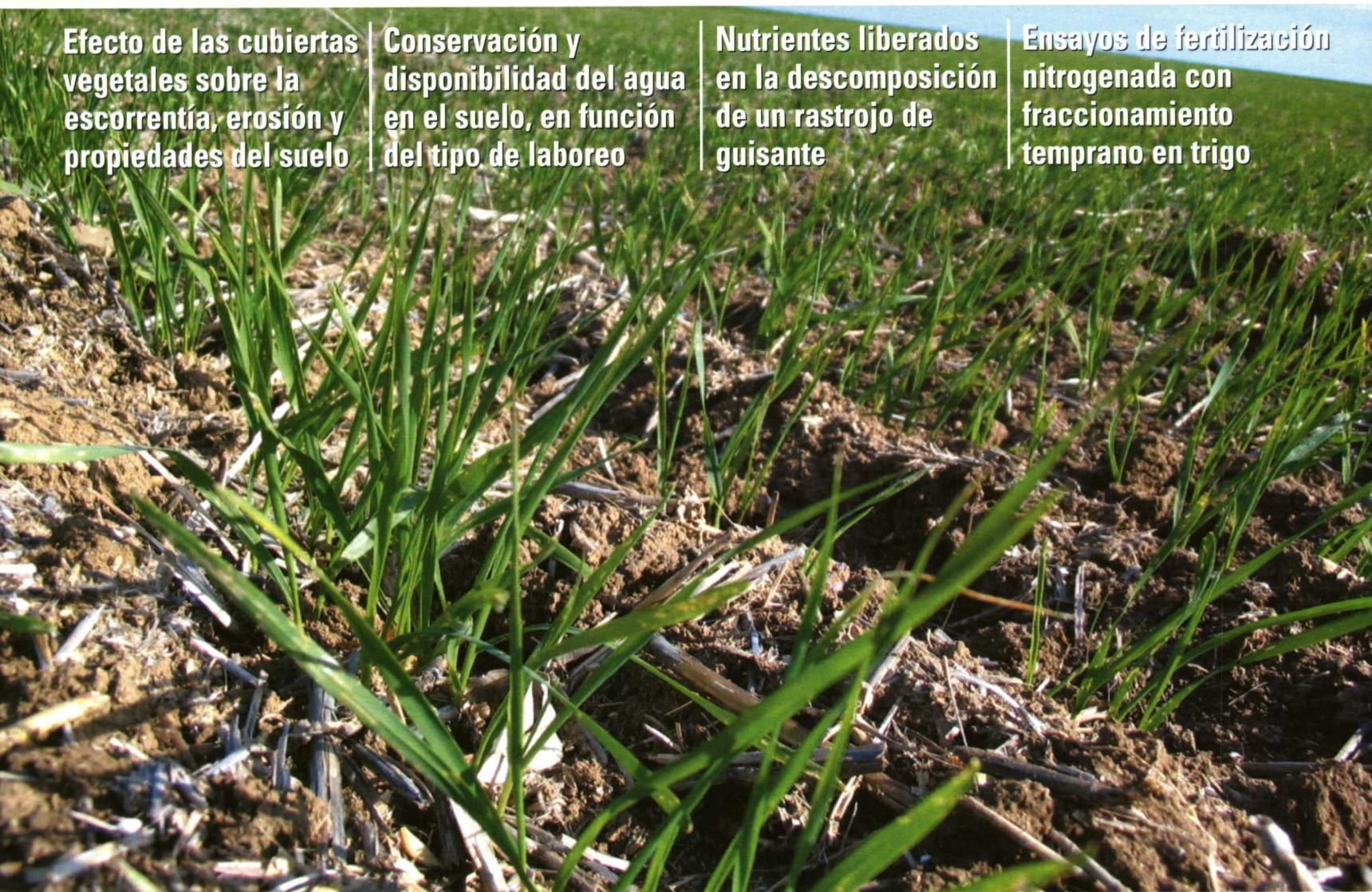


Efecto de las cubiertas vegetales sobre la escorrentía, erosión y propiedades del suelo

Conservación y disponibilidad del agua en el suelo, en función del tipo de laboreo

Nutrientes liberados en la descomposición de un rastrojo de guisante

Ensayos de fertilización nitrogenada con fraccionamiento temprano en trigo



Beneficios de la agricultura de conservación para el desarrollo rural y frente al cambio climático

Emilio Jesús González Sánchez y

Manuel R. Gómez Ariza. Ingenieros agrónomos.

Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos.

El empleo de las técnicas de agricultura de conservación es esencial para mejorar sensiblemente el medio ambiente en España, cumpliendo los objetivos que se marcan en el desarrollo rural español. La agricultura de conservación ahorra por un lado el uso de combustibles fósiles y por otro, fija carbono al suelo, disminuyendo las emisiones de este gas de efecto invernadero. Además, el suelo se deja cubierto de los restos de cultivos, que nutren y aportan carbono al suelo.

El desarrollo rural es uno de los grandes temas de la Comisión Europea. El 20 de febrero de 2006, el Consejo de Agricultura adoptó las directrices de la Unión Europea para el desarrollo rural. Para este programa, que abarca del año 2007 a 2013, se ha creado el Fondo Europeo de Desarrollo Rural (FEADER), que contribuirá a la promoción de un desarrollo rural sostenible en toda la Comunidad como complemento de las políticas de apoyo al mercado y a los ingresos aplicadas en el marco de la política agrícola común, la política de cohesión y la política pesquera común. La política de desarrollo rural se centrará en los ejes temáticos establecidos en el nuevo Reglamento sobre desarrollo rural: mejora de la competitividad de los sectores agrícola y silvícola; mejora del medio ambiente y del entorno rural; mejora de la calidad de vida y diversificación de la economía rural y programa Leader +.

El ámbito rural tiene suma importancia en España. Si bien económicamente ha dejado de ser motor del país, su relevancia en la conservación del medio ambiente es fundamental. En términos de

La quema de rastrojos es totalmente contraria a las teorías de agricultura de conservación y nada beneficiosa para el medio ambiente.



En España se ha elaborado el Marco Nacional de Desarrollo Rural, que tiene como propósito delimitar los elementos comunes y las medidas horizontales para todos los programas regionales. Una diferencia de este programa con respecto al anterior es que las comunidades autónomas van a tener más autonomía y van a elaborar ellas mismas medidas específicas o complementarias que se ajusten a sus necesidades. Pero aun así, todos los Programas de Desarrollo Rural de las comunidades autó-

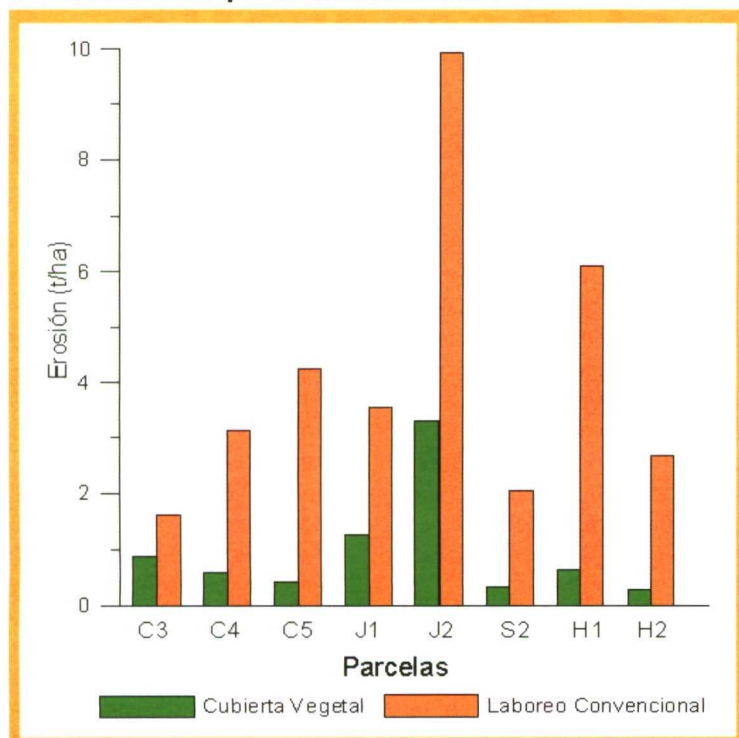
nomas incluirán las medidas horizontales. población, según datos del Ministerio de Agricultura y Pesca, en los últimos cuarenta años, la población que vive en municipios de menos de 10.000 habitantes ha pasado del 57% al 23%. Las políticas de desarrollo rural buscan fijar población en estas zonas, que ocupan más del 80% del territorio español. Por tanto, persiguen hacer del espacio rural un lugar donde se genere desarrollo económico y, en consecuencia, donde sus habitantes permanezcan en él. En este entorno, la agricultura es una actividad fundamental para el progreso. Es, por tanto, necesario promover en el campo técnicas rentables para los agricultores y sostenibles social y medioambientalmente para el beneficio conjunto de la sociedad.

Además, de acuerdo con el Reglamento (CE) 1698/2005, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado el Plan Estratégico Nacional, en el que se establecen los objetivos y prioridades de la política de Desarrollo Rural en el nuevo período de programación 2007-2013. En este plan, se reconocen la erosión, la escasez de agua y el cambio climático, entre otros, como problemas a los que se debe hacer frente en España. De hecho, se establecen como acciones prioritarias a desarrollar en las medidas agroambientales las basadas en la filosofía del mínimo laboreo (agricultura de conservación). El aprendizaje/transición que supone y necesita el cambio de las técnicas convencionales a la agricultura de conservación, unido al gran beneficio medioambiental que supone, justifica sobradamente que las comunidades autónomas adopten las medidas agroambientales en su favor. Hacemos a continuación una breve revisión a los beneficios medioambientales que aporta la agricultura de conservación.

Además, de acuerdo con el Reglamento (CE) 1698/2005, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha elaborado el Plan Estratégico Nacional, en el que se establecen los objetivos y prioridades de la política de Desarrollo Rural en el nuevo período de programación 2007-2013. En este plan, se reconocen la erosión, la escasez de agua y el cambio climático, entre otros, como problemas a los que se debe hacer frente en España. De hecho, se establecen como acciones prioritarias a desarrollar en las medidas agroambientales las basadas en la filosofía del mínimo laboreo (agricultura de conservación). El aprendizaje/transición que supone y necesita el cambio de las técnicas convencionales a la agricultura de conservación, unido al gran beneficio medioambiental que supone, justifica sobradamente que las comunidades autónomas adopten las medidas agroambientales en su favor. Hacemos a continuación una breve revisión a los beneficios medioambientales que aporta la agricultura de conservación.

Figura 1.

Pérdida de suelo por erosión (2003-2005).



Beneficios de la agricultura de conservación

Disminución de los procesos erosivos

Conviene recordar que la erosión es el mayor problema medioambiental que padece España. En general, aunque existen variaciones en función del tipo de suelo y condiciones locales, las técnicas de siembra directa y laboreo de conservación reducen la erosión del suelo hasta en un 90% y 60%, respectivamente, en comparación con el laboreo convencional (figura 1).

Mejora de los contenidos de materia orgánica

Está ampliamente investigado que cuando se cambia de la agricultura convencional (laboreo intenso) a la de conservación, el contenido en materia orgánica del suelo aumenta con el tiempo, con todas las consecuencias positivas que ello conlleva. En ensayos realizados en la finca Tomejil, en Carmona (Sevilla), tras más de veinte años de ensayos en siembra directa, comparando con el convencional, el suelo ha aumentado en torno al 40% su contenido en materia orgánica.

El Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013 reconoce la erosión, la escasez de agua y el cambio climático como problemas a los que se debe hacer frente en España. La agricultura de conservación se presenta como una eficaz herramienta a disposición del agricultor y el legislador

Aumento de la biodiversidad

Los sistemas agrícolas con abundantes restos de cosecha sobre el suelo, como son los de la agricultura de conservación, proveen alimento y refugio a muchas especies animales durante períodos críticos de su ciclo de vida. De ahí que con la agricultura de conservación prosperen gran número de especies de pájaros, pequeños mamíferos, reptiles y lombrices, entre otros. En el caso de lombrices, en ensayos realizados en nuestro país, en siembra directa se han alcanzado doscientos individuos por metro cuadrado en los primeros 20 cm de suelo, frente a los treinta individuos en agricultura convencional. En siembra directa, esta cifra equivale a unos 600 kg de biomasa por ha, casi un 700% más que en convencional.

Mejora de las aguas superficiales

El rastrojo, o restos vegetales de la cosecha anterior sobre el suelo, que caracteriza a la agricultura de conservación, retiene en gran medida los fertilizantes y pesticidas en la zona agrícola en que fueron aplicados, hasta que son utilizados por el cultivo o descompuestos en otros componentes inactivos. A este respecto, si se comparan diversos métodos de laboreo, se puede concluir que mediante la siembra directa se reduce en las aguas superficiales el transporte de herbicidas en un 70%, los sedimentos en un 93% y la escorrentía en un 69%, en comparación con el laboreo convencional de volteo.

Uso racional de fitosanitarios

La adopción de medidas apropiadas para el control de malas hierbas es muy variada:

- Se deben tener en cuenta medidas preventivas, como el empleo de semillas libres de malas hierbas, de buena calidad y alto poder germinativo que nos aseguren una rápida cobertura del suelo, sombreándolo y evitando nuevas germinaciones de malas hierbas.
- Por otro lado, una medida muy efectiva empleada en agricultura de conservación para el control de adventicias es la rotación de cultivos, que a su vez tiene enormes ventajas agronómicas y económicas, en las que no vamos a entrar; pero volviendo al control de malas hierbas, la rotación de cultivos nos permite el empleo de diferentes herbicidas con modos de acción completamente diferentes que mejoran el control de malas hierbas y además reducen significativamente el riesgo de aparición de hierbas resistentes.
- También podemos manejar la fecha de siembra según diferentes situaciones, atrasándola en algunos casos en que convenga dejar que germine la mayor cantidad posible de hierbas para posteriormente usar un herbicida que las controle o adelantándola de modo que rápidamente se cubra el suelo impidiendo la germinación de adventicias.

Siembra Directa

**VIVE CADA DÍA
LA DIFERENCIA**

KUHN



SD 3000 – 4000 – 4500 y F6000 SD

**LA MÁXIMA POLIVALENCIA PARA
TODO TIPO DE EXPLOTACIONES**



Discos abridores



Discos sembradores

Para todos aquellos que estaban buscando una máquina con polivalencia garantizada, Kuhn ha inventado el sistema de triple disco que asegura la regularidad de la siembra en todos los terrenos: ya sea en mínimo laboreo, o sobre un rastrojo superficial, o en Siembra Directa sobre abundante rastrojo de la cosecha anterior

El sistema de "Triple Disco"
Una exclusiva KUHN.



www.kuhn.es



175

Years of Excellence*

* 175 años de excelencia

Cuadro I.

Consumos de energía y productividades energéticas en España.

	Consumo de energía (Gj·ha ⁻¹)		Productividad energética (t de producto·Gj ⁻¹)	
	Laboreo convencional	Agricultura de conservación	Laboreo convencional	Agricultura de conservación
Andalucía (Sevilla)				
Girasol tras trigo (Tomejil)	4,0	2,1	0,23	0,50
Garbanzo tras girasol (Tomejil)	11,6	9,95	0,06	0,08
Trigo tras garbanzo (Tomejil)	17,8	16,2	0,31	0,32
Castilla-La Mancha (Toledo)				
Cebada tras veza (S. Olalla)	13,7	12,8	0,22	0,24
Veza tras cebada (S. Olalla)	7,9	5,6	0,45	0,60
Madrid (Alcalá de Henares)				
Trigo tras barbecho	18	16,2	0,26	0,31
Trigo tras veza	13,0	12,1	0,19	0,22
Veza tras trigo	5,6	5,0	1,36	1,60
Cebada invierno (monocultivo)	12,2	11,1	0,24	0,27
Cebada primavera (monocultivo)	13,1	12,1	0,20	0,19
Guisante forrajero	6,5	6,1	0,67	0,71
Navarra				
Zona Árida				
Cebada invierno	8,3	6,5	0,26	0,27
Zona Media				
Cebada invierno	13,8	11,7	0,30	0,39
Trigo invierno	14,7	12,6	0,38	0,44
Veza (heno)	7,4	5,9	0,50	0,85
Zona B. Montaña				
Trigo invierno	17,2	15,1	0,43	0,43
Cebada invierno	15,8	14,8	0,32	0,32
Colza	22,5	21	0,14	0,17
Galicia (Lugo)				
Maíz forrajero	27,3	23,4	0,49	0,53
Cataluña (Lérida)				
Cebada invierno (Guissona)	13,4	11,7	0,28	0,36
Cebada invierno (Agramunt)	12,9	11,2	0,25	0,34
Aragón (Huesca)				
Cebada invierno (Candasnos)	12,6	10,9	0,15	0,13

Ahorro de agua

El manejo del suelo influye directamente en las propiedades físicas de éste y con ello en los procesos implicados en el balance de agua y en su aprovechamiento por los cultivos. Así, la capacidad de retención de agua del suelo se modifica por las condiciones de laboreo, siendo superior en las parcelas de siembra directa y en los primeros 20 cm. La mejora estructural y retención del suelo, ya expuesta con anterioridad, lleva a una mayor infiltración de agua en el perfil en agricultura de conservación. La presencia de restos vegetales en la superficie hace que haya una menor evaporación de agua. Estos factores unidos dan lugar a una mayor disponibilidad de agua para el cultivo, lo que es de especial interés en la España seca.

Sin duda, las ayudas agroambientales que se destinen a estas prácticas cumplirán de manera eficaz el cometido para el que se conceden. Por este motivo, la Asociación Española Agricultura de Conservación / Suelos Vivos apoya la introducción de medidas destinadas al

fomento de la siembra directa y el mínimo laboreo con cubierta (laboreo de conservación) en España, por los grandes beneficios agronómicos y medioambientales que traerán para el sector agrario y la sociedad.

Finalmente, el freno al cambio climático y uso eficiente de la energía, lo veremos a continuación con más detalle.

El cambio climático y la eficiencia energética

La situación actual de la agricultura en relación al cambio climático es mejorable. Según datos del Ministerio de Medio Ambiente es el segundo sector que más emisiones de gases con efecto invernadero aporta al conjunto de emisiones de España. Históricamente, el laboreo intensivo de las tierras agrícolas ha causado pérdidas sustanciales (entre un 30% y un 50%) del carbono del suelo. Estas pérdidas de CO₂ se deben a la fragmentación del suelo que ocasiona el laboreo y que facilita el intercambio de CO₂ y O₂ desde el suelo a la atmósfera y viceversa.

En el Real Decreto 1730/2006, por el que se aprobó el Plan Nacional de asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012, se insta a que España debe hacer esfuerzos por aumentar la superficie bajo agricultura de conservación y aumentar los contenidos de carbono en los suelos.

La agricultura de conservación, por un lado ahorra el uso de combustibles fósiles y por otro fija carbono al suelo, disminuyendo las emisiones de este gas de efecto invernadero. Como es sabido, mediante las técnicas de agricultura de conservación, fundamentalmente la siembra directa y el uso de cubiertas vegetales en frutales, se elimina el laboreo del suelo, con el ahorro de combustibles fósiles que ello conlleva. Además, el suelo se deja cubierto de los restos de los cultivos, que nutren y aportan carbono al suelo. Datos de estudios españoles indican que, tras más de veinte años trabajando en siembra directa, el aporte de carbono al suelo representa una fijación de 18 t por ha. Además, en una típica rotación de cultivos del sur de España, el ahorro de combustible por pasar a agricultura de conservación se cifra en unos 70 l de gasóleo por ha. Esto supone que por cada hectárea se ha ahorrado la emisión de casi 70.000 kg de CO₂ en este tiempo, lo que representa el gasto medio en emisiones de haber recorrido en coche (si fuera posible) casi doce veces la distancia que separa Madrid de Nueva York.

No sólo es necesario reducir las emisiones de gases con efecto invernadero, sino que las emisiones que se hagan, deben realizarse de la manera más eficiente posible. En el ámbito agrario, las técni-

En siembra directa, se ha ahorrado la emisión de casi 70.000 kg de CO₂ por ha, lo que representa el gasto de haber recorrido en coche (si fuera posible) casi doce veces la distancia que separa Madrid de Nueva York. Según el Ministerio de la Presidencia, en España se deben hacer esfuerzos por aumentar la superficie cultivada en agricultura de conservación

AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

El consumo de energía en un girasol tras trigo resulta de 4 GJ-ha⁻¹ en laboreo convencional y de 2,1 GJ-ha⁻¹ en agricultura de conservación



cas de siembra directa han demostrado ser las más rentables energéticamente (**cuadro I**). Comparativamente, por cada unidad de energía que se introduce en el sistema, la siembra directa es la que más kilos de producto provee al agricultor. Es, por tanto, una manera rentable energéticamente de producir. De hecho, en Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética para España, el IDAE del Ministerio de Industria, establecía la agricultura de conservación como una actividad a promover.

Conclusión

La coyuntura es favorable al mayor desarrollo en España de la agricultura de conservación; por un lado, por la necesidad de hacer prácticas eficientes y beneficiosas para el campo, y por otro, por un mayor respeto al medio ambiente y el freno al cambio climático. El cambio de la agricultura convencional se vería muy favorecido por la puesta en marcha de medidas agroambientales en este nuevo programa 2007-13, donde el agricultor tenga una prima económica que le apoye mientras se habitúa a la nueva realidad que viva en su explotación. Estas medidas estarían plenamente justificadas, de manera similar a las del anterior programa. ■



EPSO[®]Top

Verde, que te quiero verde

EPSO

Microtop[®]

Verde fructífero

EPSO

Combitop[®]

Verde para energía



- **EPSO Top[®]** 16 % MgO · 32 % SO₃
- **EPSO Microtop[®]** 15 % MgO · 31 % SO₃ · 1 % B · 1 % Mn
- **EPSO Combitop[®]** 13 % MgO · 34 % SO₃ · 4 % Mn · 1 % Zn

Es compatible con la mayoría de los fitosanitarios y fertilizantes.
Su uso en Agricultura Ecológica está autorizado según CEE 2092/91.

COMPO Agricultura S.L.,

División K+S KALI GmbH, Joan d' Austria 29 – 47, 08005 Barcelona, España, Teléfono: 932 247 334, Fax: 932 259 291
E-Mail: enrique.tonagel@kali-gmbh.com, Web: www.kali-gmbh.com

