y, sobre todo, para ayudar al usuario final a comprender y aceptar el esfuerzo suplementario que debe realizar, se han puesto en marcha varios proyectos de colaboración entre agentes implicados. Entre estos podemos destacar el ya conocido proyecto TOPPS-WATER PROTECTION como continuación del proyecto TOPPS PROWADIS (www.topps-life.org o www.proyectotopps.es), un proyecto de ámbito europeo que actualmente está trabajando en el desarrollo de buenas prácticas fitosanitarias para la reducción de la contaminación de las aguas. Las herramientas desarrolladas y otra información útil pueden descargarse de forma gratuita de la página web del proyecto.

Los equipos nuevos y la obligación de los fabricantes

Debemos asegurarnos de que los requisitos que reclamamos a los agricultores durante la inspección de sus equipos en uso no sean mayores que los que debe cum-



plir un equipo de nueva fabricación. Esta frase engloba un mensaje claro y preocupante para muchos agricultores. Sin generalizar y en menos ocasiones de las que se cree, todavía nos encontramos en el mercado equipos de nueva fabricación que no cumplen los requisitos técnicos contemplados en la norma de inspecciones, lo que ciertamente no tiene sentido. Y tenemos herramientas para evitarlo. Una de ellas es la Directiva 127/2009/CE, la que modifica la directiva máquinas e incorpora aspectos de seguridad medioambiental para el caso de los equipos de aplicación de fitosanitarios. Desde su publicación, y concretamente desde finales de 2011, límite para la elaboración de la transposición por parte de todos los Estados Miembros, los fabricantes deben garantizar que sus equipos cumplen con una serie de requisitos importantes. De una forma clara y resumida, a partir de la fecha mencionada los equipos deberán incorporar tecnología o equipamiento que permita un adecuado lavado de la máquina, tanto externa como internamente, deberá ser posible el acoplamiento de los equipos necesarios para realizar una inspección, el volumen residual no deberá superar unos determinados límites, las boquillas deberán ser plenamente identificadas, los equipos generaran una deriva inferior a la de unos límites previamente establecidos. En definitiva, muchas exigencias que van a requerir dos cosas: una mejora en el proceso de fabricación y un exhaustivo control, que debe incluir ensayos específicos, para demostrar que el equipo en cuestión es capaz de cumplir con la normativa vigente.

Y aun así, si no se establece un programa de control y certificación de estos equipos nuevos, es posible que sigan entrando en el mercado. Por ello, en el marco de SPISE (*Standardization Procedure for Inspection of Sprayers in Europe*) se está trabajando en una propuesta armonizada que permita una certificación de los equipos nuevos antes de su entrada en el mercado. Es difícil y hay opiniones a favor y en contra, pero lo que es evidente que ello redundaría en una mejor garantía de calidad de los equipos.

Los cambios en la normativa no afectan únicamente a los agricultores. Los fabricantes de los equipos de aplicación han visto también como en los últimos tiempos sus procesos productivos se han visto afectados por cambios legislativos de diversa índole. Lo que ocurre es que, a veces, esos cambios en las normas a aplicar no llegan de forma adecuada al usuario final que es quien las debe implementar

La información y la formación, claves para el éxito

Aunque pueda parecer redundante, debemos insistir en el mensaje. El éxito de las inspecciones de los equipos se alcanzará si y solo si el proceso va acompañado de una adecuada información al usuario del porqué de las medidas, del análisis de los resultados obtenidos y de las ventajas que le puede suponer realizar las modificaciones recomendadas. De otro modo, el coste que el agricultor debe pagar por la inspección se verá como algo innecesario. Es preciso pues que desde la administración se lleven a cabo programas de información que clarifiquen la situación. Es preciso también que el agricultor conozca con detalle los procesos a seguir, que consulte la documentación disponible y que reflexione sobre el estado de su equipo y las posibilidades de mejora con simples cambios, no solo de elementos específicos como boquillas o manómetros, sino también cambios en la actitud y en el modo de utilización de los mismos, en los criterios de selección de los parámetros de trabajo (presión, volumen de aplicación, velocidad de avance,...). Solo de este modo lo que es ya una obligación para todos se convertirá en un acto positivo y beneficioso.

Acciones como esta Jornada Internacional de Agricultura de Conservación permiten a todos los profesionales estar al día en todos estos aspectos. La estación temática titulada “Uso sostenible de agroquímicos en Agricultura de Conservación”, supone un impulso a la formación, información e intercambio de experiencias y problemas que pueden surgir durante el proceso.



Uso sostenible de agroquímicos en la Agricultura de Conservación



Introducción

En su mayoría los diferentes sistemas productivos actuales se basan y son dependientes del empleo de agroquímicos. También es deseable que se haga un uso correcto de los mismos y de los medios utilizados para su aplicación. Buen ejemplo de ello dan las inspecciones que están pasando y tienen que pasar los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

El uso de químicos en sistemas productivos basados en la Agricultura de Conservación no tiene porque diferir de los criterios de uso recomendados en la Agricultura Convencional ya que prácticamente se utilizan los mismos productos, aunque el pilar básico de la siembra directa, hoy por hoy, sea el glifosato, producto que se usa también, incluso antes y después de realizar labor de vertedera, particularmente, en años húmedos y zonas húmedas.

No obstante nos centraremos en el *Uso sostenible de agroquímicos en la Agricultura de Conservación* aunque, salvo especificidades, lo expuesto sea válido para la Agricultura Convencional que cada día más, como se ha evidenciado, utiliza lo que resulta ventajoso en Agricultura de Conservación.

El tema se aborda desde dos enfoques distintos; formas de hacer en el manejo de agroquímicos y equipos para su aplicación, elección y utilización en Agricultura de Conservación.

En cuanto a formas de hacer cabría diferenciar en cómo proceder en función si se emplea la técnica de siembra directa (SD) o de mínimo laboreo (ML) así como el tipo de sembradora utilizada; ya sea de siembra directa o convencional. Si bien la sembradora convencional de reja tiene poco sentido en la Agricultura de Conservación por la cantidad de restos de cosecha que deben prevalecer después de la siembra. También hay que tener en cuenta si dichas técnicas se utilizan para realizar siembras de otoño o primavera.

En cuanto a los equipos para la aplicación de agroquímicos en las técnicas de Agricultura de Conservación puede resultar ser de la máxima importancia tanto por el uso y prestaciones como por el coste de los insumos utilizados y resultados. El equipo de aplicación de productos fitosanitarios es el dispositivo que más visita las parcelas, siendo la abonadora la responsable de aplicar el producto con mayor incidencia económica en el proceso productivo. Por lo que se hará una breve mención a los criterios a tener en cuenta en la elección del pulverizador y de la abonadora de manera que el usuario realice una elección acertada que le satisfaga cuando día tras día los tenga que emplear.

La importancia de estos equipos se evidencia también a través de la legislación, en particular los equipos de aplicación de productos fitosanitarios son los primeros equipos, para trabajar en las parcelas dando servicio a los cultivos, que se le ha obligado a realizar una "ITV".

En el manejo de agroquímicos el productor desde siempre, siendo más o menos consciente, ha practicado un uso sostenible. Primero porque los agroquímicos tienen, en muchos casos, un coste tan elevado que pueden poner en riesgo el margen del cultivo. Por tanto no pueden permitirse voluntariamente sobredosificaciones ya que les afecta directamente a su bolsillo. Pero tampoco subdosificaciones por el riesgo de perder el producto y tener daños por falta de control.

El labrador ha manejado el laboreo históricamente, entre otras cosas para controlar las malas hierbas, conociendo el momento de intervenir y las consecuencias inmediatas pero sobretodo las posteriores en sus cultivos. Fue olvidando dichas técnicas a medida que el uso de los herbicidas le compensaba. Cuando vuelve a dudar de ciertos productos puede volver a refugiarse en el laboreo o mejor, actualmente, en el mínimo laboreo. Pero no debe olvidar que en Agricultura de Conservación debe mantener el 30% de restos de la cosecha anterior después de realizar la nueva siembra.

También hay que tener muy presente la importancia de las rotaciones de cultivos para facilitar un mejor control de malas hierbas y la gestión de la incorporación de restos de cosechas al suelo, así como la mejora de su densidad aparente. Con las rotaciones de cultivos también se buscará disminuir la utilización de agroquímicos.

Para finalizar este apartado mencionar, que en relación con *los fitosanitarios y fertilizantes, formación e información sobre los productos existentes y nuevos, conocer su forma de actuar, momento de aplicación adecuado, calidad de las aplicaciones y manejo de los mismos en combinación con las herramientas descritas anteriormente son de capital importancia para evolucionar hacia una agricultura más sostenible en la que el uso de agroquímicos se optimice y mejore los márgenes económicos del productor y salvaguarde los intereses medioambientales.*

La siembra directa y el manejo de agroquímicos en siembras de otoño

Se suele decir que los años con otoñada buena y temprana son los ideales para la siembra directa; ya



que germinan las malas hierbas pronto y se pueden destruir con glifosato haciendo siembras tempranas consiguiendo un ciclo largo. Pero no siempre es así y cuando se apuesta por la siembra directa en exclusiva, también nos encontramos otoños que no se ha producido rebrote. Esperar a que se produzca puede retrasar considerablemente el ciclo de cultivo, con lo que ello significa.

Puede ser interesante incluso iniciar la siembra sin tratamiento pero teniendo en mente la historia de la parcela en cuanto a malas hierbas y en su caso tener claro como hacerlas frente. Otra opción consiste en repetir el mismo cultivo o sembrar un producto con destino a pienso en el que el rebrote de semillas del cultivo anterior no deprecie el producto final. Es importante que se haya utilizado un adecuado esparcidor de granzas al cosechar. Esta forma se puede practicar en un porcentaje de la explotación y así también se distribuyen mejor en el tiempo las labores.

El resto de tratamientos es similar al de la agricultura convencional, pero insistiendo en que se deben hacer en el momento oportuno, dosis y productos adecuados y con buenas aplicaciones para procurar evitar incrementar el banco de semillas de malas hierbas para futuras campañas.

Cuando se incorporen grandes cantidades de restos de cosechas los tratamientos pueden dar mejores resultados en pos emergencia precoz. El momento del tratamiento es tan importante que se puede decir que "hay que dejar de sembrar para atender con los herbicidas a lo ya sembrado" aunque luego se siga con nuevas siembras previas a tratamientos de herbicidas de acción total.

Tampoco hay que olvidar, en el momento de planificar los tratamientos, el posible efecto residual o persistente de algunas materias activas sobre determinados cultivos que se pretendan implantar al año siguiente.

Manejo de la fertilización

Antes de detallar las diferentes opciones para realizar el abonado indicar que los terrenos en los que se practica siembra directa, año tras año, finalmente el suelo se estructurará de manera que permiten el tránsito sobre las parcelas sin hacer roderas, incluso a raíz de una lluvia, pudiendo hacer tratamientos con el equipo de fitosanitarios o la abonadora casi cuando se quiera. En el caso del abonado permite realizar más intervenciones y en el momento oportuno. Actuando así se ajusta la dosis total, en particular, de abono nitrogenado en función de la pluviometría del año y se utiliza de forma que sea más asimilable con menos pérdidas.

Tenemos diversas opciones en cuanto a la forma de aportar los fertilizantes bien sean sólidos o líquidos. Algunas de ellas inspiradas en las sembradoras mixtas que tanto éxito tuvieron hace más de 30 años y que finalmente casi desaparecieron. Si bien hay que decir que en la actualidad en las ferias centroeuropeas vuelven a verse grandes sembradoras mixtas.

Basado en la localización de fertilizante, al hacer la siembra, se dispone de equipos para acoplar a la sembradora abonos sólidos como líquidos que aportan



una dosis muy baja y que permiten que el cultivo se manifieste vigoroso en las primeras fases de su desarrollo. Con este tipo de aportaciones no debe olvidarse que el cultivo, en función de su techo productivo, tiene unas necesidades concretas de unidades de fertilizante.

También es una realidad que parcelas en siembra directa, a medida que el suelo incrementa su fertilidad y lo hace con la incorporación de rastrojos, la localización de los fertilizantes pierde interés.

Por otra parte aunque con las sembradoras localizadoras de fertilizante al sembrar se pueden reducir pases, las máquinas resultan muy pesadas, el llenado de las tolvas reduce la capacidad de trabajo y puede resultar incómodo, aparecen problemas los días con mucha humedad o de niebla, hay que realizar una limpieza muy responsable y la inversión es mayor. Todo ello hace que estas máquinas no se generalicen. Además seguramente el abonado se puede realizar en otros momentos que no son óptimos para la siembra.

Es recomendable que al hacer el abonado de fondo a voleo se tenga en cuenta, en función del fertilizante aportado, hacerlo inmediato a la siembra, con sembradoras de reja se facilita algo el enterrado o la mezcla con la paja, o realizarlo con más anterioridad.

Tampoco se debe olvidar las necesidades de nitrógeno en las primeras fases del desarrollo del cultivo, reducidas, salvo que se decida favorecer la descomposición de restos de cosechas. Las unidades aportadas deben ajustarse a las necesidades en esas fases para evitar pérdidas. Cuando las unidades de nitrógeno aportado sean bajas y la forma química en que se aporta reduce el riesgo de pérdidas, se puede anticipar bastante el abonado a la siembra facilitando la distribución de trabajos.

En ocasiones, el abonado de fondo de manera excepcional y por dar prioridad a la siembra, se realiza después de la siembra, en cobertera. Esta forma de hacer fue el origen de otra opción en la aportación de los fertilizantes en la que se aportan tanto las unidades consideradas de fondo como las de cobertera en una única aplicación.

Pero no hay que olvidar que el terreno en siembra directa permite el tránsito sobre la parcela incluso en los periodos húmedos con más facilidad con dos o más aplicaciones. Las unidades fertilizantes pueden estar a disposición del cultivo, reduciendo las pérdidas y, por tanto, los costes y ajustarse a las expectativas productivas, máxime cuando las capacidades de trabajo de los equipos actuales son espectaculares.

Hay que tener presente la opción de aplicación de fertilizantes en forma líquida, ya sea con los pulverizadores o con equipos específicos.

Finalmente, en igualdad de respuesta del cultivo, nos interesa el **precio final de la unidad fertilizante aplicada**. En ello, además del propio fertilizante, influye mucho las características del equipo que por ejemplo garantizado buenas distribuciones, tenga gran capacidad de trabajo, sea seguro y cómodo su manejo con productos concretos que compitan en precio, permita trabajo unipersonal, su entretenimiento sea mínimo.

Siembra Directa y manejo de agroquímicos en primavera

La siembra directa en primavera tiene más riesgos ya que el suelo puede pasar de una alta humedad a estar seco y duro o muy duro en la profundidad de trabajo de las sembradoras en un corto periodo de tiempo dependiendo de su textura.

Se debe controlar la vegetación espontánea planificando varios tratamientos con herbicida de acción total o un tratamiento en el que se combine glifosato con herbicidas persistentes. Estos no deben ser perjudiciales para el cultivo a implantar. Se procurará que a la salida del invierno la vegetación sea mínima para poder potenciar la pérdida de humedad superficial. De esta forma podemos realizar la siembra lo antes posible. Es importante tener en cuenta el periodo invernal, particularmente los primeros años para que no se produzca compactación por causa de cargas ganadera mal gestionada.

En cuanto al **manejo de fertilizantes**, aunque se debiera diferenciar entre secano y regadío, el secano en Siembra Directa están muy limitados los cultivos con cierto éxito. Por lo general para el abonado conviene anticiparse a la siembra e incluso utilizar la aplicación única. Tampoco se debe olvidar la posibilidad de localizar el abonado o parte de las necesidades del cultivo en el momento de la siembra.



DELTACINCO
AGRÍCOLA

**Importador exclusivo para
España y Portugal**

** Consulte nuestra red de distribuidores*

WWW.DELTACINCO.ES



KRONE

AMAZONE

Tanco

B/L

KRAMER

Minimo laboreo y manejo de agroquímicos en otoño

Cuando se opte por el mínimo laboreo conviene iniciar el laboreo vertical y superficial lo antes posible aprovechando el estado de humedad óptimo del suelo e interrumpiendo la labor cuando no sea así. Con esta primera labor además de fomentar la germinación de las diferentes semillas se busca conseguir una mejor distribución de restos de cosechas, en particular en las cabeceras, y mezclar esos restos con algo de tierra para favorecer el inicio de su descomposición.

Con este proceso se consigue acelerar la descomposición de la paja y la mineralización lo que resulta imprescindible para grandes incor-



poraciones de restos de cosecha y repetir cultivos de otoño con techos productivos relativamente elevados. La superficie después del laboreo debe permanecer nivelada ya que ello nos permitirá, indistintamente, en su momento y según el comportamiento de la climatología, inclinarse por seguir haciendo más pases laboreando (en total dos o tres) para destruir el rebrote y sembrar o esperar el tiempo suficiente para consolidar un buen rebrote y eliminarlo mediante una aplicación de herbicida de acción total.

Al practicar mínimo laboreo debemos tener presente que en otoños con mucha pluviometría pueden aparecer dificultades para realizar la siembra. Lo cual no sucede en siembra directa por lo que en explotaciones con opción a practicar las dos técnicas puede ser arriesgado mover el terreno con mínimo laboreo en la totalidad de la explotación; ya que puede haber días en los que no se pueda hacer labor de siembra.

El resto de tratamientos se realizará procediendo como se ha indicado en el apartado de siembra directa de otoño pero teniendo menos oportunidad de entrar en las parcelas.

Mínimo laboreo y manejo de agroquímicos en primavera

Esta opción puede ser una alternativa en suelos duros y también es una forma de lucha contra determinadas malas hierbas de otoño.

En este caso se puede inclinarse por el control de la vegetación a base de pases laboreando superficialmente. Comenzando al igual que en el caso del mínimo laboreo para siembras de otoño, aunque se suele retrasar pero no conviene retrasarlo demasiado ya que si el sistema radicular del rebrote profundiza difícilmente se va a destruir en un tiempo en el que la humedad del suelo prevalece.

Otra elección consiste en combinar mínimo laboreo con los herbicidas de acción total. Esta opción brinda mejores resultados, en relación al laboreo, a medida que el suelo tiene más humedad. También es interesante dejar el suelo nivelado por si se decide finalmente hacer tratamiento de herbicida de acción total y sembrar.

El mínimo laboreo puede ser una alternativa obligada a la siembra directa para los cultivos de primavera y en particular para el girasol en las zonas que se retrasan las siembras. Buscando además un buen control de malas hierbas y en particular del bromus (*bromus mullis*).

El resto de tratamientos se procede de forma similar al de la agricultura convencional.

Barbecho en Siembra Directa y mínimo laboreo

En siembra directa el barbecho químico se realiza a base de control de la cubierta, procurando que no se generen semillas, con varios tratamientos de glifosato o combinación de glifosato con persistentes. Se deberá planificar el momento de hacer los tratamientos buscando reducir las intervenciones.

El barbecho en mínimo laboreo se puede hacer a base de laboreo o combinando el laboreo con los tratamientos químicos.

Consideraciones sobre sembradoras abonadoras y equipos de tratamiento en Agricultura de Conservación

Con independencia sobre ventajas e inconvenientes de unas sembradoras respecto a otras, manifestar que se debe tener claro, si lo que se desea es tener una sembradora de siembra directa o una polivalente para siembra directa y mínimo laboreo o incluso una convencional para sembrar sobre el mínimo laboreo con pocos restos de cosecha.

En el mercado hay gran oferta de sembradoras; ligeras/pesadas con elementos más o menos dimensionados o con mayor despeje para que no se embocen los restos de cosecha y que, además, permitan trabajar en condiciones más extremas, tanto por falta de humedad como por exceso. Se puede decir que en principio fueron las específicas para la siembra directa. En este grupo de máquinas las hay, que por su sistema de control de profundidad siembran bien sobre terreno en mínimo laboreo y otras no tanto.

Otro grupo de sembradoras más ligeras, con mayor anchura de trabajo por unidad de potencia necesaria pero con elementos menos dimensionados, que son



posteriores en el tiempo y que aún siguen apareciendo nuevas marcas y modelos, son máquinas para siembra directa en condiciones ideales, a la vez que trabajan bien en suelos bajos mínimo laboreo. Estas máquinas en general permiten mayor ahorro de costes.

Lo cierto es que para practicar Agricultura de Conservación, ya sea en siembra directa o mínimo laboreo, para tener buen comportamiento con los restos de cosecha, es necesario uno de los dos tipos de sembradoras anteriores.

La elección de la abonadora ya sea suspendida o arrastrada se debe realizar con criterios objetivos y procurando que esté diseñada para los fertilizantes y las dosis a distribuir. Para ello lo primero que hay que exigir y analizar su manual de distribución, el cual se habrá elaborado en base a los ensayos realizados en una estación específica de ensayos de abonadoras.

No se deberá olvidar que para que una abonadora distribuya bien el abono, se tienen que cumplir todos estos requisitos:

- Que el fabricante haya diseñado la abonadora para los fertilizantes y dosis a distribuir a anchuras de trabajo concretas.
- Que haya elaborado un manual de regulación que permita reproducir en campo los mejores resultados a los que llegó cuando se diseñó.
- Que el usuario regule la abonadora conforme a las recomendaciones del manual.
- Que use la abonadora en campo de acuerdo a las condiciones de la regulación.

Hoy en día los dispositivos para hacer bien el abonado hasta el borde de la parcela, son fundamentales para algunos usuarios y motivo de sustitución de la máquina por falta de satisfacción. Por ello no se debe olvidar sus prestaciones. Pero qué pasa con las abonadoras en uso, pues sencillamente que si no se diseñaron adecuadamente en su día y no cumplen con los requisitos anteriores poco o nada se podrá hacer, salvo sustituirlas y adquirir una nueva. Eso sí con criterios objetivos y asistiendo a jornadas demostrativas como la Jornada

Agristart®



FERTILIZANTES MICROGRANULADOS DE APLICACIÓN ULTRALOCALIZADA



- **Nitrógeno USP** de suministro gradual para toda la fase de implantación del cultivo.
- Alta concentración en **Fósforo (P_2O_5) asimilable** en todo tipo de suelos.
- **Potasio de elevada eficiencia pobre en cloro**, para una óptima maduración del grano.
- Enriquecido con **Magnesio, Azufre, Calcio, Zinc y Manganeso**, (según productos) para una nutrición más completa.
- **Máximo aprovechamiento** de los nutrientes aportados reduciendo el coste de la fertilización.



MEJORA TU TIERRA Y PRESUME DE COSECHA



Internacional se podrá acceder a la información que puede ayudar en nuestra decisión.

Los avances actuales de los equipos, las condiciones más óptimas para usarlas en la Agricultura de Conservación facilitan en gran medida el empleo de abonos sólidos granulados; las diferentes anchuras de trabajo (18, 24, 36, 44 m o más), la capacidad de las tolvas, la velocidad de trabajo en terrenos junto con las nuevas tecnologías de marcado y autoguiado han contribuido a incrementar la capacidad de trabajo de las distribuciones de manera impensable. Además de las ventajas de acceder en las parcelas en los momentos óptimos para realizar los tratamientos.

Los equipos de aplicación de fitosanitarios como ya se ha expuesto anteriormente, es una máquina imprescindible, especialmente en Agricultura de Conservación en la que el control de las malas hierbas depende en gran medida de él. También es la máquina más utilizada. Es por ello que se muestran algunos aspectos prácticos, con independencia del sistema de acople al tractor para su correcta elección y uso satisfactorio. No olvidar que una elección que termine produciendo insatisfacción puede ser motivo de sustitución prematura del equipo.

Elegir el tipo, capacidad del depósito, anchura de trabajo, etc. depende de las características de la explotación y suele condicionar el tipo de pulverizador.

No olvidar que el tamaño del depósito, además del número de boquillas y su caudal, condiciona el caudal de la bomba y que conviene una buena capacidad de bomba para tener una buena agitación y para poder trabajar con el equipo y el motor del tractor no muy revolucionado. También se debe valorar el tipo, calidad y capacidad de la bomba cuando se piense aplicar fertilizantes líquidos.

El distribuidor, a igual velocidad, debe mantener los mismos caudales en las boquillas con independencia de que los sectores se abran o cierren individualmente. El manómetro visible y con fondo de escala adecuado.

Al sistema de plegado y a las barras se las deberá prestar una atención especial; la distribución de los sectores en las mismas, la anchura de cada sector, el plegado parcial que se ajuste a anchuras de interés agronómico, plegados parciales, movimiento o plegado de los extremos de las barras sin alterar la horizontalidad del resto de los tramos para seguir tratando. Plegado de un lado pudiendo mantener el resto del equipo en condiciones de trabajo. Agilidad y fiabili-



dad del sistema de plegado. Son aspectos más o menos importantes en función de tamaño de las parcelas y de árboles, arbustos, postes... que pueda haber tanto en el interior como en los márgenes de la parcela. Tampoco hay que olvidar los sistemas de corrección de horizontalidad en los equipos de gran anchura. Ni los sistemas de seguridad y amortiguación.

Los juegos de boquillas adecuados a las dosis a emplear y de baja deriva. Se debe disponer de algo de repuesto; algún portaboquillas, alguna boquilla de cada juego y alguna junta de los antigoteos.

Los filtros, en particular los de los sectores, deben tener luces de malla concordantes con los orificios de las boquillas. Al utilizar boquillas de caudales muy bajos, caso de aplicaciones de glifosato, si las mallas de los filtros no son las adecuadas pueden no cumplir su función.

Valorar adecuadamente la posible apuesta por la gestión electrónica de corte de tramos y sistemas de marcado y autoguiado.

ESTACIÓN TEMÁTICA 3: EXPERIENCIAS DE AGRICULTORES EN SIEMBRA DIRECTA



Agricultura de Conservación con los últimos avances tecnológicos





Introducción

Aparentemente empezamos nuestras andanzas en la Agricultura de Conservación en septiembre de 2011, cuando adquirimos nuestra sembradora de siembra directa, sin embargo unos años antes de esa fecha ya sabíamos el camino que queríamos seguir y los dedicamos a la observación, al estudio y a preparar nuestras fincas para poder comenzar con éxito un camino que realmente pensábamos que era el adecuado.

De la observación sacamos fundamentalmente una conclusión de la cual, el tiempo nos ha venido dando la razón, esta es que la ROTACIÓN de cultivos es fundamental y obligatoria para poder mantener en el tiempo un sistema de Agricultura de Conservación con siembra directa sostenible, son múltiples los beneficios tanto agronómicos como económicos que genera una adecuada rotación de cultivos que se podrían analizar más detenidamente.

Del estudio y la lectura, no se puede decir que sacamos conclusiones sino mucho más, aquí es donde sentamos las bases del poco conocimiento que hemos adquirido. Muchos han sido los que nos han ayudado en este campo y una agradecimiento especial debemos de hacer a la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación (AVAC) y en especial a algunos de los miembros de su junta directiva, de las horas dedicadas al estudio y la lectura sólo decir que era tal el placer de hacerlo, y lo sigue siendo, que llegamos a estar enganchados como quién lo hace al último Best Seller.

Los primeros pasos en nuestras parcelas

La preparación de nuestras parcelas se basó fundamentalmente en la eliminación de la suela de labor y en el picado del rastrojo durante los años anteriores, si bien es cierto que de los beneficios del picado del rastrojo estábamos convencidos antes de plantearnos el cambio a la Agricultura de Conservación.



Después de todo este tiempo y ya situados en la sementera del año 2011, llega la hora de la verdad, ante el temor a un cambio tan radical todavía esa sementera realizamos la siembra de algunas parcelas en siembra convencional previo rodillado y con la sembradora de SD, incluso alguna parcela la dividimos en dos mitades para poder comparar desarrollo y resultados.

Desde la nascencia, los resultados van siendo los esperados, ¿suerte del principiante?, el desarrollo de los cultivos no varía con respecto a la siembra convencional durante todo el ciclo y las producciones son exactamente similares este primer año en las parcelas cultivadas en laboreo convencional y las de siembra directa.

Esta primera campaña fueron incontables los viajes por los caminos a ver una y otra vez las parcelas, cualquier insecto o mala hierba que observábamos a las cuales no habíamos prestado atención hasta ese momento saltaba todas nuestras alarmas, era sin duda achacable al nuevo sistema de labranza, horas de teléfono y lectura volvían a calmar nuestros miedos hasta la próxima salida al campo que volvía a generar sin duda otro nuevo sobresalto.

A pesar de que los inicios son complicados, este sistema de cultivo no muestra todas sus complicaciones desde el principio, lo cual es muy de



Así es cómo la conectividad añade valor a su negocio:

Conectado a satélites - el nuevo receptor StarFire 6000 hace que AutoTrac funcione aún mejor.

Conectado a los aperos - permita que los aperos controlen su tractor para conseguir la máxima productividad.

Conectado a sus operadores - "MyJobs" facilita la gestión de las órdenes de trabajo sin necesidad de papeles.

Conectado a la oficina - agricultura de precisión para todos con nuevas características del Centro de Operaciones de MyJohnDeere.com.

Conectado al concesionario - más tiempo útil gracias al mantenimiento preventivo y a la asistencia remota del operador.

Infórmese en el concesionario de su zona sobre cómo estar mejor conectado.





agradecer porque te va sirviendo las dificultades en pequeñas dosis que permiten poder afrontarlos de manera pausada, y con esto me refiero a posibles problemas de inversión de la flora arvense, compactación, etc.

Después del buen sabor de boca de la primera cosecha recogida, la campaña de siembra 2012 la afrontamos llenos de confianza y optimismo, aunque rápidamente nos empezaron a surgir pequeños contratiempos que debimos ir solucionando, sirvan de ejemplo los siguientes, la aparición de malas hierbas como la vulpia (*Vulpia bromoides*), la cual no suele causar ningún tipo de problemas en sistemas de laboreo, la presencia de topillos en los pequeños montones que deja nuestra sembradora de reja bajo los cuales estos roedores realizan la entrada a las galerías subterráneas que realizan, etc.

En las sucesivas campañas transcurridas hasta llegar a la fecha de hoy, han sido numerosos los contratiempos que hemos tenido que superar y las satisfacciones obtenidas por haber optado por un sistema de Agricultura de Conservación. Poniéndonos ahora del lado positivo del lado positivo debemos destacar los siguientes aspectos:

- Mejora de los niveles de Materia Orgánica.
- Mejora de la infiltración del agua y por tanto del tránsito en las parcelas.
- Progresiva desaparición de algunas especies de malas hierbas.

Todo ello y muchos más pequeños detalles han hecho en definitiva que aumente la fertilidad de los suelos y que los rendimientos de las parcelas hayan crecido ligeramente con respecto a nuestra época de laboreo convencional, siempre tuvimos muy claro que no queríamos renunciar ni un ápice a la productividad de nuestras tierras con respecto al resto de sistemas de laboreo, si aumenta la fertilidad de la tierra eso




de debe traducir en un aumento de rendimientos, de lo contrario algo estamos haciendo mal.

Haciendo una foto fija del momento que atravesamos actualmente, podríamos decir que ya hemos pasado nuestra época de infancia dentro de la Agricultura de Conservación y que es ahora en plena juventud cuando nos vemos con fuerza para dar otro apriete de tuerca e ir un paso más allá y para ello que mejor que las nuevas tecnologías y la gran cantidad de información que estas generan para poder hacer las cosas un poco mejor de lo que las venimos haciendo hasta ahora, estamos a las puertas de la agricultura 4.0, tenemos que ir un poco más allá de lo que hasta ahora conocíamos como agricultura de precisión y ese es nuestro próximo hito para poder implantar en nuestra explotación y en la todos nuestros clientes a los que les prestamos servicios agrícolas a través de nuestra empresa Agricón.

Actualmente disponemos de un sistema de recogida de datos de rendimiento y humedad instalado en la cosechadora, que junto con el GPS y través del software correspondiente genera unos mapas a los cuales se les puede sacar mucho más provecho del que se les saca hasta ahora. Esos mapas de rendimientos junto con otras herramientas ya disponibles como mapas satelitales repletos de información y con la interpretación técnica necesaria, nos brindan una ocasión inmejorable para poder utilizar dosis variable de siembra y abonado, momentos idóneos de abonado nitrogenado, tratamientos fitosanitarios, recolección, etc. que no sólo permitirán ahorrar costes sino también aumentar rendimientos.

Por todo ello en nuestra empresa de servicios "AGRICÓN" hemos actualizado nuestros equipos de GPS, máquinas ISOBUS, etc. para, no sólo realizar mapas de rendimiento de la cosecha y luego poder realizar dosis variables de siembra y abonado, sino generar documentación de todas las labores realizadas con las dosis reales aplicadas y transmitir las en tiempo real desde el tractor o la cosechadora al ordenador de nuestros clientes o al nuestro propio en el caso de las parcelas de nuestra explotación, esto sin duda favorece la velocidad de respuesta ante posibles desviaciones o problemas que puedan aparecer y todo ello con el fin de hacer más rentables las explotaciones agrícolas, a la vez que más sostenibles medioambientalmente.



Alcino Conceição, L. ⁽¹⁾
d' Orey, Pedro M. ⁽²⁾
Silva, José R. ⁽³⁾
Valero, C. ⁽⁴⁾

Oportunidades de gestión de Siembra Directa con las tecnologías de agricultura de precisión. Estudio del cultivo de maíz en el Monte do Tojal, Évora, Portugal

Resumen

En 2015, en una granja situada en la región mediterránea de Alentejo procedió a la fase de seguimiento de la emergencia y el establecimiento de un cultivo de maíz en siembra directa sobre la base de la georreferenciación de la trama y el uso de la tecnología de evaluación sensorial de la conductividad eléctrica del suelo y evaluación de índices de vegetación (NDVI) mediante teledetección. A través de la metodología seguida fue posible identificar dos grandes áreas distintas de aparente conductividad eléctrica del suelo, así como darse cuenta de que las zonas más débiles de establecimiento de las plantas mostraron una correlación estadísticamente significativa con las dos zonas con deficiencias en la aplicación de herbicidas para la siembra y con áreas de alta conductividad eléctrica que confirmaron la existencia de perfiles impermeables del suelo.

Introducción

En Siembra Directa, la ausencia de operaciones de movilización, gestión de residuos y la heterogeneidad de las condiciones naturales del suelo requieren más conocimiento que en los sistemas convencionales sobre la variabilidad espacial de las partes por lo que su gestión asegurar la maximización de la producción de cultivos.

Portugal según la Agencia Europea del Medio Ambiente presenta un riesgo moderado de erosión del suelo entorno al 80% de su territorio (*Eurostat, 2015*). En la región de Alentejo, el riesgo de erosión no sólo está asociado con el tipo de clima, Csa de Köppen - Geijer si no que además, en el pasado reciente, se han utilizado de forma continua equipo y maquinaria pesada. Niveles bajos Materia Orgánica en el suelo, capacidad de intercambio catiónico y pH presentados por Alves (1989) se encuentran entre otros estudios que conducen desde los años 90 del siglo pasado a numerosos ensayos introductorios de la técnica de Siembra Directa en Portugal y en especial en región de Alentejo. A pesar de las ventajas atribuidas a la siembra directa desde e punto de vista de la mejora de la estructura del suelo, reducción del consumo de combustible, secuestro de carbono (*Carvalho y Basch, 1999; Govaerts et al, 2009; Basso et al, 2011*) y la productividad de los cultivos ser idéntica a las técnicas de cultivo convencionales, es conocida cierta resistencia a la adopción de esta técnica por los agricultores, probablemente debido a la complejidad tecnológica que el proceso implica.

Sin embargo, actualmente, tecnologías sensoriales utilizando georreferenciación espacial permiten de forma rápida y detallada

obtener mapas de suelos y cultivos y, por lo tanto, son herramientas de diagnóstico importantes para el agricultor en los factores de ajuste de la producción, la corrección del suelo o calibración la maquinaria agrícola (King et al, 2005; Coelho y Da Silva, 2009 Conceicao et al, 2015).

El uso de sensores de conductividad eléctrica aparente del suelo y las tecnologías asociadas a la detección remota para la determinación de índices vegetativos, permite la determinación y el establecimiento de relaciones de las condiciones físico-químicas del suelo (Serrano et al., 2014) y el desarrollo de cultivos (Lawley, 2015) y así poder constituir importantes elementos de manejo de la parcelas y en particular en los sistemas de Agricultura de Conservación (Bullock et al., 2007).

La adopción de tecnologías de agricultura de precisión es, todavía, una práctica reciente en la región de Alentejo, pero ha denotado un creciente interés de los agricultores y proveedores de servicios. El objetivo de este estudio era hacer una contribución dentro del concepto de sistemas de Agricultura de Conservación con sistemas de precisión aplicados a un cultivo de maíz en siembra directa en la que a través de la utilización conjunta de métodos tradicionales de evaluación de los cultivos y el suelo es recurrido a instrumentos para la evaluación rápida de ellos basado en un sistema de geo-referenciación.

Material y métodos

Los ensayos se llevaron a cabo entre los meses de abril y junio de 2015, en Monte do Tojal en Alcaçovas, situado en las coordenadas geográficas 38° 28 '47' 'N; 8° 01 '58' 'W, en una zona de regadío de 30 hectáreas en su mayoría ocupados por un Alfisol.

La siembra de maíz fue precedida por una aplicación de un herbicida total y posteriormente se realizó un riego de 9 mm. La siembra se llevó a cabo con un Stara Sfil SS 1300 de 8 líneas de 0,75 m entre hileras, calibradas para una densidad de 95.000 plantas por hectáreas.

En un primer momento se procedió a la toma de datos de la conductividad aparente del suelo (E.C.A) utilizando un sensor de contacto marca Veris, modelo 2000 Xa desplazándose en pistas de 12 m entre líneas auxiliado por un quad que se mueve a 12 m de las pistas de la línea de ayuda de un sistema de georreferenciación RTK y se tomaron un total de 350 muestras por hectárea en base a la información obtenida para los primeros 60 cm del suelo. De forma paralela se tomaron muestras de suelo para su análisis.

En una segunda fase, y en base a la conductividad eléctrica se identificaron dos áreas principales de diferentes valores, alta y baja conductividad, en el que se seleccionaron al azar 15 puntos en cada una de las áreas y se evaluaron las condiciones del suelo en relación a: resistencia del suelo en siembra, usando un penetrómetro de cono marca John Dickey, la profundidad, la emergencia de la semilla y el establecimiento del cultivo. La profundidad de siembra se obtuvieron mediante la evaluación de la longitud mesocótilo (Neto et al., 2007) y la emergencia se determinó 10 días después de la siembra de acuerdo con el algoritmo (1) Bilbro y Wanjura, (1982), y el establecimiento del cultivo, 35 días después de la emergencia mediante la evaluación de la altura de la plantas.

$$PE = \left(\frac{\text{número de plantas emergidas por metro}}{\text{número de semillas plantadas por metro}} \right) \times 100$$

Roundup® Ultimate

LA SOLUCIÓN DEFINITIVA



En ambas ocasiones, la emergencia y el establecimiento del cultivo se obtuvieron imágenes aéreas en la banda del infrarrojo utilizando una cámara una Canon Powershot A490 modificada, montado en un dron cuyo plan de vuelo se llevó a cabo a 120 m de altitud. La conversión de imágenes NDVI fue hecho por el software ImageJ (Fiji).



Figura 1. Sensor de contacto Veris para la determinación de ECA (izquierda) y dron utilizado para la detección remota.

La figura 1 muestra el sensor para determinar la humedad del suelo y el dron para la detección remota

En la fase final se abrieron y se observaron algunos perfiles de suelo en las dos zonas de alta y baja conductividad eléctrica.

La interpolación de los datos topográficos hechas por el método krigreado ordinario utilizando el software ArcView 10.2 (Redlands, EE.UU.) y el análisis estadístico de los datos obtenidos por el software Statistica 6.0. (Statsoft).

Resultados y Discusión

La figura 2 muestra el plano topográfico y geo-eléctrico del área del pivot en estudio y el respectivo semivariograma, así como los puntos de muestreo de las evaluaciones botánicas. Son visibles dos grandes áreas, de elevada (30-95 mS/m) y baja (1-30 mS/m) ECA identificadas por A y B respectivamente.

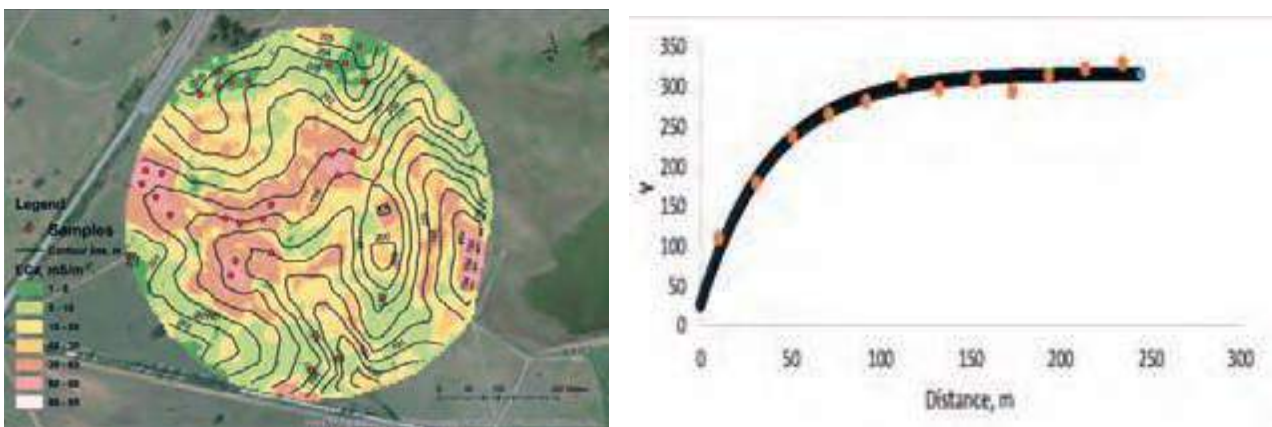


Figura 2. Plano topográfico y geo-eléctrico del área del pivot en estudio y el respectivo semivariograma.

La Tabla 1 presenta los valores promedio, desviación estándar y coeficiente de variación de los parámetros obtenidos en el estudio de cada uno de los puntos de muestreo.

N	Área A (franco-arcilloso)		Área B (franco-arenoso)	
	15		15	
	X±sd	CV	X±sd	CV
Eca (mS/m)	73.74±7.81	10.59	3.86±0.74	19.19
Prof. semilla (mm)	31.24±3.16	10.1	35.44±3.10	8.66
Teor humid gravimétrica (%)	12.17±3.10	25.53	9.55±0.89	9.32
Resistencia suelo (kPa)	1063.37±198.2	18.63	956.95±215.56	22.53
Emergencia del cultivo (%)	102.5±7.54	7.34	89.66±8.96	9.99
Altura de las plantas (cm)	40.33±8.75	21.7	61.66±77.28	28.03

Tabla 1. Valores de los parámetros medidos en las dos zonas de estudio.

Entre los valores obtenidos en lugares georreferenciados de ambas zonas A y B, hubo siembra más superficial, con mayores valores de resistencia del suelo, mayor emergencia y menor porte de las plantas en la zona A de mayor ECA, correspondiente a una zona de textura franco arcillosa. El mayor porcentaje de emergencia ha sido debida a granos dobles y en las zonas posteriormente identificadas como impermeables el desarrollo de las plantas fue menor que en la zona B. También en esta zona se encontró una correlación positiva entre los valores NDVI del cultivo y la conductividad eléctrica (ECA) como se muestra en la figura 3.

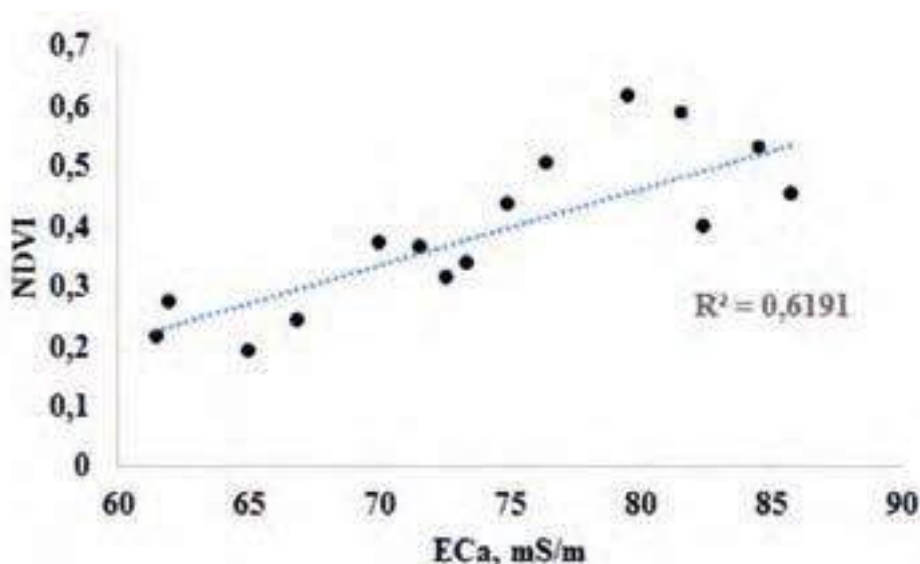


Figura 3. La relación entre los valores de NDVI y los valores de la ECA en la zona A del ensayo.

La Figura 4 muestra la imagen aérea del NDVI del cultivo y una vista parcial de la zona B después de la emergencia.

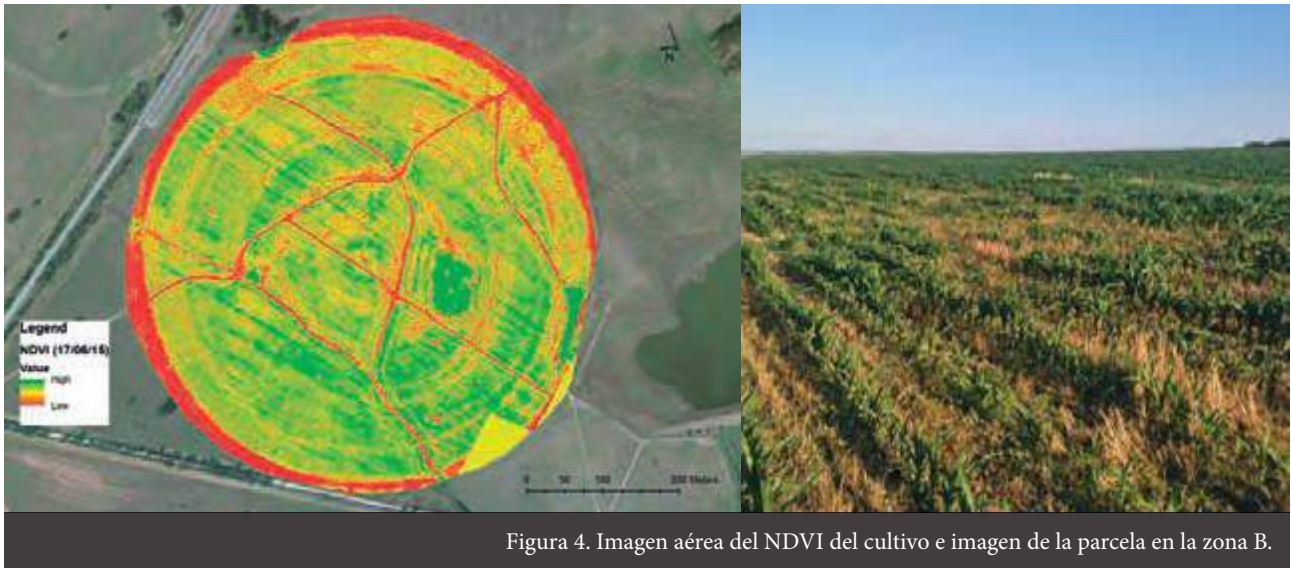


Figura 4. Imagen aérea del NDVI del cultivo e imagen de la parcela en la zona B.

Conclusiones

Sobre la base de un cultivo de maíz en Siembra Directa fue posible identificar los factores condicionantes para su desarrollo utilizando tecnologías de agricultura de precisión.

Agradecimiento

Los autores agradecen la colaboración de su colega Willem Carp por el servicio de teledetección.

Bibliografía

- Alves, J. Almeida (1989). Fertilidade de alguns solos e problemas delas decorrentes, INIA, Lisboa. 82p.
- Basso, B., Sartori, L., Bertocco, M., Cammarano, D., Martin, E., Grace, P. (2011). Economic and environmental evaluation of site-specific tillage in a maize crop in NE Italy. *European Journal of Agronomy*, 35, 83-82.
- Bilbro, J.D., Wanjura, D.F. (1982). Soil crusts and cotton emergence relationships. *Transactions of the ASAE*, 25 (4), 1484-1487.
- Bullock, D.S., Kitchen, N., Bullock, D.G. (2007). Multidisciplinary teams: A necessity for research in precision agriculture systems. *Crop Sci.* 47, 1765-1769.
- Carvalho, M. and Basch, G. (1999). Efficient use of water in the southern region of Portugal: agronomic aspects. *Agricultural Water Management*, 40, 275-281.
- Coelho, J.P., Da Silva, J.R. (2009). Inovação e tecnologia na formação agrícola: Agricultura de Precisão. *Technology innovation in agricultural training - Precision Agriculture*. Associação dos Jovens Agricultores de Portugal/Fundo Social Europeu. 125p.
- Conceição, L.A., Barreiro, P., Dias, S., Garrido, M., Valero C., Da Silva, J.R. (2015). A partial study of vertical distribution of conventional no-till seeders and spatial variability of seed depth placement of maize in the Alentejo region, Portugal. *Precision Agriculture Journal*, DOI 10.1007/s11119-015-9405-x. Springer, US.
- Eurostat, Statistics Explained. Agri-environmental indicator-Soil erosion. Available online: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_soil_erosion. consultado el 15 de julio de 2015.

ESTACIÓN TEMÁTICA 4:
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS
PARA LA CONSERVACIÓN
DEL SUELO Y EL AGUA



La Agricultura de Conservación,
herramienta para potenciar el papel
del suelo como sumidero de CO₂
atmosférico y defender a los suelos
agrícolas de la erosión

Introducción

El suelo de los ecosistemas terrestres contiene inmensas reservas de carbono orgánico (CO), del orden de 1750 Pg (Petagramo = 10^{12} g <> mil millones de toneladas métricas). Supera a la cantidad de CO contenido en las plantas (del orden de 600 Pg de CO) y en el aire, unos 750 Pg de C en forma de CO₂. En esta cifra de 1750 Pg no se incluye el CO contenido en las extensas superficies de los suelos del permafrost ártico que viene a ser del mismo rango.

Existe una relación entre los contenidos de C en el sistema suelo-planta-aire, desde el momento en que el C del aire se incorpora al CO de la biomasa de las plantas de los ecosistemas por vía fotosintética y de estas pasa al suelo a través de los restos vegetales que se van incorporando al mismo procedentes tanto de la parte aérea (tallos y hojas) como subterránea (raíces); estos restos orgánicos de vida efímera, por la acción de los microorganismos se transforman en una fase más estable (humus) que a su vez, en una pequeña proporción, variable entre el 0,5 y 3 % anual según el clima, se mineraliza liberando en el suelo todos los nutrientes (P, N, K, Ca, Mg,...) en el contenido.

Tanto la transformación de los restos vegetales en humus como la mineralización del humus, están ligados a procesos microbianos heterótrofos en los que se libera CO a la atmósfera en forma de CO₂.

En esta dinámica de transformación de materia mineral en orgánica y de materia orgánica en mineral en el que hay un intercambio de CO₂ entre el aire y el suelo radica la fertilidad natural de los ecosistemas terrestres y su sostenibilidad. En un hayedo, robledal,... e incluso en las selvas tropicales, sustentadas estas últimas por unos suelos ácidos muy lavados y con muy bajo contenido en nutrientes, la vegetación se mantiene a lo largo de milenios sin recibir aportes de nutrientes externos.

En estos ecosistemas naturales en equilibrio, cada año se forma una cantidad de humus que compensa la que se destruye por la acción de los microorganismos y que pone a disposición de la vegetación los nutrientes en ella contenidos. Estos se incorporan a la biomasa vegetal y posteriormente se reincorporan al suelo vía la materia orgánica que vuelve a evolucionar a humus.

Cuando el ecosistema natural se transforma en agrario se rompe esta dinámica: En primer lugar una parte importante de la biomasa y de los nutrientes es exportada fuera del ecosistema a través de las cosechas. El suelo se va empobreciendo progresiva-

mente en nutrientes y en materia orgánica. Cada año, progresivamente, disminuye la tasa de formación de humus no así el porcentaje de su mineralización. Por otra parte en los ecosistemas agrarios, desde la época de los romanos, se introduce el uso del laboreo que al airear la capa de suelo afectada por el, potencia las reacciones de oxidación de la materia orgánica; además la acción mecánica del apero, rompe los agregados estables exponiendo a la acción de los microorganismos la materia orgánica protegida dentro de ellos. El resultado es que con el tiempo, el suelo va perdiendo una cantidad importante de CO que es emitida a la atmósfera como CO₂ y va disminuyendo su fertilidad natural por lo que el agricultor tiene que aportar cantidades crecientes de abonos minerales. La pérdida en MO continúa hasta que se alcanza un nuevo equilibrio (Fig. 1).

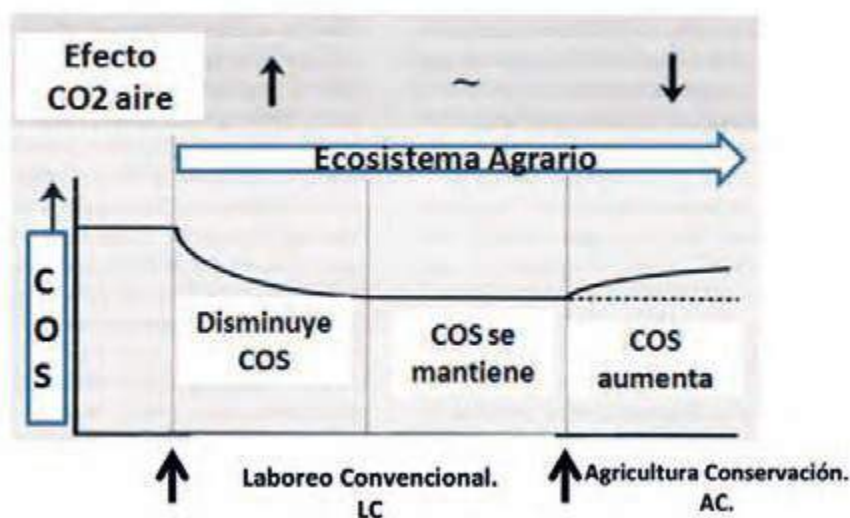


Figura 1. Dinámica del COS tras la transformación de un ecosistema natural en un agro-ecosistema y su relación con el papel del suelo como fuente o sumidero de CO₂ a la atmósfera. Adaptado de Follet (2001).

El descenso en el contenido en MO repercute negativamente sobre el contenido en agregados estables, por lo que el suelo tenderá a formar costras superficiales impermeables. Además, en el Laboreo Convencional (LC), cuando en otoño el suelo está preparado para la siembra se encuentra totalmente “desnudo”, desprotegido de vegetación que le defiende del impacto de la lluvia. Es por lo que los suelos manejados por LC son altamente erosionables y en ellos se pierde, por erosión, ingentes cantidades de suelo que por estar en su superficie le empobrecen aún más en MO. En estos casos el contenido en CO en el suelo puede llegar a ser nulo y una parte importante del mismo no ha ido a la atmósfera sino que se perdió con los sedimentos.

Como ilustración de lo anterior tenemos el caso de la evolución en el contenido en CO en un suelo de olivar que previamente había sustentado un alcornoque con su matorral asociado transcurridos 65 años de supuesta en cultivo en la raña de Cañamero, Cáceres. La transformación del alcornoque en olivar supuso una pérdida de unas 150 TCO /ha. En el supuesto de que la mitad de esta cifra se hubiera perdido por erosión, la otra mitad se habría emitido a la atmósfera lo que suponen $75 \times 44 / 12 = 275 \text{ TCO}_2 / \text{ha}$.

MASCHIO

GASPARDO

LA GAMA MÁS COMPLETA PARA EL MÍNIMO LABOREO Y LA SIEMBRA DIRECTA



MASCHIO GASPARDO es una multinacional líder en la producción de implementos agrícolas que van desde la preparación del terreno, la siembra, el mantenimiento de las áreas verdes a la protección del cultivo y forraje.

El Grupo ofrece una amplia gama de rotocultores, gradas rotativas, trituradoras, sembradoras de precisión, sembradoras para cereales, sembradoras combinadas, máquinas pasivas para el mínimo laboreo, segadoras, atomizadores, pulverizadores, arados y aperos para el forraje.

www.maschio.com



La disminución en el contenido en MO en el olivar repercutió negativamente en las propiedades relacionadas con su calidad como es el caso del contenido en agregados estables al agua (1-2 mm de diámetro) y en la infiltración superficial (Fig. 2).

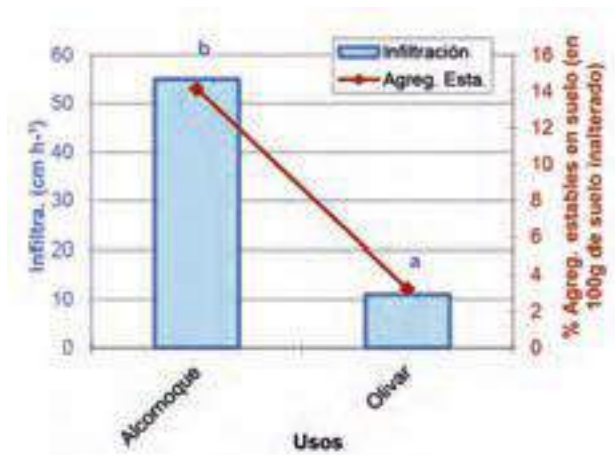


Figura 2. Contenido en agregados estables al agua en la capa más superficial del suelo e infiltración superficial en el suelo de un alcornoque y de un olivar adyacente. Mariscal et. al., 2007.

El suelo de los ecosistemas agrarios, sin considerar los suelos de praderas, acumulan unos 170 Pg aproximadamente un 10% del total (Paustian et. al.; 2000). Se supone que los suelos de los agro-ecosistemas respecto del estado previo antes de la intervención humana han perdido unos 50 Pg de C que en su mayor parte han ido a la atmósfera (Paustian et. al.; 1997). Teóricamente la capacidad de captación de C por los suelos de los agro-ecosistemas sería la de estos 50 Pg pero no es así pues en muchos agro-ecosistemas la degradación edáfica hace muy difícil la vuelta al estado inicial por haberse sobrepasado su nivel de resiliencia inicial.

En el balance de los gases con efecto invernadero de los suelos manejados por LC, hay que tener en cuenta que como ya apuntamos antes la MO perdida por erosión se acumula en los fondos de lagos, mares etc. donde en ambiente reductor es fuente de metano CH₄ con un poder de retención calorífico unas 25 veces más alto que el CO₂.

Resumiendo, el LC potencia el empobrecimiento en MO del suelo y la emisión de CO₂ al aire, convirtiéndose en fuente de CO₂; además, indirectamente se convierte en fuente de CH₄ a partir de los sedimentos acumulados en depósitos lacustres en los que la MO genera dicho

gas con un potencial de efecto invernadero mucho más alto que el del CO₂.

La Agricultura de Conservación (AC) se desarrolló en USA en la década de los 30 como respuesta a los graves problemas de degradación ambiental generados por la erosión eólica de los suelos de vastas superficies esteparias del Oeste de USA cuya calidad se había visto gravemente deteriorada por el laboreo.

La AC pretende mantener la superficie del suelo permanente cubierta de restos vegetales, en el caso de los cultivos leñosos mediante cubiertas vegetales en las calles y en los herbáceos dejando en superficie los restos de la cosecha anterior y sembrando sin labrar el suelo sobre los mismos; en el caso de las cubiertas estas se siegan y se dejan sobre el terreno. Lo que se pretende por un lado es crear una cubierta orgánica protectora de la acción del impacto de la lluvia sobre el suelo que en el LC estaría desnudo y desprotegido en Otoño (cultivos herbáceos) y gran parte del año en los leñosos y por otro propiciar que la materia orgánica evolucione en el suelo imitando a como lo hace en los ecosistemas naturales. En un hayedo, por poner un ejemplo, la hojarasca en Otoño ocupa toda la superficie del suelo y sin que nadie la entierre se va incorporando lentamente en el suelo y evolucionando a humus. El enterrado de los restos de las cosechas que se practica en el LC se contradice por completo con lo que pasa en la Naturaleza.

Aplicación a la finca “El Pozo” (Valladolid)

La finca “El Pozo” en la que se realiza la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación se sitúa al Norte de Barruelo del Valle (Valladolid), sobre un páramo, formación característica de la cuenca del Duero. En dicha finca hay una amplia parcela que desde hace 6 años se viene manejando por la Siembra Directa (SD) y que este año está sembrada de trigo al lado de la cual hay otra manejada por laboreo (LC) y que este año está sembrada de yeros.

El clima en la zona, según la estación meteorológica de Tordesillas se clasifica como Mediterráneo templado. La temperatura media anual es de 13,1 °C, la precipitación de 455 mm y la evapotranspiración anual (Thornwait) de 734 mm. En los meses de verano hay un déficit de precipitaciones.

Estos páramos se originaron en la cuenca de sedimentación terciaria del río Duero después del encajamiento de la actual red fluvial a lo largo del Cuaternario.

¿Cómo reciclar en la agricultura?

Envases SIGFITO



En el punto de SIGFITO

Cooperativa o distribuidor

Envases con el símbolo de retorno



Devuélvelo donde lo compraste y recupera el dinero

Envases con el punto verde



Contenedor urbano

Envases sin símbolo

Contrata a un gestor y decláralo en tu Comunidad Autónoma

rio. En dicha cuenca de sedimentación, al igual que en la del Tajo, los sedimentos que se fueron acumulando a lo largo del Terciario, hacia el techo son de precipitación química estando básicamente constituidos por calizas, las denominadas calizas del páramo. Como consecuencia del encajamiento fluvial del Duero en los sedimentos de la cuenca, en la actualidad estos sedimentos de fondo de cuenca aparecen elevados respecto a la actual red fluvial del Duero y sus afluentes, constituyendo plataformas elevadas y de relieve llano que son los páramos.



El origen remoto del suelo de la finca son las calizas palustres finimiocenas y el real son las impurezas contenidas dentro de la roca caliza; a lo largo del Plioceno y cuaternario antiguo, una parte muy importante del original paquete de rocas calizas, que debió ser mucho más espeso que las que han llegado a nuestros días se fue disolviendo por la acción del agua y del CO_2 en ella disuelta, acumulándose los sedimentos silicatados en ella contenidos, insolubles. Con posterioridad estos sedimentos, verdadera roca madre del suelo se alteraron y fueron el origen del suelo, que degradado principalmente por erosión ha evolucionado al estado actual.

El suelo de la finca tiene todas las características de una “terra rossa” residual o suelo rojo de descarbonatación degradado. Este suelo que con anterioridad debió ser más potente, por estar próximo al borde del páramo y por los muchos años de laboreo, se ha ido erosionando hasta llegar al estado actual, con un espesor en la zona donde se hicieron los sondeos en el mes de abril de unos 40-50 cm. Aunque resulta difícil de apreciar en un sondeo, el perfil es 0-10-15 cm, horizonte ochrico y 15-40 cm; B+C cámbio-argílico. El color de la capa 0-10 cm es 5YR4/4 en húmedo y el de la capa 20-40 cm 2,5YR → 10R4/5 .

Profundidad (cm)	Elementos analizados										
	CO (%)	N (%)	P (mg/Kg)	K (mg/Kg)	pH (H ₂ O)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	eegg (%)	Co ₂ Ca (%)	Agregados estables en agua (1-2 mm) (%)
Sistema de manejo Siembra Directa											
0-5	1,02	0,08	58	310	7,80	51,80	25,80	22,40	2,30	0,00	35,20
5-10	0,76	0,06	53	301	7,90	52,80	23,70	23,50	4,50	0,00	nd
10-20	0,65	0,052	50	285	8,10	54,10	20,70	25,20	18,60	1,70	nd
20-40	0,5	0,05	30	210	8,30	52,10	21,20	26,70	22,70	5,30	nd
Sistema de manejo en Laboreo Convencional											
0-5	0,75	0,06	77	375	8,10	51,70	24,60	23,70	14,60	0,50	15,60
5-10	0,70	0,054	75	360	8,10	52,10	22,70	25,20	17,30	0,80	nd
10-20	0,70	0,05	62	315	8,30	51,20	21,30	27,50	19,60	5,10	nd
20-40	0,60	0,052	40	280	8,40	51,90	20,80	27,30	21,70	9,70	nd

La Tabla 1 recoge los datos analíticos de las muestras tomadas con barrena en mayo de 2016. De estos llama la atención

1. Mayor contenido en CO en los 5 cm más superficiales del suelo de la parcela en SD.
2. Mayor contenido en dicha capa de agregados estables al agua en el suelo en SD, que es de orden 2 veces más alto que en LC, consecuencia del mayor contenido en materia orgánica en el suelo manejado en SD y de la acción mecánica agresiva de los aperos sobre los agregados del suelo en LC.
3. El mayor contenido en elementos gruesos (<2mm) en los 10-20 cm más superficiales en LC. En suelos de tan poco espesor y con unas calizas subyacentes muy permeables, la capacidad retentiva de agua disponible para los cultivos depende de la proporción de tierra fina. El mayor contenido en elementos gruesos en la parte más superficial del suelo en LC, con yeros, nos indica que la erosión ha ido transportando las partículas finas que es la que retiene agua y nutrientes.

Al margen de lo que nos dicen los datos analíticos, hay observaciones “in situ” que, en ocasiones, dan una información más útil. Cuando se visitó la finca para la toma de muestras, después de varios días de precipitación, no tuvimos ningún problema para andar por la parcela manejada en SD; por el contrario en la de yeros, en LC, el suelo estaba próximo a la saturación y caminar por su superficie resultó más complicado; no cabe duda de que esa diferencia se relacionaba con una tasa de infiltración superficial más alta en el suelo de las parcelas en SD.

Bibliografía

- Follet, R.F. 2001. Soil management concepts and carbon sequestration in cropland soils. *Soil & Tillage Research*, 61, 77-92.
- Mariscal I., Peregrina, F., Terefe, T., González P., and Espejo, R. 2007. Evolution of some physical properties related to soil quality in the degraded ecosystems of “raña” formations from SW Spain. (A) *Science of the Total Environment*. 378:130-133 . IF 2,182; 38/160.
- Paustian, K., Andren, O., Janzen, H.H., Lal, R., Smith, P., Tian, G., tiessen, H., Van Noordwijk, M., Woome, P.I.1997. Agricultural soils as a sink to mitigate CO₂ emissions. *Soil Use and management*, 13, 230-214.
- Paustian, K., Six, J., Elliot, E.T., Hunt, H.W. 2000. Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. *Biogeochemistry*, 48, 147-163.

Román Vázquez, J.⁽¹⁾
González Sánchez, E.^(1,2)
Gil Ribes, J. A.^(1,2)



Buenas prácticas agrícolas para la conservación del agua



Introducción

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, obliga a los Estados miembros a aplicar las medidas necesarias para prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua superficiales. Con el objetivo de conseguir una mejora de la calidad de las aguas superficiales, entre otros aspectos, se publicó el Real Decreto 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Para el cumplimiento de la Directiva de Uso Sostenible se ha elaborado por parte del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Plan de Acción Nacional para el Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios (PAN) por el que se establecen las medidas necesarias para el cumplimiento del Real Decreto 1311/12 para el periodo 2013-2017. Dichas medidas conlleva una adaptación de las explotaciones agrarias para conseguir cumplir los requisitos establecidos, y por tanto es necesario que tanto asesores agrarios como agricultores, adquieran conocimientos y hábitos orientados a la realización de buenas prácticas agrarias.

El capítulo IV de la Directiva hace mención específica a la protección del medio acuático y el agua potable contra la contaminación por productos para la protección de las plantas.

El artículo 31 de la Directiva de Uso Sostenible (DUS) trata sobre las medidas para evitar la contaminación difusa (escorrentía y deriva) por productos fitosanitarios en las masas de agua. El apartado primero de la misma dice: *“Cuando se apliquen productos fitosanitarios se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación difusa de las masas de agua, recurriendo en la medida de lo posible a técnicas que permitan prevenir dicha contaminación y, reduciendo, también en la medida de lo posible, las aplicaciones en superficies muy permeables.”*

Las materias activas de los productos fitosanitarios llegan a las aguas superficiales por escorrentía principalmente (McDonald et al, 2000). El uso de técnicas de Agricultura de Conservación en cultivos herbáceos, siembra

directa, consigue mayores niveles de infiltración de agua de lluvia que el laboreo convencional (G.S. Zhang et al, 2007), asimismo aumenta el volumen de macroporos y materia orgánica, que retienen los productos agroquímicos y favorecen su degradación, (Sadeghi et Isense, 1997) disminuyéndose por tanto el riesgo de pérdida de pesticidas por escorrentía (Holland, 2004).



Contaminación Difusa: Escorrentía

El mayor riesgo de contaminación de cauces de aguas superficiales por fuentes difusas se producen por la erosión y escorrentía, principalmente cuando, después de la aplicación de productos fitosanitarios, tienen lugar eventos de precipitación y el suelo no tiene las condiciones necesarias para infiltrar y retener el agua.

El agua que no es retenida por el suelo comienza a desplazarse formando flujos de escorrentía, que tienden a concentrarse en las vaguadas de las laderas. Estas corrientes de agua, son capaces de disolver los productos fitosanitarios que se encuentran en el suelo. Asimismo, en las zonas más elevadas de las explotaciones agrícolas, si el suelo está desprotegido, se produce la pérdida de partículas finas de suelo, lo que conlleva una disminución de la fertilidad y mermas en la producción. Además, estas partículas de suelo arrastradas producen contaminación aguas abajo por la deposición de sedimentos.

El proceso definido, más allá de los problemas generados en las parcelas, producen contaminación de las aguas desde un punto de vista físico, ya que los cauces que reciben los flujos de escorrentía presentarán aguas excesivamente turbias y se generarán problemas ecológicos y físicos en lugares alejados de donde se produce la deposición de los sedimentos. Desde el punto de vista químico, tanto el agua de escorrentía como los sedimentos son transmisores de materias activas, que son transportados a los cauces, pudiendo producir la contaminación de los mismos.



El manejo del suelo en la reducción de la contaminación de las aguas por fuentes difusas. Efecto de la Agricultura de Conservación

El tipo de manejo de suelo influye directamente en la capacidad de infiltración de agua en el mismo y por tanto, en la escorrentía y erosión. Una mejora de la estructura del suelo, aumentando la porosidad del mismo y reduciendo la compactación, favorece el incremento de retención y almacenamiento del agua, con lo que se reducen los riesgos de contaminación por efecto de la escorrentía y erosión.

La aplicación de técnicas de Agricultura de Conservación se presenta como un método adecuado para conseguir la disminución del riesgo de contaminación de las aguas superficiales por productos fitosanitarios. Con la implantación de un sistema de siembra directa se consigue una continuidad de poros en el suelo, lo que conlleva a un aumento de la infiltración de agua. Asimismo se incrementa la cobertura del suelo por los restos de los cultivos anteriores, haciendo que la energía cinética del agua de escorrentía sea menor y reduciendo el efecto erosivo

por impacto de las gotas de lluvia y los procesos de formación de costra en la superficie del suelo. Por otro lado, se incrementa la actividad biológica del suelo, especialmente en el número de lombrices, lo cual favorece una mejor estructura del suelo y, por tanto, su capacidad de infiltración mejore. A este respecto, la bibliografía recoge que a través de la utilización de la Siembra Directa, práctica de Agricultura de Conservación en cultivos herbáceos, se consigue reducir la erosión está en torno a un 90%, y puede llegar a minimizar la escorrentía hasta en un 50%, siendo, por tanto, incrementada de manera significativa la capacidad de retención de agua.

En cuanto a la compactación, el uso de la Agricultura de Conservación conlleva una disminución en el tránsito de maquinaria. Por tanto, se minimiza el efecto de endurecimiento de la capa superficial del suelo, ya que la presencia de una cobertura vegetal produce una reducción de las tensiones ocasionadas a la superficie, minimizando así el sellado de esta capa. La compactación en profundidad también se ve reducida con la aplicación de técnicas de Agricultura de Conservación, ya que al no realizarse labores que inciden directamente sobre la estructura del suelo se elimina la formación suela de labor, favoreciendo un aumento del volumen de agua que el suelo es capaz de contener.

El uso de márgenes multifuncionales es considerado una medida de infraestructura dentro de una cuenca, con el fin de crear zonas de infiltración y de disminución de la velocidad del flujo de agua de escorrentía. Estos márgenes son muy apropiados para evitar la contaminación de aguas superficiales por sedimentos y reducir la cantidad de agua que se pierde en la explotación. El objetivo principal es, disminuir la escorrentía en la cuenca, siendo de especial importancia la ubicación de las mismas. Debido a la complejidad y variabilidad de los factores que controlan la eficacia de un margen multifuncional, las recomendaciones para la ubicación y el tamaño de estas infraestructuras deben basarse en un diagnóstico completo. El uso de márgenes multifuncionales en campo varía en tamaño dependiendo de las características de la explotación y de las medidas aplicadas para la reducción de la escorrentía en la misma. La ubicación de estas se debe hacer considerando el flujo de agua superficial en la cuenca en la que se encuentra la explotación agrícola, variando en longitud y tamaño en función de las características de la zona sobre la que se actúa. Asimismo, estos márgenes proporcionan un aumento de la biodiversidad en las explotaciones agrícolas.



Buenas Prácticas agrícolas para evitar la contaminación de las aguas superficiales

El proyecto TOPPS, tiene como objetivo principal establecer unas prácticas de manejo apropiadas para reducir la contaminación de aguas superficiales por fuentes puntuales y difusas (escorrentía y deriva), así como capacitar a los asesores agrarios para promover las mejores prácticas y con la mayor sostenibilidad. En referencia a la reducción de la escorrentía.

En el marco del proyecto, se ha elaborado un manual de buenas prácticas agrícolas para el control de la contaminación de las aguas por erosión y escorrentía.

Categoría	Medidas	Acciones
Manejo de suelos	Reducir la intensidad de laboreo	Adoptar un sistema de Siembra Directa.
		Reducir el número de pases de maquinaria.
		Mantener los restos vegetales del cultivo anterior sobre el suelo.
		Mantener terrones en la superficie del suelo.
	Prevenir la compactación	No realizar labores si el suelo está muy húmedo.
		No circular con maquinaria en suelos húmedos.
		Prevenir la formación de compactación utilizando la maquinaria adecuada.
		Utilizar cubiertas vegetales con raíces pivotantes.
		Eliminar mecánicamente la costra superficial del suelo.
	Controlar el tránsito de maquinaria	Utilizar neumáticos de baja presión.
		Realizar las labores perpendicularmente a la pendiente.
		Alternar las zonas de tránsito de maquinaria en cada campaña.
		Implantar una cubierta vegetal en las huellas.

Tabla 1. Manejo de suelos.



¿Interesado en siembra directa?

Tenemos una gama extensa y diversificada de sembradoras directas.

Ven a verlas trabajar en campo, en la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación el 22 de septiembre en Barruelo del Valle (Valladolid).



Siembra directa de disco; seguridad mecánica de muelle; rueda compactadora de fundición detrás del disco de siembra; modelos de sembradoras mecánicas (3,00 y 4,35 m) y neumáticas (de 4 a 6 metros); sólo semillas.



Siembra directa neumática de reja; bota reforzada con placa de tungsteno; brazo con seguridad de muelle; modelos de 3 a 6 metros; suspendidos con tolva de 2.000 lts, arrastrados de 6.000 litros (semilla, o semilla+fertilizante).



Siembra neumática directa de disco; doble discos descentrados con sistema de limpieza interior; disco montado sobre paralelogramo con recorrido de 20-25 cm; conjunto diseñado para trabajar con semillas y fertilizantes (2 puntos de caídas separados); juego de ruedas compactadoras con ángulo de trabajo regulable; Posibilidad de montar discos de corte delanteros de 20". Modelos de 3 a 6 metros; modelos sólo semilla, o semilla+abono.

Categoría	Medidas	Acciones
Prácticas de cultivo	Optimizar la rotación de cultivos	Alternar varios cultivos en la explotación Organizar y optimizar la rotación de cultivos en la cuenca.
	Implementar líneas alternas de cultivo	Reducir la longitud de la pendiente estableciendo diversos cultivos a través de la misma.
	Establecer cultivos intermedios (épocas en las que el suelo está desnudo)	Maximizar la cobertura del suelo. Integrar cultivos intermedios entre los principales.
	Establecer cubiertas vegetales en cultivos leñosos	Mantener una cubierta vegetal viva entre las hileras de árboles. Cubrir el suelo con restos vegetales si la implantación de cubiertas vivas no es posible.

Tabla 2. Prácticas de Cultivo.

Categoría	Medidas	Acciones
Bandas de seguridad	Establecer bandas de seguridad eficientes	Implementa bandas en las parcelas.
		Implementa bandas en las lindes.
		Implementa bandas en las vaguadas.
		Implementa bandas en las riberas de los cursos de agua.
	Manejar correctamente las bandas de seguridad	Minimizar el tráfico de maquinaria a través de las mismas.
		No realizar tratamientos fitosanitarios ni fertilizar. Mantener la vegetación por encima de los 15 cm. Distribuir periódicamente los sedimentos retenidos.

Tabla 3. Bandas de seguridad.

Conclusión

La aplicación de las Buenas prácticas agrícolas, especialmente las enfocadas en técnicas de Agricultura de Conservación y manejo del suelo, inciden directamente sobre el control de la calidad de las aguas. Un adecuado conocimiento de las cualidades de los suelos combinado con una utilización eficiente de las herramientas disponibles supone un control adecuado y responsable de la utilización de los productos fitosanitarios. El establecimiento de estas técnicas, supondrá, por tanto, una mejora de la calidad de las aguas y un avance hacia la sostenibilidad de la agricultura.

Más información en: <http://www.topps-life.org/>, <http://www.proyectotopps.es/>

Agradecimientos

Los autores agradecen a ECPA (European Crop Protection Association) la financiación de este proyecto.

Bibliografía


- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y el Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 23 de octubre de 2000. <http://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf>
- Holland, J.M. 2004. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 103, 1-25.
- McDonald, D.D., Ingersoll, C.G., Berger, T.A., 2000. Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39, 20-31
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios. <http://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/pdfs/BOE-A-2012-15741.pdf>
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Boletín Oficial del Estado, 15 de septiembre de 2012, sec. I. Pág. 65127. <http://www.boe.es/boe/dias/2012/09/15/pdfs/BOE-A-2012-11605.pdf>
- Sadeghi, A.M., Isensee, A.R., 1997. Alachlor and Cyanazine persistence in soil under different tillages and rainfall regimes. *Soil Science* 162, 47-54.
- Zhang, G.S., Chan, K.Y., Oates, A., Heenan, D.P., Huang, G.B. 2007. Relationship between soil structure and runoff/soil loss after 24 years of conservation tillage. *Soil and Tillage Research* 92, 122-128.

ESTACIÓN TEMÁTICA 5:

INNOVACIONES REALIZADAS DESDE
EL SECTOR PRIVADO HACIA UNA
AGRICULTURA SOSTENIBLE



Sistemas de gestión de cultivos dentro de la oferta New Holland enfocados a una agricultura sostenible



Varios son los sistemas disponibles dentro de la gama New Holland para afrontar los nuevos retos enfocados a una agricultura sostenible. Pasamos a describir brevemente los más importantes.

Sistema de control de insumos

El sistema de control de insumos para cultivos Field-IQ es un sistema de control de dosis variable y de secciones. Evita la superposición de semillas y fertilizante, controla la dosis de aplicación y supervisa la distribución de semillas. Se pueden controlar hasta 48 hileras y así evitar el desperdicio y la doble aplicación de insumos cerrando de manera automática las secciones del brazo de aplicación o surcos que ya ha cubierto o que no requieren tratamiento.

Control automático de secciones

Cierra automáticamente secciones o hileras para evitar la doble aplicación de semillas y fertilizante. Basándose en el sistema GPS del tractor, activa y desactiva automáticamente determinadas secciones de la plantadora en zonas ya cubiertas, giros al final de la besana, hileras terminadas en punta, vías fluviales o terrazas. De este modo se consigue no plantar dos veces en una misma hilera, lo que aumenta el rendimiento y elimina el desperdicio de insumos.



Control de aplicación de dosis variable

Modifica la dosificación con mapas de prescripción para gestionar mejor las variaciones del campo. La variabilidad puede depender de diversos factores, como las propiedades del suelo, la topografía, el historial de cultivos y el uso de la explotación. El GPS comunica su posición al controlador de dosis a medida que el equipo de aplicación recorre las distintas zonas del campo, lo que le permite variar la dosificación por área. En lugar de limitarse a aplicar un flujo constante de semillas, es posible aumentar la siembra en zonas bien irrigadas o muy fértiles para maximizar el rendimiento y reducirla en áreas con menor potencial. También puede adaptar la aplicación de productos químicos y fertilizantes a cada área, lo que reduce los costes de insumos y mejora los resultados.



Controlador de tareas

Es posible controlar las flotas de implementos compatibles con ISOBUS mediante la pantalla equipada en el tractor New Holland:



- Envío de órdenes a cualquier implemento compatible con ISOBUS para modificar su actividad según el posicionamiento GPS.
- Activación automática de secciones de la sembradora / plantadora.
- Evita el solape de semillas y fertilizante.
- Controla las cifras de la aplicación con mapas de prescripción.
- Planifica y registra las fechas de trabajo.
- Solución de una sola pantalla en equipos New Holland para gestionar las principales funciones del tractor, utilizar el guiado integrado y controlar los implementos.

Gestión de las tareas de cosecha

La agricultura de precisión está integrada en la maquinaria de recolección de New Holland con la intención de ofrecer toda la información a tiempo real, lo que permite maximizar el rendimiento de los cultivos y la maquinaria:

- Registra rendimiento y almacena los datos para futuras consultas.
- Análisis de datos de humedad a tiempo real para asegurar que su producto se recolecte siempre en condiciones óptimas.
- Preparación de mapas de prescripción para cada aplicación concreta, incrementando así el beneficio.

Nuevo T6 Auto Command™

Hace fácil el trabajo agrícola.



COMODIDAD EXCEPCIONAL. ÚLTIMA TECNOLOGÍA AUTO COMMAND CVT. SAQUE EL MÁXIMO PARTIDO A SU TRABAJO DIARIO.

Tome el control. Los modelos T6 Auto Command se caracterizan por tener eficientes motores SCR ECOBlue™ de cuatro cilindros. El reposabrazos SideWinder™ II y el CommandGrip™ hacen del control de la transmisión un juego de niños. Elija su modo de trabajo. Fácil y sencillo. Ajuste la velocidad que necesite. Póngase cómodo y relájese ¿Cómo? Gracias a la transmisión continua Auto Command con velocidades entre 200m/h hasta 50km/h. Sin esfuerzo controle su pala con el integrado joystick electrónico. Maniobre sin problemas incluso en los espacios más reducidos gracias a sus dimensiones compactas. T6 Auto Command, la manera fácil de tomar el control.



**COBERTURA DE DOS AÑOS DE GARANTÍA
PARA TODA LA GAMA DE TRACTORES.**

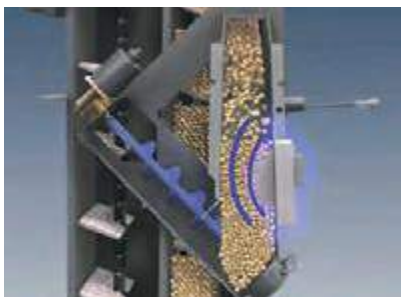
NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111*

ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7. *La llamada es gratuita desde teléfono fijo.
Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador

www.newholland.es



Entre los sistemas ofertados por New Holland que permiten incrementar el rendimiento de la explotación podemos describir los siguientes:



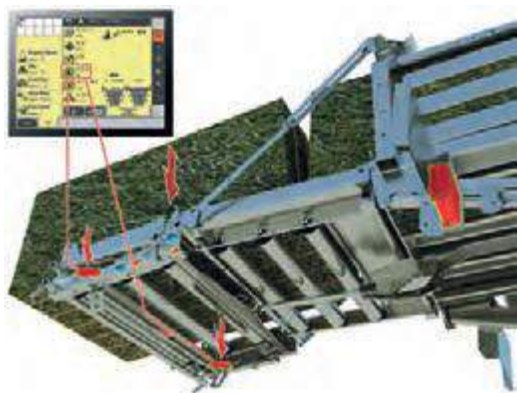
Sensor de humedad en cosechadoras

Mide la humedad del cultivo cosechado en tiempo real, tomando muestras cada 30 segundos y enviando los datos al monitor. Como la información es casi instantánea, el operador se mantiene informado constantemente, pudiendo adaptar los parámetros de la máquina en consecuencia.



Sensor de rendimiento en cosechadoras

Se basa en el concepto de medición por impacto de gran precisión, está ampliamente reconocido como el mejor del sector. Su diseño anula el efecto de la fricción del grano, por lo que sea cual sea el tipo de grano cosechado, su variedad o su contenido de humedad, el sensor genera unos datos muy precisos de medición del rendimiento.



Sistema de pesaje de la paca en empacadoras gigantes

Integrado en la rampa de descarga de pacas de la empacadora BigBaler de New Holland, registra el peso de la paca en el momento en que ésta sale de la rampa, justo antes de caer al suelo. Toda la información (entre la que se incluye el peso de la paca unitaria, el peso medio, el peso total y las toneladas por hora) se muestra en el monitor de control.



Sensor de humedad en empacadoras gigantes

Cada vez es más importante registrar la humedad de la paca, ya que un material recolectado excesivamente húmedo hará que ésta se estropee y se vuelva inservible. El sensor de humedad de la empacadora gigante utiliza dos estrellas giratorias que se introducen en la paca y, a continuación, hace pasar una corriente eléctrica por ella para determinar la humedad exacta de la paca. Después, esta información se muestra en el monitor para evitar que se empaque el producto que no esté preparado para ello. Además, este sistema también permite la aplicación precisa del aditivo.



Soluciones de gestión de las tareas en viñedo

Las vendimiadoras equipadas con EnoControl™ leen mapas de recolección (ya preparados) en tiempo real para clasificar las uvas de diferente calidad en dos tolvas distintas, a fin de seleccionar solo las mejores uvas para hacer los mejores vinos. La adopción de la estrategia de viticultura de precisión se traduce en más beneficio para el viticultor. Además, estos mapas se pueden usar para optimizar los insumos y las labores, con lo que se logra uniformar el rendimiento de toda la explotación.

Por otra parte, los consumidores cada vez demandan más productos agrícolas con una reducida huella de carbono. Para abarcar este requerimiento, la maquinaria New Holland combina el menor consumo de combustible gracias al sistema IMS y el ahorro que ofrece la gestión de la aplicación de fertilizantes, se puede alcanzar una reducción del 40% en las emisiones de carbono del viñedo. Se trata de un valor muy superior a los objetivos para 2020, que exigen una reducción general del 20%. Esto contribuye directamente a una reducción del 10% de las emisiones totales de carbono por cada botella de vino producida.





cecosasemillas

Allawi
Cossani
Hellvus
Stakkato

18 años ofreciendo
los mejores
centenos **híbridos**



cecosasemillas.es

EMPRESAS PATROCINADORAS



Fabricante

Nombre contacto: Sergio Gómez
 Dirección: Bulevar John Deere, nº2
 Ciudad: Parla (Madrid) // País: España
 Teléfono: +34 916009531
 Fax: +34 916009510
 E-mail: GomezSergio@JohnDeere.com



JOHN DEERE

Modelo: 6215R

Motor: 6068 HL 501
 Sistema de tratamiento de gases: DPF + SCR
 Potencia máxima (a 1.900 r.p.m.): 237CV
 Potencia máxima con gestión de potencia (a 1.900 r.p.m.): 255CV
 Potencia nominal (a 2.100 r.p.m.): 215CV
 Transmisión: Posibilidad de elegir entre varias transmisiones, PowrQuad Plus - 20/20 40km/h, AutoQuad Plus - 20/20 40km/h, AutoQuad Plus Ecoshift - 20/20, 40 km/h, AutoQuad Plus - 20/20, 50 km/h, DirectDrive - 40 km/h, DirectDrive - 50 km/h, AutoPowr / IVT - 40 km/h, AutoPowr / IVT - 50 km/h.
 Velocidad máxima: 42km/h para las transmisiones de 40km/h y 53km/h para las transmisiones de 50km/h

Eje delantero: sin suspensión o con suspensión TLS
 Sistema Hidráulico: PFC
 Caudal de la Bomba Principal: 114l o 155l
 Toma de fuerza de conexión progresiva: Si
 Regímenes de la toma de fuerza: 540E/1000 r/min, 540/540E/1000 r/min, 540E/1000/1000E r/min.
 Freno de Parking: Si
 Cabina: Comfort View cab, 71 dbA, ángulo de visión 330°, Categoría 2
 Reposabrazos: Consola derecha o CommandArm
 Monitor: 7" o 10"
 Peso mínimo (sin contrapesos): 7810kg
 Distancia entre ejes: 2800mm
 Angulo de giro: 52°



Modelo: 6195R

Motor: 6068 HL 501
 Sistema de tratamiento de gases: DPF + SCR
 Potencia máxima (a 1.900 r.p.m.): 215CV
 Potencia máxima con gestión de potencia (a 1.900 r.p.m.): 235CV
 Potencia nominal (a 2.100 r.p.m.): 195CV
 Transmisión: Posibilidad de elegir entre varias transmisiones, PowrQuad Plus - 20/20 40km/h, AutoQuad Plus - 20/20 40km/h, AutoQuad Plus Ecoshift - 20/20, 40 km/h, AutoQuad Plus - 20/20, 50 km/h, DirectDrive - 40 km/h, DirectDrive - 50 km/h, AutoPowr / IVT - 40 km/h, AutoPowr / IVT - 50 km/h.
 Velocidad máxima: 42km/h para las transmisiones de 40km/h y 53km/h para las transmisiones de 50km/h

Eje delantero: sin suspensión o con suspensión TLS
 Sistema Hidráulico: PFC
 Caudal de la Bomba Principal: 114l o 155l
 Toma de fuerza de conexión progresiva: Si
 Regímenes de la toma de fuerza: 540E/1000 r/min, 540/540E/1000 r/min, 540E/1000/1000E r/min.
 Freno de Parking: Si
 Cabina: Comfort View cab, 71 dbA, ángulo de visión 330°, Categoría 2
 Reposabrazos: Consola derecha o CommandArm
 Monitor: 7" o 10"
 Peso mínimo (sin contrapesos): 7810kg
 Distancia entre ejes: 2800mm
 Angulo de giro: 52°



Modelo: 1590

Tipo enganche (arrastrada/suspendida): Arrastrada
 Ancho total: 3,1 m
 Potencia de tractor requerida: 115CV
 Anchura de trabajo: 3 m
 Chorrillo/Monograno: Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 16
 Peso: 2917
 Dispositivo de siembra: discos de 457 mm de diámetro.

Control de profundidad: 13 a 89 mm, con intervalos de 6,5 mm
 Ajuste de distancia entre líneas: SI
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Presión hidráulica descendente y muelles tensores (75-204 kg)
 Aplicación de fertilizante: SI
 Cierre del surco: Rueda hierro fundido
 Distribución de la semilla: Mecánica



COMENTARIOS: Hay muchas maneras de sembrar sus tierras, y la sembradora a chorrillo John Deere 1590 es la máquina perfecta para todas ellas - desde laboreo convencional a siembra directa, desde grano a legumbres, desde grano normal a grano de heno o incluso combinando tolvas de grano y fertilizante.

Fabricante

Nombre contacto: MICHELIN ESPAÑA PORTUGAL
 Dirección: Avda. de los Encuartes 19
 Ciudad: Tres Cantos (Madrid) // País: España
 Teléfono: 91 410 50 00
 Fax: 91 410 51 36
 E-mail: agro-esp@michelin.com



Modelo: MICHELIN SPRAYBIB

Tipo: VF 420/95R50 177D
 Referencia: CAI: 085405
 Ancho: 413 mm
 Llanta: DW14B x 50

Velocidad: 65 km/h
 Máxima carga por neumático: 7.300 kg
 Presión: 1,8 – 3,6 bar



Modelo: MICHELIN AXIOBIB

Tipo: IF 900/65R46 190D
 Referencia: CAI: 162365
 Ancho: 915 mm
 Llanta: DW30B x 46

Velocidad: 65 km/h
 Máxima carga por neumático: 10.600 kg
 Presión: 0,8 – 2,4 bar



Modelo: MICHELIN AXIOBIB

Modelo: MICHELIN CEREXBIB
 Tipo: IF 800/70R32 CFO 182A8
 Referencia: CAI: 525718
 Ancho: 784 mm

Llanta: DW27B x 32
 Velocidad: 40 km/h
 Máxima carga por neumático: 13.175 kg
 Presión: 1,2 – 2,4 bar



Fabricante

Fabricante: New Holland
 Dirección: Avenida José Gárate, 11
 Ciudad: Coslada (Madrid) // País: España
 Teléfono: 91 660 38 00
 Web: www.newholland.es



Modelo: T6.175 ELECTRO COMMAND

Motor: FPT NEF – 4.485 cm³ – Conforme a la normativa Tier 4B (Fase IV)
 Sistema de tratamiento de gases de escape: HI-eSCR (Reducción catalítica selectiva de alta eficiencia) >> Solo AdBlue
 Potencia máxima (ECE R120): 155 cv
 Potencia máxima con gestión de potencia: (ECE R120.): 175 cv
 Potencia nominal (a 2.200 r.p.m.): 145 cv
 Transmisión: Electro Command 16x16 (Semi PowerShift)
 Velocidad máxima: 40 km/h
 Eje delantero suspendido
 Sistema de gestión de la doble tracción y del bloqueo del diferencial

Sistema hidráulico CCLS (Centro Cerrado Línea Sensora)
 Caudal hidráulico: 178 l/min
 3 distribuidores mecánicos
 Regímenes de la toma de fuerza: 540/540E/1000
 Faros de trabajo tipo LED
 Asiento del operador con suspensión neumática
 Cabina suspendida
 Peso típico: 6.290 kg
 Distancia entre ejes: 2,684 m
 Ángulo de giro: 55°



Modelo: T6.180 ELECTRO COMMAND

Motor: FPT NEF – 6.728 cm³ – Conforme a la normativa Tier 4B (Fase IV)
 Sistema de tratamiento de gases de escape: HI-eSCR (Reducción catalítica selectiva de alta eficiencia) >> Solo AdBlue
 Potencia máxima (ECE R120): 158 cv
 Potencia máxima con gestión de potencia: (ECE R120.): 175 cv
 Potencia nominal (a 2.200 r.p.m.): 145 cv
 Transmisión: Electro Command 16x16 (Semi PowerShift)
 Velocidad máxima: 40 km/h
 Eje delantero suspendido

Sistema de gestión de la doble tracción y del bloqueo del diferencial
 Sistema hidráulico CCLS (Centro Cerrado Línea Sensora)
 Caudal hidráulico: 178 l/min
 3 distribuidores mecánicos
 Regímenes de la toma de fuerza: 540/540E/1000
 Faros de trabajo tipo LED
 Asiento del operador con suspensión neumática
 Cabina suspendida
 Peso típico: 6.290 kg
 Distancia entre ejes: 2,684 m
 Ángulo de giro: 55°



Modelo: T7.245 SIDEWINDER

Motor: FPT NEF–6.728 cm³ – Conforme a la normativa Tier 4B (Fase IV)
 Sistema de tratamiento de gases de escape: HI-eSCR (Reducción catalítica selectiva de alta eficiencia) >> Solo AdBlue
 Potencia máxima (ECE R120): 220 cv
 Potencia máxima con gestión de potencia: (ECE R120.): 245 cv
 Potencia nominal (a 2.200 r.p.m.): 200 cv
 Transmisión: Power Command 19x6 (Full PowerShift), con modos automáticos
 Velocidad máxima: 50 km/h
 Eje delantero suspendido, con frenos
 Sistema de gestión de la doble tracción y del bloqueo del diferencial

Sistema hidráulico CCLS (Centro Cerrado Línea Sensora)
 Caudal hidráulico: 150 l/min
 4 distribuidores electrohidráulicos
 Regímenes de la toma de fuerza: 540E/1000
 Freno de parking electrónico
 Faros de trabajo tipo LED
 Asiento del operador con suspensión neumática de baja frecuencia
 Cabina suspendida, con monitor táctil de gran tamaño IntelliviewTM IV
 Peso mínimo (sin contrapesos): 8.140 kg
 Distancia entre ejes: 2,884 m
 Ángulo de giro: 55°



Fabricante

Fabricante: New Holland
Dirección: Avenida José Gárate, 11
Ciudad: Coslada (Madrid) // País: España
Teléfono: 91 660 38 00
Web: www.newholland.es



Modelo: T7.225 AUTO COMMAND

Motor: FPT NEF – 6.728 cm³ – Conforme a la normativa Tier 4B (Fase IV)

Sistema de tratamiento de gases de escape: HI-eSCR (Reducción catalítica selectiva de alta eficiencia) >> Solo AdBlue

Potencia máxima (ECE R120): 200 cv

Potencia máxima con gestión de potencia: (ECE R120.): 225 cv

Potencia nominal (a 2.200 r.p.m.): 180 cv

Transmisión: Auto Command (CVT), con modos de trabajo totalmente adaptados

Velocidad máxima: 50 km/h

Eje delantero suspendido, con frenos

Sistema de gestión de la doble tracción y del bloqueo del diferencial

Sistema hidráulico CCLS (Centro Cerrado Línea Sensora)

Caudal hidráulico: 140 l/min

4 distribuidores electrohidráulicos

Regímenes de la toma de fuerza: 540/540E/1000

Freno de parking electrónico

Faros de trabajo tipo LED

Asiento del operador con suspensión neumática de baja frecuencia

Cabina suspendida, con monitor táctil de gran tamaño Intelliview™ IV

Peso mínimo (sin contrapesos): 6.750 kg

Distancia entre ejes: 2,789 m

Ángulo de giro: 55°



Modelo: T7.245 AUTO COMMAND

Motor: FPT NEF – 6.728 cm³ – Conforme a la normativa Tier 4B (Fase IV)

Sistema de tratamiento de gases de escape: HI-eSCR (Reducción catalítica selectiva de alta eficiencia) a Solo AdBlue

Potencia máxima (ECE R120): 220 cv

Potencia máxima con gestión de potencia: (ECE R120.): 245 cv

Potencia nominal (a 2.200 r.p.m.): 200 cv

Transmisión: Auto Command (CVT), con modos de trabajo totalmente adaptados

Velocidad máxima: 50 km/h

Eje delantero suspendido, con frenos

Sistema de gestión de la doble tracción y del bloqueo del diferencial

Sistema hidráulico CCLS (Centro Cerrado Línea Sensora)

Caudal hidráulico: 150 l/min

4 distribuidores electrohidráulicos

Regímenes de la toma de fuerza: 540/540E/1000/1000E

Freno de parking electrónico

Faros de trabajo tipo LED

Asiento del operador con suspensión neumática de baja frecuencia

Cabina suspendida, con monitor táctil de gran tamaño Intelliview™ IV

Peso mínimo (sin contrapesos): 8.140 kg

Distancia entre ejes: 2,884 m

Ángulo de giro: 55°



Fabricante

Fabricante: MAQUINARIA AGRÍCOLA SOLÁ, S.L.
 Dirección: Ctra. de Igualada, s/n
 Ciudad: Calaf (Barcelona) // País: España
 Teléfono: +34 938680060 // Fax: +34 938680055
 Mail: sola@solagrupo.com



Modelo: A-6000 SM (VERSIONES 600/37 Y 700/43)

Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
arrastrada /arrastrada
 Ancho plegada (Posibilidad de transporte
por carretera): 3m / 3m
 Anchura de trabajo: 6m / 7m
 Chorrillo/Monograno: chorrillo
 Nº líneas de siembra: 37 / 43 (en ambas
16cm entre líneas)

Peso vacía: 3.700kg / 4.000kg
 Dispositivo de siembra: reja con puntera
de carburo de tungsteno montadas en 4
filas de brazos
 Cierre del surco: rodillo compactador y
rastra de púas
 Distribución de la semilla: neumática



Modelo: CERES 2612

Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
arrastrada
 Ancho plegada (Posibilidad de transporte
por carretera): 3m
 Potencia de tractor requerida: 100 CV
 Anchura de trabajo: 4m
 Chorrillo/Monograno: chorrillo

Nº líneas de siembra: 25 (con 16cm entre
líneas)
 Peso vacía: 2.600kg
 Dispositivo de siembra: reja con puntera
de carburo de tungsteno montadas en 4
filas de brazos
 Cierre del surco: rastra de púas
 Distribución de la semilla: mecánica con
variador



COMENTARIOS: Sembradora adaptada a mínimo laboreo, siembra directa y convencional. Tolva de 2.400 litros. Doble línea de rastras de doble función. Rastra plegable para transporte a 3m. 4 borrahuellas regulable. Sistema de chasis telescópico patentado. Sistema de amortiguación hidráulico.

Modelo: SD-5000 (VERSIONES 500/28 Y 600/36)

Fabricante: LAMUSA AGROINDUSTRIAL,
S.L.
 Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
arrastrada
 Ancho plegada (Posibilidad de transporte
por carretera): 2,4m / 2,8m
 Anchura de trabajo: 5m / 6,18m

Chorrillo/Monograno: chorrillo
 Nº líneas de siembra: 28 / 36 (con 17,8 /
17cm entre líneas)
 Peso vacía: 6.200kg / 6.950kg
 Dispositivo de siembra: discos
 Distribución de la semilla: neumática



COMENTARIOS: Sembradora de Siembra Directa. Tolva 4.000 l. Neumáticos 560/60-R22,5.

Fabricante

Empresa: AMAZONE
Nombre contacto: DELTACINCO DELGADO DELGADO E HIJOS, S.A.
Dirección: C/ Sevilla 23
Ciudad: Palencia // País: España
Tel. fijo: 979 728 450 // Fax: 979 710 390
E-mail: maquinasagricolas@deltacinco.es



Modelo: AMAZONE CAYENA 6001

Tipo enganche: Arrastrada
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): Si
Potencia de tractor requerida: 180cv
Anchura de trabajo: 6 metros
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 36
Peso vacía: 6.100 kg
Peso cargada: 9.700kg
Dispositivo de siembra: Reja de 11mm

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Tacos de goma
Control de profundidad: Centralizado
Ajuste de distancia entre líneas: No lleva
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Variable hidráulicamente
Aplicación de fertilizante: Opción
Aplicación de insecticida: Opción
Cierre del surco: Rastrilla exacta
Distribución de la semilla: Eléctrica



COMENTARIOS: La ya conocida por todos AMAZONE CAYENA es la máquina más idónea para los trabajos en siembra directa y laboreo convencional, gracias a sus 36 rejas de siembra de 11mm de anchura cada una se puede trabajar con tractores desde 140cv, su adaptación al terreno y control de profundidad es altamente eficaz en todos los terrenos, además gracias al trabajo de su rodillo de compactación la nascencia está asegurada, está disponible con capacidades de tolva de 3.600 y 4.000 litros y su ancho de trabajo es de 6 metros.

Modelo: AMAZONE CONDOR 12001

Tipo enganche: Arrastrada
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): Si
Potencia de tractor requerida: 300cv
Anchura de trabajo: 12 metros
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 48
Peso vacía: 9.700kg
Peso cargada: 17.700kg
Dispositivo para limpiar la línea de siembra: No es necesario
Dispositivo cortador del rastrojo: No es necesario

Dispositivo de siembra: Reja
Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Tacos de goma
Control de profundidad: Independiente en cada reja
Ajuste de distancia entre líneas: No es posible
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Variable hidráulicamente
presión ejercida sobre el dispositivo de corte: No
Aplicación de fertilizante: Si
Aplicación de insecticida: No
Cierre del surco: Compactación mediante rueda individual
Distribución de la semilla: Mecánica



COMENTARIOS: La sembradora CONDOR es el todoterreno en lo que a siembra directa y altos rendimientos se refiere, con sus 12 o 15 metros de ancho de trabajo y su tolva de 8.000 litros de capacidad reina en solitario en el sector de empresas de servicios y grandes explotaciones, la adaptación de cada una de sus rejas de siembra es individual mediante tacos de goma y una rueda de control para cada reja son algunos de los factores determinantes para los resultados finales, en España ya la podemos ver sembrando con sus 25cm de distancia entre líneas y unos rendimientos/ha por encima de la media en su zona.

Modelo: AMAZONE CATROS 6001-2

Tipo enganche (arrastrada/suspendida): Arrastrada
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): Si
Potencia de tractor requerida: 180cv

Anchura de trabajo: 6 Metros
Peso vacía: 3.800 kg
Control de profundidad: Hidráulicamente desde el tractor



COMENTARIOS: La grada rápida Catros+ es el aliado perfecto para las labores de agricultura de conservación, ya que con sus discos de 510mm de diámetro es capaz de desmenuzar y mezclar el terreno para asegurar una incorporación del material orgánico, entre otros datos a destacar llama la atención su disposición de las dos filas de discos con ángulos de 17 y 14 grados respectivamente, una vez roturado el mismo se consolida con la labor de los diferentes rodillos disponibles, tándem, de barras, Packer, de anillos de goma. Una máquina versátil para realizar labores de mezcla de rastrojo y de preparación del terreno para la siembra.

Fabricante

Fabricante: JULIO GIL ÁGUEDA E HIJOS, S. A.
 Nombre contacto: JOSÉ LUIS LÓPEZ DE CÁRDENAS
 Dirección: CTRA. M-118, KM 4,1
 Ciudad: Daganzo de Arriba (MADRID) // País: España
 Tel. fijo: 918845449-29 // Fax: 918 841 487
 E-mail: ventas@sembradorasgil.com



Modelo: AIRSEM-6034D

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada: 3,00 M.
 Potencia de tractor requerida: 150 C. V.
 Anchura de trabajo: 6 M.
 Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 34
 Peso vacía: 6.000 Kg.
 Peso cargada: 8.000 Kg.
 Dispositivo cortador de rastrojo: Disco de siembra

Dispositivo de siembra: Monodisco
 Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Brida
 Control de profundidad: Ruedas laterales al disco siembra
 Ajuste de distancia entre líneas: 17,5 cm.
 Cierre del surco: Rueda aprietasemilla y rueda de cierre inclinada
 Distribución de la semilla: Distribuidor volumétrico y arrastre neumático



COMENTARIOS: Las sembradoras de disco GIL están formadas por un sistema monodisco inclinado con ruedas laterales de control de la profundidad y rueda aprietasemilla de goma y de cierre inclinada metálica trasera. Existe la posibilidad de disco con sistema de limpieza interior y ruedas aprietasemilla metálicas. Máquinas fijas de 3 y 3,5 m y neumáticas plegables a 3 m. de 4,5; 5 y 6 m. Todas ellas pueden equiparse con sinfines de carga incorporados en la propia sembradoras para facilitar la carga de las mismas. Máquinas de gran calidad y precisión en la siembra destinadas a todo tipo de usuario y trabajo en diferentes condiciones del terreno.

Modelo: AIRSEM-XL-6034D

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): 3,00 m.
 Potencia de tractor requerida: 150 C. V.
 Anchura de trabajo: 6 M.
 Chorrillo/Monograno: Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 34
 Peso vacía: 7.000 Kg.
 Peso cargada: 11.000 Kg.
 Dispositivo para limpiar línea de siembra: No
 Dispositivo cortador del rastrojo: Disco de siembra

Dispositivo de siembra: Monodisco
 Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Brida
 Control de profundidad: ruedas laterales al disco siembra
 Ajuste de distancia entre líneas: 17,5 cm.
 Aplicación de fertilizante: No
 Aplicación de insecticida: No
 Cierre del surco: rueda aprietasemilla y rueda de cierre inclinada
 Distribución de la semilla: distribuidor volumétrico y arrastre neumático



COMENTARIOS: Las sembradoras de disco modelo XL de GIL están formadas por un sistema monodisco inclinado con ruedas laterales de control de la profundidad y rueda aprietasemilla de goma y de cierre inclinada metálica trasera. Existe la posibilidad de disco con sistema de limpieza interior y ruedas aprietasemilla metálicas. Las máquinas del modelo XL, tiene la gran ventaja de la alta capacidad con 6.000 l. así como combinadas con grany abono. Máquinas de gran calidad y precisión en la siembra destinadas a todo tipo de usuario y trabajo en diferentes condiciones del terreno.

Modelo: AIRSEM-XL-4F-6038-SNL

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): 2,70 m.
 Potencia de tractor requerida: 150 C. V.
 Anchura de trabajo: 6 M.
 Chorrillo/Monograno: Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 38
 Peso vacía: 5.000 Kg.
 Peso cargada: 9.200 Kg.
 Dispositivo para limpiar línea de siembra: No
 Dispositivo cortador del rastrojo: No

Dispositivo de siembra: Reja en t con punta de tungsteno
 Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Brida
 Control de profundidad: Ruedas laterales y centrales en la máquina
 Ajuste de distancia entre líneas: 16,0 cm.
 Aplicación de fertilizante: No
 Aplicación de insecticida: No
 Cierre del surco: Rastra de púas
 Distribución de la semilla: Distribuidor volumétrico y arrastre neumático



COMENTARIOS: Las sembradoras de GIL modelo XL, pueden montar trenes de siembra de tipo convencional de 6 y 7 metros en diferentes versiones y de siembra directa de reja de 6 y 7 m. La gran ventaja de este modelo es la gran capacidad (6.000 l.), existiendo también la versión combinada, además que dado el enganche por tripuntal del tren de siembra permite el cambio rápido de los mismos. El tipo de reja en T invertida permite mantener el rastrojo, efectuando la mínima labor en el terreno, ya que el perfil del surco permite un cierre fácil del mismo, con lo que la semilla queda siempre enterrada, además se pueden regular para trabajar en condiciones de mínimo laboreo y convencional.

Fabricante

Empresa: MASCHIO GASPARDO, S.L.
Nombre contacto: Nicola Franco
Dirección: Ronda General Mitre 28-30
Ciudad: Barcelona // País: España
Tel. móvil: 687408008 // Tel. fijo: 938199058
E-mail: nfranco@maschio.com



Modelo: SCATENATA

Tipo enganche: Arrastrada
Ancho plegada: 3m
Potencia de tractor requerida: 200 CV
Anchura de trabajo: 6 m
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 20
Peso vacía: 2.400 kg

Peso cargada: 2.400 kg + 5.000 l de capacidad de Tolva
Dispositivo de siembra: Reja con resorte especial reforzado
Control de profundidad: Frontalmente a través de ruedas de profundidad y detrás a través de rodillo
Distribución de la semilla: Eléctrico a través de sistema GENIUS Gaspardo



COMENTARIOS: Se amplían las posibilidades de acoples al carro de distribución SCATENATA: Después del tren de siembra de precisión (hasta 8 líneas), el tren de siembra con preparador, el tren de siembra con doble disco, este año llega también el tren de siembra para Siembra Directa. El sistema de distribución eléctrico de la semilla mod. GENIUS en conjunto con el distribuidor en aluminio patentado Gaspardo garantizan precisión y ahorro de producto.

Modelo: DIRETTA

Tipo enganche: Arrastrada
Ancho plegada: 3 metros
Potencia de tractor requerida: 150 CV
Anchura de trabajo: 3 metros
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 17
Peso vacía: 3.900 kg
Peso cargada: 3.900kg + 1260 l semilla + 830 l fertilizante

Dispositivo de siembra: Discos
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Cada elemento pesa 100kg
Aplicación de fertilizante: De serie, a través de doble distribuidor
Cierre del surco: Rueda de presión en fundición
Distribución de la semilla: Mecánico



COMENTARIOS: Los amplios discos dentados de 475 mm de diámetro abren un surco vertical que el limitador de profundidad (rueda de goma o bien de fundición) se encarga de mantener constante la profundidad de siembra en cualquier condición. La elevada altura del suelo (575 mm), el amplio espacio entre rangos (1.100 mm) y el espacio entre elementos (180 mm) garantizan una siembra sin embozamientos. El sistema de distribución de semilla y abono permiten una precisión de siembra y ahorro de producto sin comparación.

Modelo: PRIMAVERA

Tipo enganche: Suspendida
Ancho plegada : 6 metros
Potencia de tractor requerida: 200 CV
Anchura de trabajo : 6 metros
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 48
Peso vacía: 2100 Kg

Peso cargada: 2.100 kg + 1.500 l de capacidad
Dispositivo de siembra: Reja
Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: pendular
Control de profundidad: Ruedas
Distribución de la semilla: Distribuidor eléctrico GENIUS
Distribución de la semilla: Mecánico



COMENTARIOS: El modelo PRIMAVERA es ideal para la siembra en terrenos con régimen de mínimo laboreo; se caracteriza por chasis plegable suspendido de cuatro rangos y distribución neumática, garantiza un óptimo resultado incluso en zona de colinas y con distintos tipos de semilla. Capacidad de tolva hasta 1700 litros. Distribuidor eléctrico Genius Lite gran autonomía, robustez, fiabilidad y polivalencia de aplicación, caracterizan al modelo. Puede ir en versión doble disco o reja.

Fabricante

Nombre contacto: Domingo del Barrio Sánchez
 Dirección: C/ Eras nº 3
 Ciudad: Peñaflores de Hornija (Valladolid) // País: España
 Teléfono: 983 565 127 // Fax: 983 56 51 27
 E-mail: herbamaquinariaagricola@gmail.com



Modelo: SD 6000

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada: 3 m de transporte
 Potencia de tractor requerida: 140 CV
 Anchura de trabajo: 6 m
 Nº líneas de siembra: 40
 Siembra: Chorrillo
 Peso vacía: 6000 Kg
 Peso cargada: 10.500 Kg
 Dispositivo para limpiar la línea de siembra: Botín al abrigo el disco
 Dispositivo cortador del rastrojo: Disco y botín
 Dispositivo de siembra: Mecánico

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Mediante tornillo de giro y un cilindro y acumulador de gas nitrógeno.
 Control de profundidad: Enganche al tractor con unos tensores mecánicos.
 Ajuste de distancia entre líneas: 15 cm y ajuste del tornillo.
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Regulado por el hidráulico del tractor
 Cierre del surco: Una rueda compactadora que va por el centro del surco
 Distribución de la semilla: Neumático



COMENTARIOS:

La máquina tiene incorporado un motor eléctrico para mover el ventilador a 24 V y se monta un generador en la toma de fuerza del tractor para alimentar dos acumuladores de corriente

Modelo: PS 6000

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada: 3 m de transporte
 Potencia de tractor requerida: 135 CV
 Anchura de trabajo: 6 m
 Nº líneas de siembra: 41
 Peso vacía: 6000 Kg
 Dispositivo cortador del rastrojo: Disco

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Mediante tornillo de giro y un cilindro y acumulador de gas nitrógeno.
 Control de profundidad: Enganche al tractor con unos tensores mecánicos.
 Ajuste de distancia entre líneas: 14,5 cm y ajuste del tornillo.
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Regulado por el hidráulico del tractor
 Cierre del surco: Disco de rodillo de 450 mm



COMENTARIOS:

La máquina es un acondicionador de rastrojos, se utiliza sobre todo para siembras tempranas o cuando hay mucha paja o el terreno está muy compactado

Modelo: SD 4000

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada: 3 m de transporte incorporado o en un remolque adaptado.
 Potencia de tractor requerida: 120 CV
 Anchura de trabajo: 4 m
 Nº líneas de siembra: 26
 Siembra: Chorrillo
 Peso vacía: 3.700 Kg
 Peso cargada: 5.000 Kg
 Dispositivo para limpiar la línea de siembra: Botín al abrigo el disco
 Dispositivo cortador del rastrojo: Disco y botín

Dispositivo de siembra: Mecánico
 Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Mediante tornillo de giro y un cilindro y acumulador de gas nitrógeno.
 Control de profundidad: Enganche al tractor con unos tensores mecánicos.
 Ajuste de distancia entre líneas: 15 cm y ajuste del tornillo.
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: Regulado por el hidráulico del tractor
 Cierre del surco: Una rueda compactadora que va por el centro del surco
 Distribución de la semilla: Mecánico



Fabricante

Fabricante: HORSCH MASCHINEN GMBH
Nombre contacto: José Pita Garrido
Dirección: Sitzenhof 1
Ciudad: Schwandorf // País: Alemania



Modelo: EXPRESS 3 TD

Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
Suspendida – enganche a tres puntos
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): 3,00 m
Potencia de tractor requerida: 125-190 CV
Anchura de trabajo: 3,00 m
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 20
Peso vacía: 2.600 kg
Peso cargada: 3.800 kg

Dispositivo de siembra: Discos
Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Sinemblocs
Control de profundidad: Con rueda
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 0 – 100 kg
Presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 0 – 100 kg
Cierre del surco: Rueda de presión y rastra
Distribución de la semilla: Neumática



Modelo: SPRINTER 4 ST

Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
Arrastrada – enganche cat II/III
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): 3,00 m
Potencia de tractor requerida: 120-160 CV
Anchura de trabajo: 4,00 m
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 16 / 3
Peso vacía: 3.590 kg
Dispositivo de siembra: Rejas

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Sinemblocs
Control de profundidad: Con ruedas
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 0 – 100 kg
presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 0 – 100 kg
Aplicación de fertilizante: Posibilidad de abonado en y entre líneas
Aplicación de insecticida: Es posible
Cierre del surco: Rueda de presión y rastra
Distribución de la semilla: Neumática



Modelo: PRONTO 4 DC

Tipo enganche (arrastrada/suspendida):
Arrastrada – enganche cat. II/III
Ancho plegada (Posibilidad de transporte por carretera): 3,00 m
Potencia de tractor requerida: 130-180 CV
Anchura de trabajo: 4,00 m
Chorrillo/Monograno: Chorrillo
Nº líneas de siembra: 28
Peso vacía: 4.745 kg
Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Sinemblocs

Control de profundidad: Con rueda
Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 0 – 100 kg
Presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 0 – 100 kg
Aplicación de fertilizante: Posibilidad de abonado en y entre líneas
Aplicación de insecticida: Es posible
Cierre del surco: Rueda de presión y rastra
Distribución de la semilla: Neumática



Fabricante

Fabricante: Solano Horizontes S.L.
 Dirección: José Luis Solano
 Ciudad: Corvera (Murcia) // País: España
 Teléfono: 968 38 01 13
 E-mail: jfc@solano_horizonte.com



Modelo: SDN 6-35

Tipo enganche: Arrastrada
 Ancho plegada: 3 m
 Potencia de tractor requerida: 170-190 hp
 Anchura de trabajo: 6 m
 Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 35
 Peso vacía: 6.580 Kg
 Peso cargada: 8.380 Kg
 Dispositivo para limpiar la línea de siembra: Reja +rueda goma control de profundidad
 Dispositivo cortador del rastrojo: Disco
 Dispositivo de siembra: Disco + reja

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Amarre + doble abazón
 Control de profundidad: General. Tope mecánico CIL Elevación - individual: brazos escala mecánicos.
 Ajuste de distancia entre líneas: Brazos ajustables mediante brida
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 85-592 Kg
 Presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 85-592 Kg
 Cierre del surco: Rueda compactadora fundición
 Distribución de la semilla: Distribuidor volumétrico con gran capacidad



Modelo: SDR 500-4-31

Tipo enganche: Suspendida
 Ancho plegada: 3 m
 Potencia de tractor requerida: 140-160 hp
 Anchura de trabajo: 5 m
 Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 31
 Peso vacía: 2.520 Kg
 Peso cargada: 4.300 Kg
 Dispositivo de siembra: Reja Puntera Tungsteno
 Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Amarre tubo 70

Control de profundidad: Usillo cuerpo central + ruedas laterales + rodillo
 Ajuste de distancia entre líneas: Brazos ajustables mediante brida
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 20-210 Kg
 presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 20-210 Kg
 Cierre del surco: Rosillo de jaula + rastrilla
 Distribución de la semilla: Distribuidor volumétrico con gran capacidad



Modelo: SDN+450-27

Tipo enganche: Arratrada
 Ancho plegada: 3 m
 Potencia de tractor requerida: 150-160 hp
 Anchura de trabajo: 4,5 m
 Chorrillo
 Nº líneas de siembra: 27
 Peso vacía: 7.500 Kg
 Peso cargada: 10.700 Kg
 Dispositivo para limpiar la línea de siembra: Cuchilla interior entre discos
 Dispositivo cortador del rastrojo: Discos delantero independiente 20''
 Dispositivo de siembra: Doble disco des-centrado

Unión de los cuerpos de siembra al marco de la sembradora: Amarre tubo 100
 Control de profundidad: General mecánico CIL Elevación individual. Brazo presión resorte muelle
 Ajuste de distancia entre líneas: Brazos ajustables mediante brida
 Presión ejercida sobre el dispositivo de siembra: 120-180 Kg
 presión ejercida sobre el dispositivo de corte: 120-480 Kg
 Aplicación de fertilizante: Doble distribuidor abono/semilla con carga independiente
 Cierre del surco: Doble rueda compactadora de goma con regulación angular
 Distribución de la semilla: Distribuidor volumétrico con gran capacidad



Fabricante

Fabricante: Syngenta España, S.A.
Nombre contacto: Syngenta España, S.A.
Dirección: Ribera del Loira 8-10, 3ª planta, 28042
Ciudad: Madrid // País: España
Teléfono: 913876410 // Fax: 917210081
E-mail: contacto.marketing@SYNGENTA.COM



Nombre comercial: AUROS PLUS

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Auros: 80 % p/v Prosulfocarb Logran 20 WG: 20% p/p de Triasulfuron
DIRIGIDO A	Aplicación de preemergencia en Cereal
DOSIS RECOMENDADA	Auros: 2,5 - 3 l/ha Logran 20 WG: 20-37,5 g/ha
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Solución combinada de dos herbicidas para el control de vallico y malas hierbas de hoja ancha en la pre y post emergencia precoz de los cereales (trigo y cebada)



Nombre comercial: AXIAL PRO

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	6 % p/v Pinoxaden (60 g/l)
DIRIGIDO A	Aplicaciones de postemergencia para el control de gramíneas anuales en cebada, trigo blando, centeno y triticale.
DOSIS RECOMENDADA	0,5 - 1 l/ha
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	AXIAL PRO es un herbicida selectivo de post-emergencia para el control de gramíneas anuales en los cultivos de cebada, trigo blando, centeno y triticale. El producto es absorbido por las hojas de las malas hierbas y se trasloca rápidamente hacia los tejidos meristemáticos donde se acumula interfiriendo el desarrollo de las malas hierbas sensibles.



Nombre comercial: AMISTAR XTRA

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	
DIRIGIDO A	Aplicaciones fungicidas en trigo y cebada
DOSIS RECOMENDADA	0,6 - 1 l/ha
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	AMISTAR XTRA® es un fungicida compuesto por dos sustancias activas de modo de acción diferente y complementario, Azoxystrobin y Ciproconazol. Azoxystrobin inhibe en los hongos la respiración mitocondrial y Ciproconazol la síntesis del ergosterol. En los cereales, la combinación del movimiento lento y gradual del Azoxystrobin con la sistemía del Ciproconazol proporciona a Amistar Xtra una elevada eficacia, persistencia, y resistencia al lavado, en definitiva la mejor protección para las principales enfermedades foliares del cereal como la septoria, la helmintosporiosis o las royas.



Fabricante

Fabricante: Symborg
 Nombre contacto: Camille Bernal
 Dirección: Polígono Industrial Cabezo Cortado
 Avenida Jesús Martínez Cortado, s/n,
 Ciudad: Espinardo (Murcia) // País: España
 Teléfono: +34 968 899 250



Nombre comercial: RESID HC

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Glomus iranicum var tenuihypharum, con una concentración de 3×10^3 propágulos en 100 ml. de sustrato
DIRIGIDO A	Agricultores y aplicadores profesionales
DOSIS RECOMENDADA	1 kg de producto por hectárea de cultivo
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	RESID HC es un inoculante micorrízico desarrollado sobre sustratos sólidos para el recubrimiento de semillas, que contiene el hongo formador de micorrizas Glomus iranicum var. tenuihypharum. Es un producto para ser aplicado en el recubrimiento de semillas, promoviendo una intensa colonización micorrízica del sistema radical de las plantas, lo cual provoca un mayor crecimiento radical, mayor absorción de agua y nutrientes de la solución del suelo, así como, un mayor vigor y rendimiento en los cultivos



Nombre comercial: VITASOIL

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Extracto microbiano con una concentración de $2,3 \times 10^6$ ufc. producto.
DIRIGIDO A	Agricultores y aplicadores profesionales
DOSIS RECOMENDADA	10 litros de producto por hectárea de cultivo
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	VitaSoil es un complejo microbiano rizosférico fitofortificante con una concentración de $2,3 \times 10^6$ ufc.ml. VitaSoil es naturalmente activo y está estabilizado a pH 3,9. VitaSoil revitaliza los suelos empobrecidos al aumentar la población y la actividad microbiana en la rizosfera de los cultivos. VitaSoil potencia la biotización rizosférica a partir del uso selectivo de microorganismos y prácticas que aumentan la calidad de las cosechas y optimizan la producción vegetal.



Nombre comercial: RESID MG

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Glomus iranicum var. tenuihypharum con una concentración mínima de 1.6×10^4 propágulos por kilogramo
DIRIGIDO A	Agricultores y aplicadores profesionales
DOSIS RECOMENDADA	10 kg de producto por hectárea de cultivo
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Resid MG es un producto para ser aplicado en la siembra de grano y cereales; maíz, soja, girasol o las leguminosas en general. Aplicar con sistema mecanizada de dosificación para microgranulados. Incorporar en la misma línea de siembra del grano. Es compatible con los fungicidas e insecticidas habitualmente utilizados. No existe ningún riesgo en el contacto directo entre el grano y Resid MG.



Fabricante

Fabricante: Monsanto Agricultura España S.L.
Nombre contacto: Sergio García Ortiz
Dirección: Avda. de Burgos nº18, planta 10
Ciudad: Madrid // País: España
Teléfono: 626 620 785
E-mail: sergio.garcia.ortiz@monsanto.com



Nombre comercial: ROUNDUP TRANSORB

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Glifosato 68%
DIRIGIDO A	Agricultura
DOSIS RECOMENDADA	Dependiendo de especie, desarrollo y momento de aplicación.
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Programa Garantía 100% Satisfacción. Reponemos el producto más el coste de aplicación* ante situaciones climáticas difíciles: Lluvia (hasta 1 hora después de aplicar), bajas temperaturas, sequía, Rocío, niebla. Si alguno de estos factores afecta el funcionamiento no solo le reponemos el producto sin cargo, si no que te abonamos los costes de aplicación* *Consulte condiciones en www.roundup.es



Nombre comercial: ROUNDUP ULTRAPLUS

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Glifosato (sal potásica) 36%
DIRIGIDO A	Agricultura
DOSIS RECOMENDADA	Dependiendo de especie, desarrollo y momento de aplicación.
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Más eficaz y consistente en resultados contra las malas hierbas. Sin necesidad de surfactantes adicionales a bajas dosis. Menor viscosidad que cualquier otro glifosato: Fácil dosificación, sin salpicaduras ni derrames -Mayor y más rápida facilidad de vaciado. -Mas seguridad para el aplicador. Autorizado para parques y jardines y jardinería exterior doméstica.



Nombre comercial: ROUNDUP ULTIMATE

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Glifosato (sal potásica) 48%
DIRIGIDO A	Agricultura
DOSIS RECOMENDADA	Dependiendo de especie, desarrollo y momento de aplicación.
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Programa Garantía 100% Satisfacción. Reponemos el producto más el coste de aplicación* ante situaciones climáticas difíciles: Lluvia (hasta 1 hora después de aplicar), bajas temperaturas, sequía, Rocío, niebla. Si alguno de estos factores afecta el funcionamiento no solo le reponemos el producto sin cargo, si no que te abonamos los costes de aplicación* *Consulte condiciones en www.roundup.es



Fabricante

Fabricante: ANTONIO TARAZONA, S.L.
 Nombre contacto: Alberto de la Peña
 Dirección: Av/ Espioca 50-52
 Ciudad: Silla (Valencia) // País: España
 Teléfono: 96-120 37 38 // Fax: 96-120 27 39
 E-mail: info@antoniotarazona.com



Nombre comercial: TARAFOL EXTENSIVE PLUS

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	28% p/p Nitrógeno (N) total; 2,1% p/p Nitrógeno (N) nítrico; 2,1% p/p Nitrógeno (N) amoniacal; 13,6% p/p Nitrógeno (N) ureico 10,2% p/p Nitrógeno (N) de la urea formaldehído * Tolerancia según normativa vigente
DIRIGIDO A	Cítricos, Cereal, Maíz, Olivar, Arroz, Frutales
DOSIS RECOMENDADA	Aplicación foliar: Recomendado para la aplicación foliar, en las fases de prefloración y desarrollo vegetativo, así como al inicio de las brotaciones de primavera y verano. 250-500 cc/hl y un gasto de 5-15 l/ha, según cultivos. • Cereales y arroz: 5-15 l/ha en fases de ahijado y en hoja bandera. • Hortalizas de hoja: 5-10 l/ha a la formación del cogollo. • Hortalizas: 5-10 l/ha antes de floración. • Cítricos, frutales y olivo: 8-15 l/ha en las brotaciones. • Algodón: 5-8 l/ha a partir de 4 hojas, después de floración y formación de la capsula. • Alfalfa: 5-15 l/ha, después del corte cuando tenga 10 cm de altura. Dosis aplicación vía suelo: A todos los cultivos entre 12 a 25 l/ha.
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Fertilizante nitrogenado de aplicación foliar con elevada persistencia en el tiempo y una alta eficacia que mejora el rendimiento y calidad del fruto o grano. Posee una exclusiva formulación basada en 4 formas de nitrógeno (nítrico, amoniacal, ureico y urea formaldehído) bien diferenciadas para satisfacer las necesidades del cultivo.



Nombre comercial: UMOSTART® PERFECT

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	2% Aminoácidos libres; 11% Nitrógeno (N) total; 0,8% Nitrógeno (N) orgánico; 10,2% Nitrógeno (N) amoniacal; 49% Pentóxido de fósforo (P ₂ O ₅) soluble en citrato amónico neutro y en agua; 47% Pentóxido de fósforo (P ₂ O ₅) soluble en agua; 0,6% Hierro (Fe) total; 0,11% Manganeso (Mn) total; 1,0% Zinc (Zn) total
DIRIGIDO A	Cereal, Trigo, Maíz, Girasol, Industriales, Patata, Arroz
DOSIS RECOMENDADA	CULTIVO / DOSIS Kg/ha: Maíz, sorgo, arroz, girasol, soja: 25-60 // Remolacha, algodón: 30-50 // Tabaco: 30-60 // Cereales, colzas y gramíneas pratenses: 30-50 // Tomate de industria y otros hortalizas de transplante : 30-60 // Cultivos de invernadero: 40-80 // Viña: 5-15 g/planta // Olivo, frutales y forestales: 20-50 g/planta // Substratos: 30 g/m ² , 350 g/m ²
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Único microcomplejo en el mercado dentro de los fertilizantes microgranulados, posee una fórmula equilibrada óptima para el desarrollo inicial de los cultivos potenciando un fuerte desarrollo radicular, un efecto starter y un mayor ahijamiento, que junto al 2% de aminoácidos libres que lleva incorporados hace que la planta este estimulada y protegida ante posibles adversidades. Su contenido en P altamente soluble le proporciona una mayor eficacia y rendimiento del producto. Se aplica con un dispositivo especial acoplado a la sembradora o plantadora que localiza el producto junto con la semilla o planta.



Nombre comercial: TARAVERT AMIFOL

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	11,5% o/p Aminoácidos libres; 6,5% p/p Nitrógeno (N) total; 3% p/p Nitrógeno (N) orgánico; 3,5% p/p Nitrógeno (N) amoniacal *Tolerancia según normativa vigente Aminograma: Ácido Aspártico, Ácido Glutámico (8,5% p/p), Alanina, Arginina, Fenilalanina, Glicina, Hidroxiprolina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Prolina, Serina, Tirosina, Treonina, Valina.
DIRIGIDO A	Cítricos, Frutales, Hortalizas, Olivo, Viña, Tomate Industria, Cebolla, Ajo
DOSIS RECOMENDADA	Recomendado para aplicación foliar Está recomendado en las etapas de más necesidad de los cultivos como la pre-floración, la caída de los pétalos, el desarrollo de los frutos y todo tipo de estrés, de acuerdo con las siguientes dosis: Cítricos, árboles frutales (excepto el ciruelo): 200-300 cc/hl (2-3 aplicaciones a lo largo del ciclo del cultivo). // Cultivos hortalizas: 100-200 cc/hl (3-5 aplicaciones a lo largo del ciclo respetando un intervalo de dos semanas entre cada tratamiento).
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	TARAVERT AMIFOL es un bioestimulante rico en materia orgánica y aminoácidos libres vegetales, de hidrólisis enzimática, para aplicación foliar. Tiene importantes efectos en el desarrollo, floración, cuajado, y recuperación de plantas vulnerables, gracias a su efecto anti estrés. Mejora el desarrollo vegetativo del cultivo, aumenta la absorción foliar de los nutrientes e incrementa la producción. Producto apto para Agricultura Ecológica.



Fabricante

Fabricante: ICL Specialty Fertilizers Iberia
 Nombre contacto: Josep Seguer
 Dirección: Polígono Industrial "El Saladar", Avda. Antonio Fuentes Méndez, 1
 Ciudad: Totana (Murcia) // País: España
 Teléfono: +34 682 351 845 // Fax: +34 968 41 80 11
 E-mail: Josep.Seguer@icl-group.com



Nombre comercial: AGROMASTER START (23-23-5+Micros+37 SO₃)

COMPOSICION /
MATERIA ACTIVA

23% N (6,3% amoniacal + 16,7% ureico). 23% P₂O₅ (23% soluble en citrato amónico y agua, 22,8% soluble en agua). 5% K₂O soluble en agua. 37% SO₃, 0,5% Fe, 0,5% Mn, 0,05% Cu

DIRIGIDO A

Cereal. Sembradora combinada y de aplicación localizada

DOSIS RECOMENDADA

50 a 80 kg/ha

COMENTARIOS DEL FABRICANTE

Agromaster Start es un fertilizante granulado de liberación controlada, compuesto a su vez, de una parte de fertilizante estándar de acción rápida en la que el fósforo actúa de forma inmediata para mejorar el desarrollo de la plántula. El 53% del nitrógeno está encapsulado, para que la planta coja vigor y se desarrolle durante los tres meses de longevidad del producto, coincidiendo con el abono de cobertera posterior, en el caso de ser utilizado en el cereal.



Nombre comercial: AGROMASTER START MINI (24-5-11+17,9 SO₃)

COMPOSICION /
MATERIA ACTIVA

24% N (3% amoniacal + 21% ureico). 5% P₂O₅ (5% soluble en agua). 11% K₂O soluble en agua. 17,9% SO₃.

DIRIGIDO A

Optimizar y mejorar la siembra de girasol y de maíz

DOSIS RECOMENDADA

25 a 40 kg/ha en girasol y 75 a 100 kg/ha en maíz

COMENTARIOS DEL FABRICANTE

Agromaster Start Mini de liberación controlada (38% del N encapsulado) ofrece una longevidad durante tres meses. Combina Poly-S (Tecnología de encapsulado mediante un polímero con núcleo de urea y recubrimiento de azufre) con una mezcla seleccionada de compuestos de N, P, y K. Gránulos pequeños, uniformes y de alta calidad para una distribución homogénea en la siembra, sin riesgo de apelmazamientos ni quemaduras. Fertilizante estándar de inicio y vegetación para un crecimiento rápido y regular de las plantas.



Nombre comercial: AGROMASTER START MINI (21-21-5+2,7MgO + 15 SO₃)

COMPOSICION /
MATERIA ACTIVA

21% N (4,7% amoniacal + 14,3% ureico + 2% Metilen Urea). 21% P₂O₅ (21% soluble en citrato amónico y agua, 19% soluble en agua). 5% K₂O soluble en agua. 15,6% SO₃, 2,7% MgO, 0,05% Fe, 0,01% Mn.

DIRIGIDO A

Cereal. Sembradora con uso de micro-granulados

DOSIS RECOMENDADA

50 a 80 kg/ha

COMENTARIOS DEL FABRICANTE

Agromaster Start Mini es un nuevo fertilizante mini granulado de liberación controlada, compuesto a su vez, de una parte de fertilizante estándar de acción rápida en la que el fósforo actúa de forma inmediata para mejorar el desarrollo de la plántula. El 42% del nitrógeno está encapsulado, para que la planta coja vigor y se desarrolle durante los tres meses de longevidad del producto, coincidiendo con el abono de cobertera posterior, en el caso de ser utilizado en el cereal.



Fabricante

Fabricante: CECOSA SEMILLAS, SL
 Nombre contacto: CECOSA SEMILLAS
 Dirección: Ctra. Rueda s/n
 Ciudad: Nava del Rey (Valladolid) // País: España
 Teléfono: 983 850 901
 E-mail: contacto desde www.cecosasemillas.es



Nombre comercial: CENTENOS HÍBRIDOS

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Semillas híbridas
DIRIGIDO A	Agricultores
DOSIS RECOMENDADA	Según condiciones (1,4 dosis/Ha)
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Nuestras nuevas variedades de centeno híbrido aportan mayor producción, mayor estabilidad de la misma, y mayor resistencia a enfermedades criptogámicas. Con estas semillas, el cultivo deja de ser marginal y para suelos pobres, compitiendo con otros cereales en rusticidad, producción y rentabilidad. Todo este bagaje y experiencia adquiridos durante más de 17 años ha hecho que Cecosa Semillas sea una empresa de referencia en este cultivo. Y ha servido también para que nuestro equipo técnico pueda prestar una mejor atención al agricultor, de manera que pueda alcanzar con éxito la cosecha final.



Nombre comercial: SCRABBLE

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Semilla de cebada cervecera
DIRIGIDO A	Agricultores
DOSIS RECOMENDADA	150 Kg/Ha (secano fresco), 180 Kg/Ha (regadío)
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	Se trata de una variedad revolucionaria de calidad cervecera de altos rendimientos en regadío (desde 5 a 11 ton/Ha en 2016). Su ciclo es alternativo, pudiéndose sembrar desde Noviembre hasta Febrero. Presenta un excelente calibre y un buen comportamiento frente a las enfermedades foliares como Oídio, Rincosporiosis y Helminstosporiosis.



Nombre comercial: OCTANS

FABRICANTE	Koipesol Semillas
COMPOSICION / MATERIA ACTIVA	Híbrido de colza
DIRIGIDO A	Agricultores
DOSIS RECOMENDADA	800.000 Sem/Ha
COMENTARIOS DEL FABRICANTE	OCTANS es uno de los híbridos de colza más sembrados en los últimos años en España. Su comportamiento en todos los ambientes le ha hecho ser una variedad de colza de garantía. Tiene un comportamiento excepcional tanto en producción como en grasa así como buena resistencia a enfermedades y al encamado.



Fabricante

Fabricante: FERTINAGRO NUTRIENTES
 Nombre contacto: Juan José Ferrero
 Dirección: Pol. Industrial La Paz, parcela 185
 Ciudad: Teruel // País: España
 Teléfono: 0034 978 618 070
 E-mail: fertinagro.comercial@tervalis.es



Nombre comercial: AGRISTART

COMPOSICION / MATERIA ACTIVA

NP/NPK + Micro elementos/Contiene las Tecnologías:



DIRIGIDO A

Para Ultra localización en cereales

DOSIS RECOMENDADA

Entre 40-60 Kg/Ha



COMENTARIOS DEL FABRICANTE

Fertilizantes microgranulados complejos NP o NPK diseñados para su ultra-localización junto a la semilla durante la siembra. Adecuados para cubrir las necesidades nutricionales iniciales de todo tipo de cultivos anuales (cereales, maíz, colza, patata, remolacha, cebolla...).

La ultra-localización permite que el aprovechamiento del complejo sea rápido, completo y sin pérdidas. Las Tecnologías USP Y QUELAPHOS, protegen los nutrientes minerales aportados, siendo disponibles 100% para la plántula, evitando su pérdida por lixiviación o bloqueo. La Tecnología PROLIFE, aporta micro elementos edáficos que potencian la flora microbiana del suelo, aumentando su fertilidad. El Potasio procedente de sulfato, y exento en cloro, evita problemas por toxicidad o salinidad en las raíces.

Entrega del XVIII premio Fertiberia a la Mejor Tesis Doctoral



El pasado 27 de julio Fertiberia hizo entrega del XVIII Premio Fertiberia a la Mejor Tesis Doctoral en Temas Agrícolas, convocado anualmente en colaboración con el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, desde hace 18 años de manera interrumpida. El Acto fue presidido por la Ministra, D^a. Isabel García Tejerina, en la sede del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente.

El ganador fue D. Juan Carlos Cañasveras Sánchez, Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Córdoba, por su tesis titulada “*Nuevas técnicas de predicción y corrección de la clorosis férrica en suelos calcáreos*”. Se concedieron también dos accésit: a D. Francisco Javier Sánchez Llerena, Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Extremadura, por su trabajo “*Cultivo de arroz aeróbico aplicando técnicas de agricultura de conservación en las vegas del Guadiana: efectos en parámetros agronómicos y dinámica de los herbicidas bispyribac-sodio y bensulfurón-metil*”, y a D. Joao Paulo Gonçalves da Silva, Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Évora, por su tesis «*A sementeira direta e as culturas de cobertura no controlo da salinidades do solo em culturas regadas*».

Javier Goñi del Cacho, Presidente y CEO de Fertiberia, fue el encargado de la apertura del Acto. En su discurso recalcó la larga trayectoria de Fertiberia en su contribución

al crecimiento y desarrollo al mundo agrícola español, del que forma parte. Una agricultura con la que el Grupo está absolutamente comprometido, mediante la búsqueda de la productividad, la rentabilidad, la durabilidad y el respeto por el medio ambiente. El señor Goñi finalizó felicitando a los ganadores de esta XVIII Edición por la calidad de sus trabajos y agradeciendo a la Ministra y a todo su equipo su apoyo y acogida de estos premios en la sede del Ministerio.

Cerró el acto la Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, D^a. Isabel García Tejerina destacó que con estos premios se reconoce la labor de los investigadores cuyos trabajos están dirigidos a promover la sostenibilidad económica, social y medioambiental de la agricultura y el uso racional y responsable de los fertilizantes.

La Ministra subrayó el reto de incrementar las producciones agrarias aumentando la eficacia y la eficiencia en el uso de los recursos; un desafío que cuenta con la valiosa aportación de los trabajos de excelencia en investigación agraria que concede Fertiberia. Incidió en la importancia de mejorar las tecnologías de producción para satisfacer las necesidades de la futura población mundial y para garantizar su seguridad alimentaria, así como en lo relativo al cambio climático y la conservación del suelo como factor fundamental de producción.

Somos **Roundup**[®]



Efectividad. Potencia. Garantía.
www.roundup.es

Roundup[®] es una marca registrada de Monsanto

MONSANTO



Organiza



Colabora



Patrocinadores Jornada

Clase I



Clase II



Clase III



Clase IV



Financia



Publicación realizada con la contribución financiera del Instrumento LIFE+ de la Unión Europea

