

www.pwc.es

Impacto socioeconómico de la Agricultura de Conservación y de la no renovación de la autorización del glifosato en España

Abril de 2017





Sobre este estudio

Este informe ha sido preparado por PwC a solicitud de la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA) y tiene el objetivo de estimar el impacto socioeconómico de una potencial no renovación de la autorización del glifosato para el caso de España. Bajo el entendimiento de que uno de los sectores más afectados por este hecho sería la práctica de la Agricultura de Conservación, este estudio también analiza y cuantifica la implementación y la contribución al medioambiente, la economía y la sociedad de este tipo de agricultura.



Índice

Resumen Ejecutivo

- 1. Alcance y metodología**
- 2. La Agricultura de Conservación en España**
 - a. La Agricultura de Conservación**
 - b. Dimensionamiento de la AC en España**
 - c. Contribución socioeconómica de la AC en España**
- 3. Impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato**
 - a. Uso del glifosato en España**
 - b. Impacto en usos agrícolas**
 - c. Impacto en usos no agrícolas**
- 4. Anexos**
- 5. Referencias**

Resumen Ejecutivo (1/5)

El glifosato es un herbicida de amplio espectro utilizado de forma generalizada para el control de las malas hierbas en agricultura y en las principales vías de transporte, parques y otros espacios públicos porque ofrece un método eficaz y eficiente de eliminar la vegetación indeseada. A pesar del extendido uso del glifosato en la actualidad, la utilización futura de esta sustancia en la Unión Europea está en debate tras ser cuestionada su seguridad por parte de algunos estudios. La Comisión Europea es la encargada de tomar la decisión sobre la autorización de esta sustancia en los próximos meses, una condición necesaria para que este producto pueda emplearse en el ámbito comunitario.

Ante el potencial escenario de que no se renueve la autorización de esta sustancia, el presente estudio analiza el impacto socioeconómico que este hecho podría tener para el caso de España. Bajo el entendimiento de que uno de los sectores más afectados por este hecho sería la práctica de la Agricultura de Conservación (AC), este estudio también analiza y cuantifica la implementación y la contribución al medioambiente, la economía y la sociedad de este tipo de agricultura.

Empezando por este punto, la AC es un sistema de producción agrícola que da respuesta a problemas medioambientales causados por factores meteorológicos y/o por los métodos de cultivo convencionales, que provocan una alta erosión. Frente a ello, la AC emplea técnicas de cultivo y manejo del suelo que minimizan la acción de agentes, su erosión y degradación.

El empleo de dichas técnicas contribuye tanto a la mejora de la calidad y biodiversidad de la superficie cultivable como a la mejora de la viabilidad económica de la actividad agrícola. La

AC se basa en tres pilares: (i) la no alteración del suelo agrícola mediante acciones de laboreo; (ii) cobertura permanente de la superficie del suelo con cultivos, cubiertas vegetales o restos de ambos y (iii) la rotación y diversificación de cultivos en cultivos herbáceos.

En este contexto, es relevante cuantificar y poner en valor la importancia de este sistema dentro del sector agrícola y su aportación a la economía y la sociedad nacionales. Estos son los datos:

- La Agricultura de Conservación se desarrolla sobre una superficie de cultivo de 1,9 Mha y produce 3.382 M€, lo que representa el **13% de la superficie de cultivo y el 12% de la producción nacional** en términos monetarios.
- Su implementación en España ha experimentado una gran **expansión**, con un incremento de más del **46%** en superficie dedicada **entre 2008 y 2015**, aunque dispone de recorrido, ya que podría llegar a alcanzar los 12,9 Mha en un escenario de adopción potencial máximo.
- En 2015, la **aportación directa** de la AC a la agricultura era la siguiente: en términos económicos, **por cada euro de PIB** generado por el sector agrícola, **0,14** se generó a través de este sistema. En cuanto al empleo, **1 de cada 8 personas** ocupadas en el sector utiliza este sistema de producción.
- En 2015, la **aportación total (directa, indirecta e inducida)** de la AC **al PIB y al empleo** fue de 3.902 M€ y 90.771 trabajadores, lo que **supone un 14% y un 13%** de la contribución total del sector agrícola, respectivamente.

Resumen Ejecutivo (2/5)

El empleo de las técnicas de Agricultura de Conservación da lugar a importantes beneficios ambientales, económicos y sociales. Estos beneficios han sido valorados económicamente para el nivel actual de implementación de la AC en España.

- **Beneficios para el suelo:** evita la pérdida de casi 13 toneladas de suelo por hectárea y año por erosión respecto a la agricultura convencional, lo que supone un ahorro económico en términos de depreciación evitada del suelo de 129 M€ de forma anual.
- **Beneficios para el aire:** contribuye a la calidad del aire al mejorar la fijación de CO₂ en el suelo y reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Teniendo en cuenta ambos efectos, genera un ahorro de 9,3 millones de toneladas de CO₂, que suponen un ahorro en términos monetarios de 71 millones de euros.
- **Eficiencia energética:** consigue ahorros de entre 18 y 35 litros de combustible por ha, lo que en términos económicos supone un ahorro de 31 M€ anuales para el conjunto de explotaciones que utilizan este sistema.
- **Requerimientos de mano de obra:** En las técnicas empleadas en AC la supresión de las tareas de laboreo conllevan una reducción considerable en los tiempos de trabajo necesarios con respecto a técnicas convencionales basadas en la labranza. En conjunto, las eficiencias logradas al adoptar AC en tiempos de mano de obra representan una reducción de 8,4 millones de horas de trabajo.
- **Beneficios económicos para el agricultor:** El menor coste de producción asociado a la AC redundará en mayores

beneficios para los agricultores que utilizan esta práctica. De forma conjunta, la AC permite incrementar la renta agraria de los agricultores en 116 M€ de forma anual.

Los beneficios anteriormente referidos se obtienen bajo el nivel de implementación actual de la AC en España, por lo que éstos podrían aumentarse si se incrementase el uso de este sistema. Tal es así que en un escenario de adopción potencial máximo, se podrían aumentar los beneficios actuales en las principales variables socioeconómicas analizadas entre 6 y 8 veces.

Para la consecución de estos beneficios juega un papel fundamental el control de las malas hierbas y, en este ámbito, el glifosato constituye una herramienta central. De hecho, desde su introducción, los productos basados en glifosato se han convertido en los herbicidas más ampliamente utilizados.

El tratamiento con glifosato es especialmente habitual en cultivos como los cereales, cultivos industriales, frutales, olivar o viña. De forma agregada, **la superficie tratada con glifosato asciende a 3,9 Mha**, aproximadamente el 28 por ciento de la superficie de cultivo total en España.

La producción tratada con glifosato se estima en casi 19 Mt y 5.900 M€ en valor, lo que supone el 23% y el 21% de la producción agrícola en España en toneladas y en unidades monetarias, respectivamente (producción afectada, en adelante).

Considerando la utilización que se hace de esta sustancia, no renovar la autorización del glifosato generaría un efecto, que se produciría principalmente a través de tres efectos:

Resumen Ejecutivo (3/5)

- **Disminución de la producción por hectárea:** se reduciría la productividad principalmente en los cultivos permanentes (olivar, cítricos, viña etc.), en los cereales (trigo, cebada, maíz, etc.) y en menor medida en otros como los tubérculos o cultivos industriales. En términos agregados, prescindir del glifosato podría provocar una reducción de la producción afectada de aproximadamente un 10%.
- **Aumento del coste de producción:** los agricultores tendrían que buscar vías alternativas para controlar las malas hierbas, que podría consistir en la utilización de medios mecánicos u otros productos químicos. De forma agregada, este efecto podría provocar un incremento del coste variable de cultivar la producción afectada del 9%.
- **Aumento de los requerimientos de mano de obra:** No disponer de glifosato incrementaría la carga de trabajo del agricultor en los momentos de más intensidad de trabajo, empeorando su calidad de vida. El incremento se situaría en torno a 4h/ha.

Tomando en consideración estos tres efectos, se ha estimado el impacto macroeconómico derivado de la potencial no renovación del glifosato sobre la economía a partir de un modelo que recoge y simula el funcionamiento del sector agrícola y su relación con los demás sectores, los hogares y la Administración (esta última a través de la recaudación fiscal).

El **impacto** de no renovar la autorización de esta sustancia tendría lugar principalmente **en el propio sector agrícola** (efecto directo) y, según las estimaciones realizadas, se

materializarían en los siguientes efectos en términos anuales:

- La disminución de la productividad provocaría un **impacto directo negativo sobre la producción de 560 M€** y el **encarecimiento** del proceso productivo **reduciría la producción en 212 M€ adicionales**, lo que conjuntamente daría lugar a una disminución de la producción de 772 M€.
- En términos de **PIB**, la **disminución ascendería a 407 M€**. Esta disminución se traduciría en una disminución de los beneficios empresariales de 387 millones de euros, una reducción de los sueldos y salarios percibidos por los empleados agrícolas de 18 millones y una caída de las cotizaciones sociales de 2 millones.
- El efecto sobre el balance comercial con el exterior sería relevante, ya que, por un lado, se produciría un incremento de las importaciones de 304 M€ y una reducción de las exportaciones de 346 M€, lo que **empeoraría la balanza comercial en 650 M€**.
- Otra variable afectada sería el empleo aunque, en este caso, el efecto iría en dos sentidos. Por un lado, al no disponer de glifosato, los agricultores tendrían que realizar más labores (preparación del terreno, control de malas hierbas, etc.), lo que **incrementaría los requerimientos de mano de obra en 18 millones de horas**. En sentido contrario, la **disminución de la actividad** en el sector (debida fundamentalmente a la sustitución por producción exterior) **podría poner en riesgo 2.960 empleos**.

Resumen Ejecutivo (4/5)

El impacto socioeconómico de no renovar la autorización del glifosato no se limitaría al propio sector. La agricultura es uno de los sectores con mayor interrelación con el resto de actividades de la economía, por lo que **los efectos** que se produjeran en él **se extenderían tanto a través de la cadena de proveedores como de clientes.**

- En la cadena de aprovisionamiento, la disminución de la producción agrícola (efecto directo) provocaría un descenso de la demanda del sector a sus proveedores. En consecuencia, los proveedores verían reducida su demanda y, por tanto, también su producción, VAB, empleo, etc.
- La reducción de la producción agrícola no afectaría solamente a los proveedores del sector, sino también a sus clientes. La idea es que una caída de la producción agrícola no provocaría únicamente una pérdida de la producción primaria, sino también la de todos aquellos productos transformados que se elaboran a partir de productos agrarios y derivados. En consecuencia, la disminución de la producción agrícola generaría una pérdida de producción, VAB y empleo en las industrias vinculadas en la cadena de valor de los clientes (principalmente alimentación).
- De forma conjunta, el **efecto indirecto sobre proveedores y clientes generaría una pérdida adicional de 710 M€** en términos de producción, de 232 M€ en términos de PIB y de 4.912 personas en términos de empleo.

De forma paralela, no renovar la autorización del glifosato acabaría generando también un **efecto negativo sobre los**

hogares a través de dos vías:

- En primer lugar, **se incrementaría el precio de los productos agrícolas en un 0,8%** debido al aumento del coste de producción de algunos cultivos. Dado que los productos alimentarios constituyen una parte destacada del presupuesto familiar de los hogares, el encarecimiento de los mismos afectaría a su renta disponible de forma negativa.
- En segundo lugar, la caída del empleo provocada por los efectos directos e indirectos llevaría asociada una **disminución del volumen de sueldos y salarios** que supondría una disminución de los ingresos y la renta disponible de los hogares.

Ambos efectos provocarían una pérdida de ahorro y de consumo de los hogares de 232 y 417 M€, respectivamente. Adicionalmente, la disminución del consumo generaría una disminución de la actividad económica que ascendería a 642 M€ en términos de producción, a 330 millones en términos de PIB y a 6.001 empleos (efecto inducido).

Por último, la disminución de la actividad económica (directa, indirecta e inducida) tendría un impacto significativo sobre los ingresos de la Administración Pública a través de la **recaudación fiscal.** El impacto estimado es el siguiente:

- Por un lado, la disminución de la producción nacional tendría también un impacto negativo sobre los beneficios empresariales y, por tanto, sobre la recaudación por Impuesto de Sociedades, que se ha estimado en 49 M€.

Resumen Ejecutivo (5/5)

- Asimismo, la disminución del número de ocupados llevaría asociada una disminución de la masa salarial, que supondría una reducción de los ingresos de la Administración por dos vías, disminución de las cotizaciones sociales por valor de 66 M€ (tanto a cargo de la empresa como a cargo de los trabajadores), y la recaudación por IRPF por valor de 47 M€.

De forma agregada, el impacto económico negativo de la no renovación del glifosato ascendería a 2.124 M€ en términos de producción (0,10% de la Producción Nacional), a 969 M€ en términos de PIB (0,09% del PIB nacional) y a 4.969 empleos (el 0,03% del empleo nacional), incluyendo impactos directos, indirectos e inducidos.

Finalmente, las consecuencias de prescindir de glifosato no se limitan exclusivamente al entorno agrícola sino que tendrían una incidencia relevante en el ámbito de la **gestión de las infraestructuras como redes de transporte, vías urbanas, parques y jardines**. En este ámbito, esta sustancia contribuye a:

- Evitar el riesgo de incendios que pueda ser originado por las malas hierbas ante altas temperaturas o en el entorno de instalaciones eléctricas o de distribución y almacenamiento de combustibles.
- Mejorar la seguridad al evitar que las malas hierbas obstaculice la visión de señales de tráfico y se interponga en la circulación de trenes y vehículos.
- Evitar que la vegetación sirva como refugio de plagas y

enfermedades, principalmente en parques y jardines.

Aunque existen métodos alternativos para controlar la vegetación indeseada, **las alternativas son más complejas y costosas**. Por ejemplo, el desbroce mecánico en las principales vías de transporte podría suponer un encarecimiento respecto a los métodos que incluyen glifosato de entre 4 y 5 veces. Las alternativas al uso de glifosato para el control de malas hierbas en parques y jardines también se presentan como una opción más costosa y menos eficiente. Por eso, aunque algunos ayuntamientos tienen el objetivo de prescindir de esta sustancia activa, el coste y la ineficiencia de las alternativas desarrolladas (que, entre otras cosas, requiere un estudio individualizado de la vegetación de cada espacio) ha hecho que algunas de ellas se replanteen esta posición.

En resumen, el glifosato constituye una herramienta de gran utilidad que permite controlar las malas hierbas de forma más efectiva y eficiente, tanto dentro como fuera del sector agrícola y está siendo, además, una herramienta esencial para el desarrollo de la Agricultura de Conservación, que como hemos visto, aporta múltiples beneficios ambientales y económicos.

En base a las estimaciones realizadas en este estudio, puede concluirse que la no renovación del glifosato tendría un efecto significativo en términos económicos y sociales (adicionalmente a los medioambientales), que afectaría a varios sectores y a los hogares, dada la importancia de los productos agrarios en la cesta de la compra como en los consumos intermedios de otras industrias.

Executive summary (1/5)

Glyphosate is a widely used herbicide to control weeds in agriculture, main transport routes, parks and other public spaces because it offers an effective and efficient method of removing unwanted vegetation. Despite the current widespread use of glyphosate, the future use of this substance in the European Union is under debate after being questioned its safety by some studies. In the coming months the European Commission will be responsible for taking a decision on the authorisation of this substance, a necessary condition for its use at Community level.

Given the potential scenario where this authorisation is not renewed, this study analyses the socioeconomic impact that this fact could have for the Spanish case. With the understanding that one of the most affected sectors by this fact would be the practice of Conservation Agriculture (CA), this study also analyses and quantifies the implementation and contribution to the environment, economy and society of this type of agriculture.

From this starting point, the CA is an agricultural production system that responds to environmental problems caused by meteorological factors and/or by conventional farming methods, which cause high erosion. In contrast, the CA uses crop and soil management techniques, which minimise the action of harmful agents such as erosion and degradation.

The use of these techniques contributes to the improvement of arable land's quality and biodiversity and economic viability of agricultural activity. The CA is based on three pillars: (i) the non-alteration of agricultural land through tillage; (ii)

permanent coverage of soil with crops, vegetation cover or residues of both and (iii) rotation and diversification of crops in arable crops.

In this context, It is key to quantify and highlight the importance of this system within the agricultural sector and its contribution to the economy and society. The key findings are:

- Conservation Agriculture has a farming area of 1.9 Mha and produces 3,382 M€, which represents **13% of the cultivation area and 12% of national production** in monetary terms.
- Its implementation in Spain has experienced a great **expansion**, with a 46% increase in crop area **between 2008 and 2015**, even though it has potential for development, because it could reach 12.9Mha at its maximum adoption scenario.
- In 2015, the CA's **direct contribution** to agriculture was as follows: in economic terms, **for each euro of GDP** generated by the agricultural sector, **0.14** was generated through this system. In terms of employment, **1 in 8 employed** people in the sector use this production system.
- In 2015, CA's **total contribution (direct, indirect and induced) to GDP and employment** was 3,902 M€ and 90,771 employees, which **represents 14% and 13%** of agricultural sector's total contribution, respectively.

Executive summary (2/5)

The use of Conservation Agriculture's techniques gives rise to important environmental, economic and social benefits. These benefits have been economically valued at the current CA implementation level in Spain.

- **Benefits for soil:** CA prevents 13 tons of soil loss per year and hectare due to erosion compared to conventional agriculture. This represents 129 M€ per year in economic savings due to the avoiding of soil depreciation.
- **Benefits for air:** it contributes to air quality by improving CO₂ fixation in soil and reducing CO₂ emissions into the atmosphere. Considering both effects, it generates 9.3 millions tons of CO₂ of savings, which represents 71 M€ in monetary terms.
- **Energy efficiency:** CA achieves between 18 and 35 liters of fuel per hectare of savings, which represents in economics terms 31 M€ of savings per year for all farms using this system.
- **Labour requirements:** with CA's techniques the elimination of tillage leads to a considerable reduction in working time compared to conventional techniques. Overall, working time efficiencies achieved by adopting CA represents a 8.4 millions of hours reduction.
- **Economics benefits for farmers:** the lower CA production cost leads to major profits for farmers who use this practice. In total, CA allows a 116 M€ increase in farmers agricultural income.

The aforementioned benefits are obtained under CA current implementation level in Spain. Hence, a more extent use of CA could lead to even major results. Thus, the current benefits in the main variables could be increased between 6 and 8 times in a maximum adoption scenario.

In order to achieve these benefits, weed control is key, and in this area, the glyphosate represents a relevant tool. In fact, since the introduction of glyphosate, glyphosate-based products have become the most widely used ones.

Treatment with glyphosate is especially common in crops such as cereals, industrial crops, fruit trees, olive grove or vineyard. In total, the **surface treated with glyphosate amounts to 3.9 Mha**, which represents around 28% of Spain's total crop area.

Glyphosate-treated production is estimated at almost 19 Mt and 5,900 M€, which represents 23% and 21% of Spain's agricultural production in tonnes and monetary units, respectively (hereinafter, affected production).

Considering its widespread use, not renewing the glyphosate authorisation would generate three main effects:

- **Production reduction per hectare:** productivity would be reduce mainly in permanent crops (olive grove, citrus fruit, vineyard, etc.), cereals (wheat, barley, corn, etc.) and, to a lesser extent, in tubers or industrial. In total, not using glyphosate could cause a 10% reduction of the affected production, approximately.

Executive summary (3/5)

- **Production cost increase:** farmers would have to find alternative ways to control weeds, which could consist in using mechanical means or other chemicals. In total, this effect could lead to a 9% increase of cultivation variable cost in the affected production.
- **Labour requirements increase:** not having glyphosate would increase farmers workload in the most intensive labour moments, worsening their quality of life. This increase would be around 4h/ha.

Taking into account these three main effects, the macroeconomic impact of the potential non-renewal of glyphosate authorisation has been estimated using a model that simulates the agricultural sector functioning and its relationship with other sectors, households and Public Administration (this latter through tax collection).

The non-renewal of glyphosate authorisation would mainly have an impact on the agricultural sector (direct effect) and, according to the estimates made, it would materialise in the following annual effects:

- Productivity reductions would have a direct **negative impact on production of 560 M€** and the **production process cost increase** would reduce production by an **additional 212 M€**, which would result in a total reduction in production of 772 M€
- In terms of **GDP, the decrease would amount to 407 M€**. This reduction would result in 387 M€ corporate profit decrease, 18 M€ wages and salaries reduction suffered by agricultural employees and 2 M€ reduction on social

contributions.

- **Trade balance** effects would be relevant. Imports are estimated to decrease by 394M€ and exports are estimated to decline by 346 M€, which would jointly **worsen the current-account balance by 650 M€**.
- Employment would be another affected variable but its effects would go both ways. On one side, without glyphosate, farmers would have to do more work (soil preparation, weed control, etc.), which would **increase 18 million hour on labour requirements**. On the other side, **sector activity reduction** (due mainly to external production substitution) could **put 2,960 jobs at risk**.

The socio-economic impact of non-renewal of glyphosate authorisation would not be limited to the sector itself. Agricultural sector is one of the most connected sectors, hence **its effects would extent to the whole economy through the supply chain and customers**.

- In the supply chain, the agricultural production reduction (direct effect) would lead to a supplier demand decrease. Therefore, supplier demand would be reduced and so production, gross value added (GVA), employment, etc.
- Agricultural production reduction would not only affect sector's suppliers but also their customers. A fall in agricultural production would not only result in primary production loss but also in all those processed products produced from agricultural inputs. Therefore, agricultural production reduction would lead to loss in production, GVA

Executive summary (4/5)

and employment in related industries (mainly food industry).

- In total, **indirect effects on suppliers and customers would generate 710 M€ additional loss** in terms of production, 232 M€ in terms of GDP and 4,912 people in terms of employment.

In parallel, the non-renewal of glyphosate authorisation would also have **negative effects on households**:

- First, it **would occur 0.8% increase in agricultural products prices** due to production cost increase in some crops. Since agricultural products represents a relevant part of household budget, its price increase would affect disposable income in a negative way.
- Second, employment loss (due to direct and indirect effects) would result in **wages and salaries reduction**, which would lead to reductions in household disposable income.

Overall, **both effects would result in 232 M€ and 417 M€ loss in saving and consumption**, respectively. In addition, consumption reduction would result in economic activity reduction, which amounts to 642 M€ in terms of production, 330 M€ in terms of GDP and 6,001 people in terms of employment (induced effect).

Finally, economic activity reduction (direct, indirect and induced) would have a significant impact on Public Administration income through **tax collection**. This estimated impact is as follows:

- On one hand, agricultural production reduction would also have a negative impact on corporate profits and corporate tax

collection. The estimated effect on corporate tax collection is 49 M€.

- Furthermore, employment reductions would make the wage bill to decrease, which would lead to Public Administration income reduction. This is because of 66 M€ social contributions reduction (tax levied on companies and employees) and 47 M€ in personal income tax collection.

In total, the negative economic impact of a non-renewal of glyphosate would amount to 2,124 M€ in terms of production (0.10% of National Production), to 969 M€ in terms of GDP (0.09% of National GDP) and to 4,969 employees (0.03% of National Employment), including direct, indirect and induced effects.

Finally, the consequences of not using glyphosate are not limited to agricultural environment but they also would have a negative impact on **infrastructure management such as transport networks, urban areas, parks and gardens**. In this context, this substance contributes to:

- Avoid fire risk that can be caused by weeds due to high temperatures around electrical installations or distribution and storage fuel facilities.
- Improve safety by preventing weeds from hindering traffic signs and getting in train and vehicles way.
- Avoid pests and diseases due to weeds, mainly in parks and gardens

Although **there are alternative methods** to control unwanted vegetation, those **are more complex and**

Executive summary (5/5)

expensive. For example, physical removal could result in 4 and 5 times more expensive than glyphosate method. Park and gardens weed control alternatives are also more expensive and less efficient than glyphosate. Therefore, although some councils have the objective of not using glyphosate, alternatives cost and inefficiencies have led them to rethink their position.

In short, glyphosate is a very useful tool to control weeds in a more effective and efficient way, both within and outside agricultural sector. Moreover, it is an essential tool for Conservation Agriculture's development, which as we have shown, it brings multiple environmental and economic benefits.

According to this study's estimation, it can be concluded that the non-renewal of glyphosate authorisation would have a significant impact on economic and social terms (in addition to environmental), which would affect various sectors and households, given the importance of agricultural products in the shopping basket and for other industries (intermediate consumption).



1. Alcance y metodología

La autorización del glifosato, el herbicida más utilizado en el mundo, podría no renovarse si así lo decide la Comisión Europea a finales de este año

La autorización del glifosato a debate en Europa

El glifosato es una sustancia activa presente en un gran número de herbicidas de uso común en la agricultura y en el control de la vegetación no deseada en numerosas infraestructuras, como las vías de comunicación o los parques y espacios públicos.

El uso de este herbicida está siendo objeto de debate en las instituciones europeas al haber sido cuestionada la seguridad de esta sustancia para la salud humana por parte de algunos colectivos.

Varias autoridades y agencias cuya labor es ser fuente de asesoramiento científico y de comunicación ante las autoridades reguladoras sobre los riesgos asociados a productos como los fitosanitarios¹ han evaluado los efectos del glifosato sobre la salud y han constatado de forma mayoritaria que se trata de una sustancia segura. Sin embargo, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la Organización Mundial de la Salud cuestionó este extremo al concluir que esta sustancia es “probablemente cancerígena en humanos”.²

En sentido contrario, un informe de la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA) de noviembre de 2015³ concluyó que es improbable que esta sustancia sea carcinogénica. En la misma línea, en la reunión conjunta FAO/OMS⁴ sobre residuos plaguicidas de mayo de 2016 se defendió que es improbable que la exposición al glifosato a través de la dieta genere riesgo de cáncer.

La regulación europea establece que los principios activos de los productos fitosanitarios deben ser evaluados en relación a su seguridad para los seres humanos, animales y medio ambiente.

Aunque lo habitual es que las autorizaciones se renueven por periodos de hasta 15 años, las posturas discrepantes sobre la conveniencia de renovar dicha autorización llevó a la Comisión Europea a extender la licencia del glifosato únicamente por 18 meses el 28 de junio de 2016 a la espera del dictamen del Comité de Evaluación del Riesgo de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA).

El pasado 15 de marzo se hizo público el citado dictamen de la ECHA,⁵ en el que se constató que no había evidencia científica para clasificar a este principio activo como cancerígeno, mutágeno, o tóxico para la reproducción.

Una vez la ECHA ratifique sus conclusiones y las comunique oficialmente a la Comisión Europea, ésta dispondrá de un periodo de hasta seis meses para tomar una decisión sobre la reautorización o no de este herbicida en la Unión Europea.

1) Fuente: ECHA (European Chemicals Agency)

2) IARC, (2015). *Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. IARC Monographs Volume 112.*

3) EFSA, (2015). *Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFSA Journal 2015;13(11):4302*

4) FAO; WHO, (2016). *Joint FAO/WHO meeting on pesticide residues. Summary report Geneva, 9–13 May 2016.*

5) ECHA, (2017). *Glyphosate not classified as a carcinogen by ECHA.*

No renovar la utilización del glifosato en el mercado europeo generaría consecuencias económicas y sociales especialmente relevantes en España

Generaría un efecto negativo sobre el sector agrícola y actividades relacionadas

Negar la renovación de la autorización del glifosato tendría importantes consecuencias, principalmente sobre el sector agrícola. Estas consecuencias serían especialmente relevantes en España por la importancia de este sector en nuestra economía, que representa el 2,6% del PIB y el 4% del empleo nacional.

La eliminación de este herbicida provocaría una serie de efectos, que se analizan con detalle en este informe y que fundamentalmente afectarían a la productividad y al encarecimiento de los costes de producción (por la intensificación del trabajo del suelo y el uso más intenso de otros productos químicos, maquinaria y fuerza laboral).

Además de afectar al sector agrícola, este hecho tendría consecuencias también para el resto de sectores y agentes de la economía, ya que, por citar solo algún ejemplo, los productos agrícolas constituyen un bien de consumo básico para los hogares y una materia prima fundamental para el sector alimenticio.

Haría inviable la Agricultura de Conservación

Actualmente está teniendo lugar una evolución en el sector agrícola a nivel global desde las técnicas de laboreo convencional hacia las de Agricultura de Conservación (AC), basadas en la no alteración del suelo mediante acciones de laboreo, cobertura permanente de la superficie del suelo con cultivos, cubiertas vegetales o restos de ambos y rotación y diversificación de cultivos en cultivos herbáceos.

Esta tendencia está fomentada e impulsada por diversos organismos nacionales e internacionales como la FAO, por el beneficio que aporta esta técnica en términos medioambientales.

Principalmente, reduce la erosión del suelo, contribuyendo a minorar uno de los principales problemas a la vez que reduce la emisión de gases de efecto invernadero.

Además de los importantes beneficios ambientales, la AC también resulta más eficiente en recursos, lo que da lugar a un impacto económico positivo sobre la renta de los agricultores.

Este tipo de agricultura precisa de herbicidas eficaces y eficientes para su desarrollo, por lo que la no renovación del glifosato podría suponer un serio riesgo a su desarrollo.

Dificultaría y encarecería la gestión pública de las malas hierbas. Habitualmente el debate en torno al efecto de los herbicidas se centra fundamentalmente en los usos agrarios de los mismos. Sin embargo, las instituciones públicas y las empresas proveedoras de servicios de mantenimiento de infraestructuras utilizan estas sustancias también para eliminar y controlar la maleza de las vías de comunicación y de los espacios públicos al aire libre.

En este ámbito, dado que las alternativas a este producto son menos eficaces y eficientes, más costosas (mucho más, si se trata de métodos mecánicos) y en el caso de otras sustancias activas tienen un peor perfil ecotoxicológico, la supresión del glifosato tendría impacto sobre las actividades de mantenimiento de las vías de comunicación y parques. Además de provocar efectos indeseados como el aumento del riesgo de incendio, accidentes y el desarrollo de plagas.

Objetivo y fases del estudio

Este estudio tiene como principal objetivo aportar una estimación del impacto que tendría sobre la economía nacional la no renovación de la autorización del uso del glifosato, ante la posibilidad de que la Comisión Europea no renueve la autorización al finalizar el vencimiento de la misma a finales de 2017.

El principal uso del glifosato se produce en el sector agrícola y, por este motivo, el estudio se centra principalmente en analizar las consecuencias que tendría su prohibición en este ámbito. Con la misma idea, el estudio pone el foco sobre una técnica de cultivo que está creciendo en todo el mundo por su contribución a la mitigación de los efectos del cambio climático, la Agricultura de Conservación, ya que la apuesta por este tipo de agricultura podría verse seriamente comprometida si no se renueva la autorización del glifosato.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio en primer lugar describe y cuantifica la implementación de la AC en nuestro país y su contribución socioeconómica al mismo, bajo el entendimiento de que, sin glifosato, resultaría muy perjudicada.

En segundo lugar, el presente estudio estima la utilización de esta sustancia en la agricultura en España y cuantifica el impacto económico y social de prescindir de ella en términos de producción, PIB, empleo y recaudación fiscal.

Por último, el estudio también analiza el impacto económico que provocaría la no renovación de la autorización en los usos no agrícolas.

Para la estimación de estos impactos se han seguido las fases que se muestran a continuación:



Metodología y datos utilizados

Implementación de la AC

La medición de relevancia de la Agricultura de Conservación en España se calcula a partir de un modelo input-output, construido a partir de los datos de la Contabilidad Nacional. Ésta es una técnica estándar y ampliamente utilizada para cuantificar el impacto económico de actividades, sectores, eventos o infraestructuras, que recoge las interrelaciones que se producen entre los diferentes agentes y sectores de una economía. Este modelo permite estimar la contribución total a las principales variables macroeconómicas (producción, PIB, empleo, etc.)

Contribución socio-económica de la AC

Para la estimación de los beneficios de la Agricultura de Conservación al medioambiente, la economía y la sociedad se han seguido los siguientes pasos:

- Cálculo de la implementación de la AC en España en la actualidad y de su implementación potencial en un escenario de adopción máxima.
- Identificación de los beneficios derivados de esta práctica agrícola y cuantificación de los beneficios en términos unitarios (por unidad de superficie de cultivo, de tonelada producida, etc.) a partir de estudios especializados.
- Estimación del impacto actual de este tipo de agricultura y de su impacto potencial a partir de los datos de los puntos anteriores.

Impacto económico y social de prescindir del glifosato

La herramienta utilizada para la estimación del impacto generado por una potencial prohibición del glifosato ha sido un modelo macroeconómico desarrollado por PwC, en el que se ponen de manifiesto las interrelaciones entre las distintas variables relevantes. El modelo utilizado en este caso describe desde una perspectiva macroeconómica el comportamiento del sector agrícola ante cambios en la producción y en el coste de producción en términos de VAB, empleo, exportaciones o importaciones. Asimismo, el modelo analiza el efecto que desencadenan los cambios acontecidos en el sector agrícola sobre el resto de sectores de la economía a través de la relación del mismo con proveedores y clientes así como sobre los hogares y la recaudación fiscal del Estado.

Con carácter general, los resultados del análisis hacen referencia al año 2015 y son de ámbito nacional



Ámbito temporal

Los impactos estimados hacen referencia, con carácter general, al año 2015, año más reciente sobre el que se dispone de información sobre las principales variables de interés para el sector agrícola.



Ámbito geográfico

El ámbito de análisis del presente estudio es nacional y, por tanto, todos los impactos han sido calculados para el conjunto de España.



Perímetro de análisis

El ámbito de análisis del presente estudio es la agricultura, entendida como actividad únicamente agrícola, excluyendo la actividad relacionada con la ganadería y la silvicultura.



Fuentes de información

La información para la elaboración de este análisis procede principalmente de fuentes de datos públicas y de artículos y publicaciones especializadas. De forma complementaria, la estimación sobre el potencial efecto de la no renovación de la autorización del glifosato se basa en datos sobre el efecto de este producto sobre la producción y sobre los costes procedentes de estudios recientes realizados por la Asociación para la Protección de Cultivos Europeos y proporcionados por AEPLA. Asimismo, en el ámbito de los usos no agrarios, ante la escasez de datos y estudios sobre la materia, éstos se han complementado con entrevistas a expertos sectoriales.



2. La Agricultura de Conservación en España

- a. La Agricultura de Conservación**
- b. Dimensionamiento de la AC en España**
- c. Contribución socioeconómica de la AC en España**

Contexto y problemática

El sector agrario contribuye al cambio climático a la vez que se ve directamente afectado por sus consecuencias



El sector agrario es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero

Aproximadamente la mitad de la superficie europea está destinada a uso agrícola, lo que ilustra la influencia que este sector tiene sobre el medio ambiente y que se refleja, por ejemplo, en la cantidad de emisiones del mismo, debido al peso de la ganadería y el manejo de abonos. En 2014, el 9,9% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE-28 provenían de la agricultura, lo que sitúa al sector por delante de actividades como los procesos y los productos industriales o la gestión de residuos.¹



El sector es a la vez una de las actividades más directa e intensamente afectada por las consecuencias del cambio climático

La agricultura es probablemente el sector que sufre en mayor medida la variabilidad del clima y de las condiciones en el entorno provocadas por el cambio climático. Éste provoca un aumento de la erosión, de la deforestación, de las inundaciones y las sequías así como un incremento de las malas hierbas, plagas y enfermedades, entre otros. Resulta especialmente preocupante que a alguno de estos efectos también contribuye el propio sector agrícola. Por ejemplo, el incremento de la erosión que está teniendo lugar de forma general no es fruto únicamente del cambio climático, sino que la acción humana agrava la situación entre 10 y 40 veces respecto a su curso natural.² Concretamente, las prácticas de labranza sobre el suelo agrícola han intensificado este proceso, al dejar desprotegida su superficie ante los dos principales agentes erosivos: el agua y el viento.



En este contexto es necesaria una repuesta sostenible con el medio ambiente por parte del sector

La agricultura se enfrenta al reto de adaptarse al nuevo contexto y, a la vez, satisfacer a una demanda creciente. Para ello, es clave que la agricultura adopte métodos y técnicas responsables con el medioambiente y los recursos.

1) Eurostat.

2) Schmitz, M., et al. (2015). *The Importance of Conservation Tillage as a Contribution to Sustainable Agriculture: A special Case of Soil Erosion.*, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, AEAC.SV y Agencia Europea de Medio Ambiente.

Contexto de cambio climático

Más de la mitad de la superficie agrícola en España está clasificada con un riesgo medio-alto de erosión

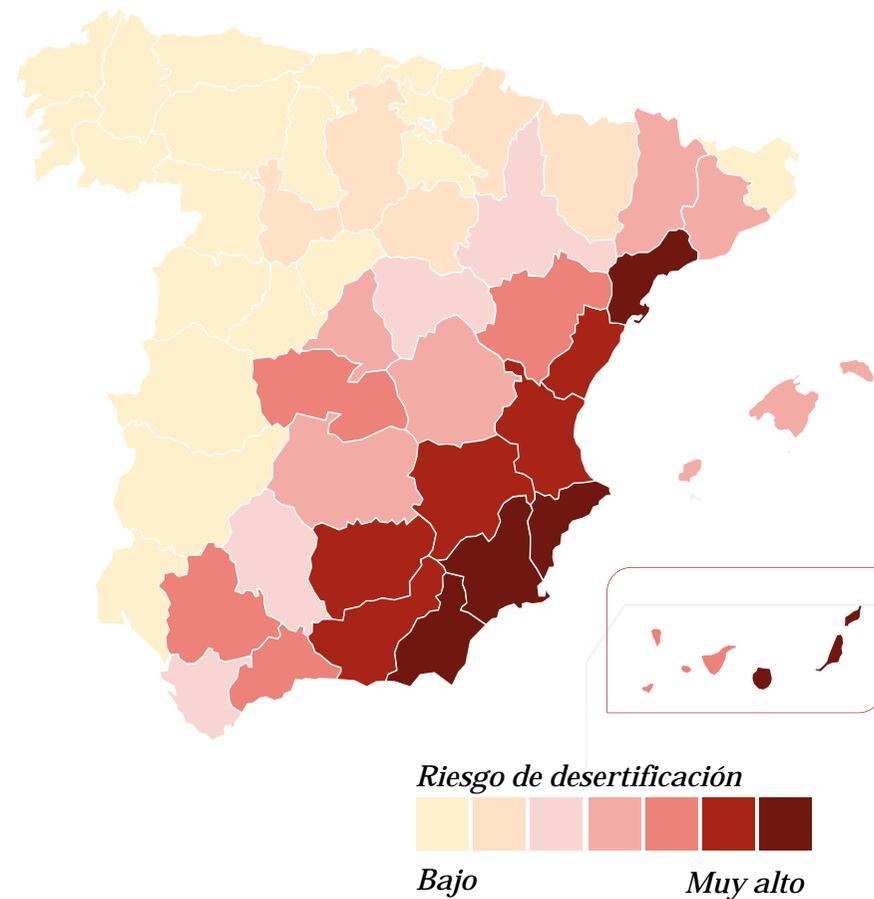
La erosión es uno de los factores principales que acentúan el proceso de desertificación o pérdida del suelo fértil y productivo.

España tiene que hacer frente a este problema cada vez más grave, ya que es uno de los países europeos con mayor riesgo de desertificación debido, entre otros factores, a sus condiciones climáticas.

En concreto, el territorio español presenta más de dos terceras partes de su superficie en potencial riesgo de desertificación, incluyendo zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Según se puede observar en el mapa de riesgo de desertificación, las zonas más castigadas por este fenómeno son la costa mediterránea y parte de las islas.

Este fenómeno se produce principalmente en suelo agrícola, en el que más de un 50% del terreno está clasificado con un riesgo medio-alto de erosión.

Mapa de riesgo de desertificación por provincias en España



Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Programa de Acción Nacional contra la Desertificación) y AEAC.SV

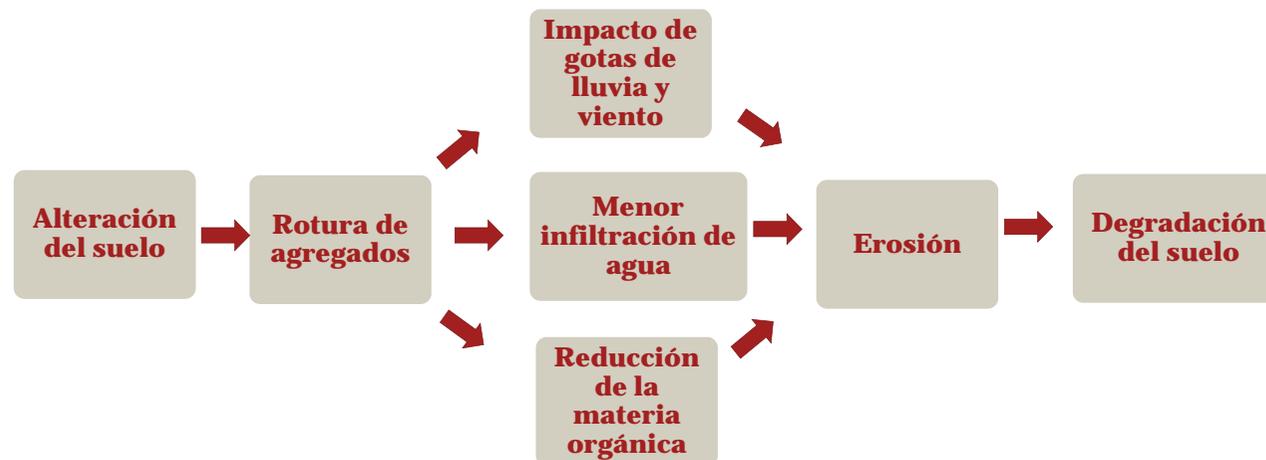
Métodos convencionales

Los métodos convencionales de agricultura son un factor agravante de la erosión

En la actualidad, el método más común que se ha venido practicando en el sector es la llamada agricultura convencional, que se basa en la labranza del suelo como una de sus operaciones principales.

Parte del motivo por el que este método ha sido el predominante es por la asociación pasada de las acciones de laboreo sobre la superficie de cultivo con un incremento en la fertilidad del suelo. Sin embargo, a largo plazo el proceso de alterar el suelo dejándolo descubierto a los agentes erosivos produce una reducción de la materia orgánica, la cual es fundamental para garantizar la calidad y estructura del suelo.

Esquema de los efectos directos de las acciones de laboreo sobre la calidad del suelo



Tal y como se muestra en el esquema superior, las acciones de preparación del suelo destruyen los agregados del suelo y dejan la superficie expuesta a agentes erosivos contribuyendo a un empeoramiento de la infiltración del agua y reduciendo el contenido de materia orgánica, lo que favorece la erosión, pudiendo llegar al punto de convertir la tierra en infértil con el paso del tiempo.

Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y AEAC.SV

¿Qué es la Agricultura de Conservación?

La Agricultura de Conservación es una técnica que contribuye a la sostenibilidad de la agricultura preservando el medio ambiente

La Agricultura de Conservación surgió precisamente para dar respuesta a los problemas ambientales expuestos y se ha revelado como una alternativa no solamente más respetuosa con los recursos sino también más eficiente.

La AC es un sistema de producción cuyo principal objetivo es lograr una práctica agrícola sostenible con el medio ambiente a la vez que rentable económicamente. Para ello, este tipo de agricultura emplea técnicas de cultivo y manejos del suelo que minimizan la acción de agentes naturales nocivos como la erosión y degradación, entre otros. El empleo de dichas técnicas contribuyen tanto a la mejora de la calidad y biodiversidad de la superficie cultivable como a la mejora de la viabilidad económica de la actividad agraria. Para lograr dicho objetivo, la Agricultura de Conservación se basa en tres pilares:

1 La no alteración del suelo agrícola mediante acciones de laboreo

2 Cobertura permanente de la superficie del suelo con cultivos, cubiertas vegetales o restos de ambos

3 Rotación y diversificación de cultivos en cultivos herbáceos

Dichos tres principios se llevan a cabo mediante el empleo de dos técnicas fundamentales:



Siembra directa

Consiste en sembrar el cultivo sobre los restos vegetales del cultivo anterior, eliminando cualquier tipo de preparación mecánica de la cama de siembra o alteración del suelo. Esta técnica es utilizada fundamentalmente en el cultivo de herbáceos.



Cubiertas vegetales

Es la práctica utilizada en los cultivos leñosos, la cual consiste en la protección del suelo entre las hileras de los árboles mediante una cobertura vegetal que se mantiene durante todo el año. Esta práctica se compone por tres tipos de cubierta vegetal: espontánea, sembrada o inerte.

Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, AEAC.SV y FAO



2. La Agricultura de Conservación en España

- a. La Agricultura de Conservación
- b. Dimensionamiento de la AC en España**
- c. Contribución socioeconómica de la AC en España

Desarrollo de la AC en España

La agricultura es un sector de gran relevancia estratégica y económica, con una superficie de cultivo de más de 14 M de hectáreas

La importancia económica, social y estratégica del sector agrario en España queda reflejado por el hecho de que la mitad de la superficie del país se destina a actividades agrícolas o ganaderas (el 33% del territorio corresponde a tierras de cultivo y el 16% a prados y pastos).

En términos de superficie, el cultivo mayoritario es el formado por cereales, con una superficie cultivable de 6,4 millones de ha, seguido de los cultivos permanentes, con casi 5 millones de ha.¹

El valor de la producción vegetal alcanzó en 2015 los 27.552 millones de euros, (el 60,6% de la producción agrícola). En términos de producción, destaca el sector de las frutas y hortalizas, seguido en importancia por los cereales, el aceite de oliva y las plantas forrajeras.

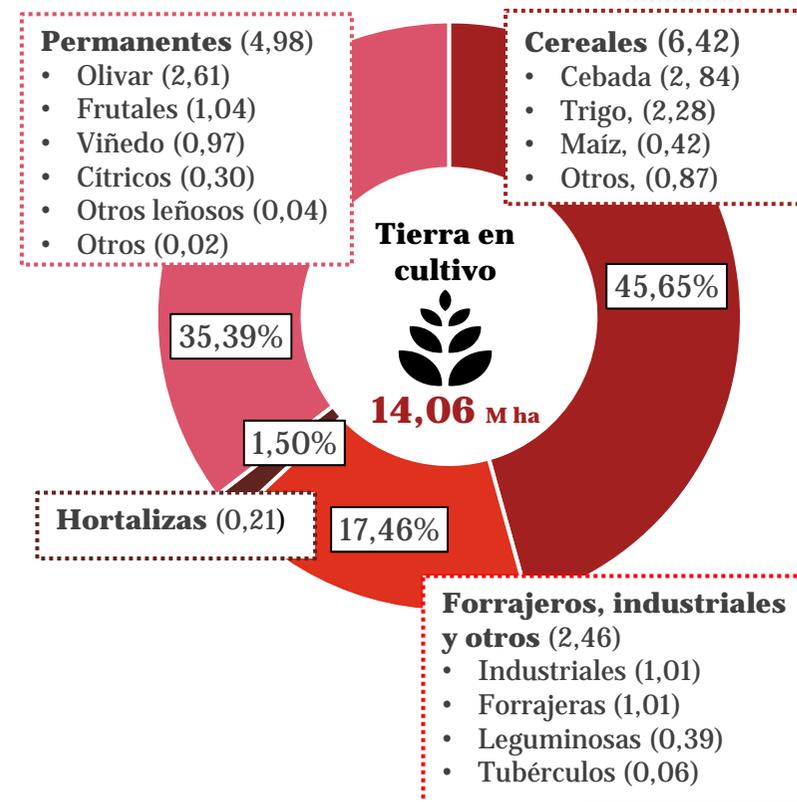
De hecho, España es el segundo país productor de frutas y hortalizas de la Unión Europea y el sexto a nivel mundial.

Asimismo, España es el principal productor y comercializador de aceite de oliva y aceitunas de mesa del mundo y dispone del 24% de la superficie olivarera mundial. De forma similar, España es el principal país del mundo en superficie de viñedo de uva para vinificación y el tercer productor mundial de vino.

1) El análisis se realiza sobre la superficie agrícola cultivada excluyendo la superficie dedicada a barbecho, invernaderos y huertos familiares.

Fuente: Análisis PwC y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Distribución de la tierra por principales grupos de cultivo (millones de hectáreas, 2015)



Desarrollo de la AC en España

La práctica de la Agricultura de Conservación se realiza sobre una superficie de cultivo de 1,9 Mha y produce 3.382 M€, lo que representa el 13% de la superficie de cultivo y el 12% de la producción nacional en términos monetarios

En España, la Agricultura de Conservación cuenta con una superficie de 1,9 millones de hectáreas, lo que representa un 13% del total de tierra de cultivo nacional (datos de 2015).

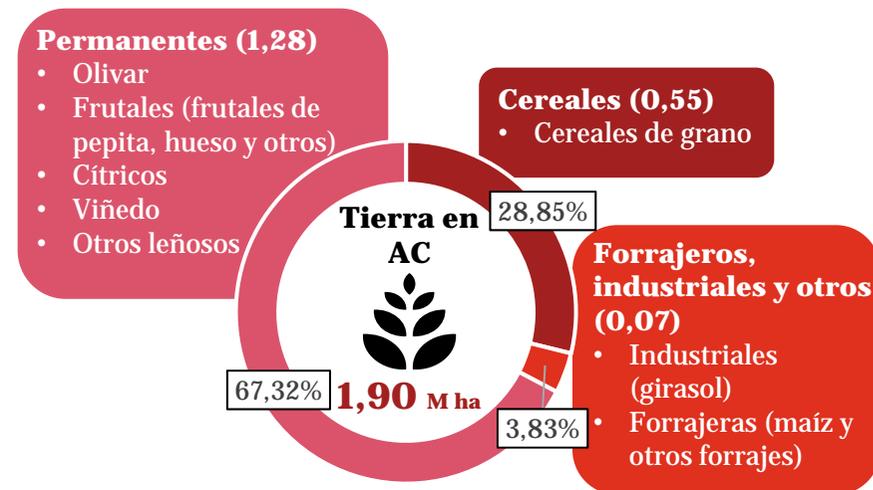
Los principales cultivos donde se desarrolla este tipo de agricultura son los permanentes con una superficie de 1,3 Mha, lo que representa el 26% del suelo nacional dedicado a dichos cultivos. Dentro de este grupo, los cultivos de olivar cuentan con una superficie de 809 mil hectáreas (el 31%), seguido de los frutales con una superficie de 278 mil ha. La Agricultura de Conservación tiene una representación destacada en el cultivo de cereales, con un 9% de la superficie de cultivo y, en menor medida, en el cultivo de leguminosas, industriales y forrajeras, con un 3% de la superficie.

En valor, la producción vegetal cultivada bajo esta práctica asciende a 3.382 M€, lo que representa el 12% del total de la producción nacional.¹ El hecho de que el peso de la AC sea superior en términos de superficie que en términos de producción se explica porque esta técnica no se aplica sobre el cultivo de hortalizas, que si bien no tiene una representación elevada sobre el conjunto de cultivos en términos de superficie, sí lo tiene en términos económicos.

1) Producción estimada a partir de los datos de producción total y de la proporción de superficie cultivada bajo AC, asumiendo que el rendimiento de esta técnica es equivalente al de la agricultura convencional.

Fuente: Análisis PwC y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Cultivos en Agricultura de Conservación (millones de hectáreas, 2015)



Implantación de la Agricultura de Conservación en términos de superficie y producción (2015)

Cultivos en AC	Superficie (ha) (% s/total)	Producción (M€) (% s/total)
Permanentes	1.275.888 (26%)	2.979 (26%)
Cereales	546.859 (9%)	307 (9%)
Forrajeros, industriales y otros	72.513 (3%)	96 (3%)
Total	1.895.261 (13%)	3.382 (12%)

Desarrollo de la AC en España

En relación a la técnica empleada, la implantación de la Agricultura de Conservación es relevante tanto para siembra directa, utilizada sobre cultivos herbáceos, como para cubiertas vegetales, realizada sobre cultivos permanentes



Siembra directa

En España, la superficie cultivada en siembra directa supera las 619 mil hectáreas, el 33% de la superficie nacional dedicada a la Agricultura de Conservación, lo que supone una producción de 2,3 millones de toneladas.

Este tipo de técnica es característica de cultivos herbáceos como cereales y de cultivos industriales como el girasol y forrajeros, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Detalle de cultivos en siembra directa (2015)

Cultivos en siembra directa	Superficie (ha)	Producción (tm)*
Cereales	546.859	1.777.680
Girasol	23.476	24.440
Maíz forrajero	3.802	157.608
Otros forrajeros	45.235	413.261
Total	619.373	2.372.989



Cubiertas vegetales

A nivel nacional, la superficie agraria que utiliza cubiertas vegetales es de 1,3 millones de hectáreas, el 67% del suelo destinado a Agricultura de Conservación, lo que supone una producción de 10,7 millones de toneladas.

Este tipo de técnica se emplea sobre los cultivos permanentes o leñosos, según se recoge en la tabla que se muestra a continuación:

Detalle de cultivos en cubiertas vegetales (2015)

Cultivos en cubiertas vegetales	Superficie (ha)	Producción (tm)*
Cítricos	128.790	5.599.652
Frutales	278.160	2.479.205
Frutales de pepita	47.156	834.925
Frutales de hueso	78.075	1.080.504
Otros frutales	152.929	563.776
Viñedo	50.973	314.114
Olivar	809.104	2.352.160
Otros leñosos	8.860	n.d.
Total	1.275.888	10.745.132

(*) La producción se ha estimado a partir de los datos de producción por cultivo y de la proporción que representa la Agricultura de Conservación en términos de superficie.

Fuente: Análisis PwC y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Desarrollo de la AC en España

La Agricultura de Conservación en España ha experimentado una gran expansión, con un incremento de más del 46% en superficie dedicada entre 2008 y 2015

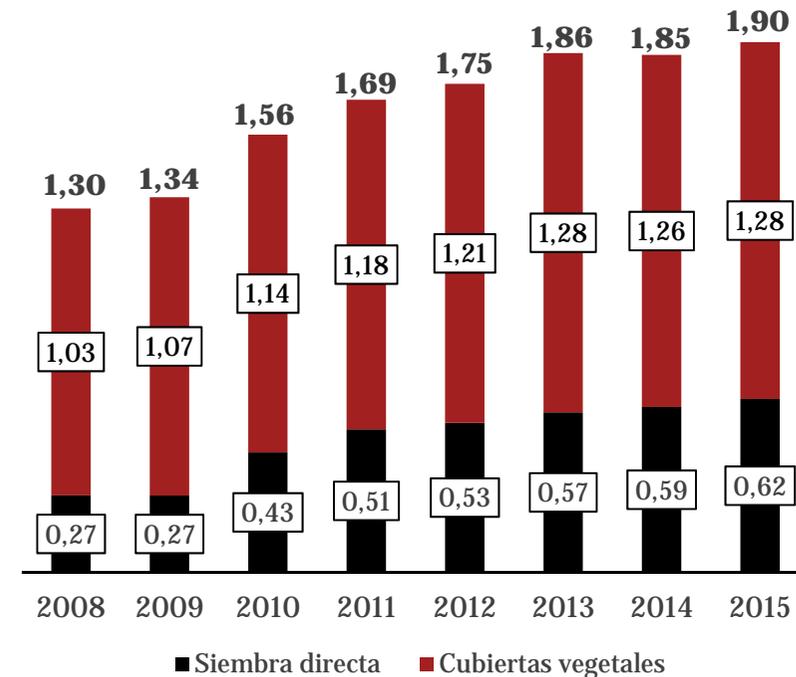
En línea con la tendencia global, la Agricultura de Conservación ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos años.

En particular, desde el año 2008, la superficie dedicada a Agricultura de Conservación ha crecido a un ritmo medio anual del 5,5%, alcanzando tasas de crecimiento de hasta el 16,7% en 2010. En conjunto, entre 2008 y 2015 el número de hectáreas cultivadas bajo las técnicas de la AC se ha incrementado en 45,7%, pasando de 1,3 millones de hectáreas a 1,9 millones.

Por tipo de técnica, la siembra directa ha pasado de ocupar una superficie de 0,27 millones de hectáreas a ocupar más de 0,62 millones de hectáreas, lo que implica un crecimiento anual medio del 12%. Además, su importancia sobre el conjunto de la AC se ha incrementado, pasando de representar un 21,1% en 2008 a un 32,7% en 2015.

Por último, la técnica dedicada a los cultivos leñosos también ha experimentado un incremento en el número de hectáreas desde 1,03 a 1,28 millones de hectáreas, lo que supone un incremento de más del 3% por término medio cada año.

Evolución de la superficie cultivada bajo Agricultura de Conservación 2008-2015 (millones de hectáreas)



Desarrollo de la AC en España

A pesar de su relevancia actual, la Agricultura de Conservación tiene un considerable potencial de expansión

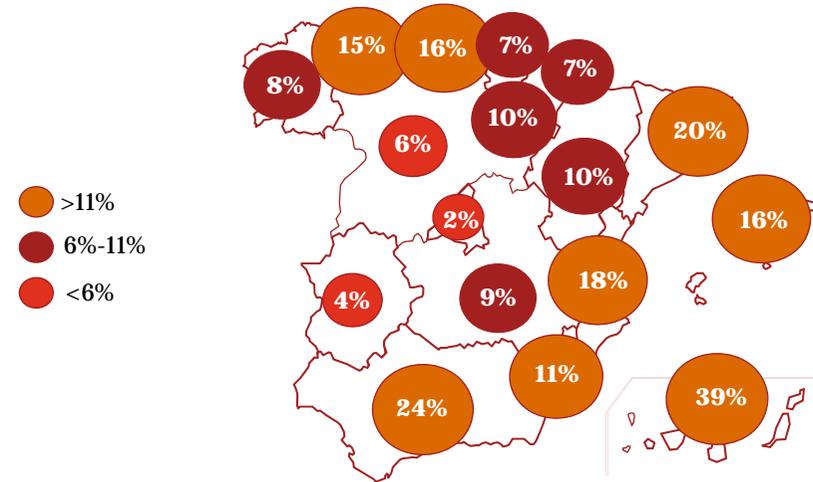
Tal y como se ha descrito anteriormente, la Agricultura de Conservación representa actualmente en España el 13% de la superficie total de cultivo nacional con un nivel de implementación muy variable por tipo de cultivo, que va desde el 3% para el caso del girasol hasta el 43% en el caso de los cítricos.

La variabilidad está presente también a nivel regional. En este sentido, la CCAA con un menor grado de implantación es Madrid con un 2%, muy alejado de Canarias, donde el 39% de sus tierras son cultivadas bajo Agricultura de Conservación.

Estos datos muestran el recorrido del que dispone la Agricultura de Conservación, que podría llegar a alcanzar 12,96 Mha, el 92,16% de la superficie cultivada (total de suelo de cultivo excluyendo los cultivos de hortalizas, sobre los que la Agricultura de Conservación no es habitual por la naturaleza del cultivo).

Por grupos de cultivo, la implementación de la Agricultura de Conservación podría multiplicarse por 12 en el caso de los cereales, por 4 en el caso de los cultivos permanentes y por 22 para el caso de industriales y forrajeros.

Representación de la agricultura de conservación por Comunidades Autónomas (%)



Escenarios actual y potencial de la Agricultura de Conservación

Cultivos	Actual (ha)	Potencial (ha)
Cereales	546.859	6.419.242
Olivar	809.104	2.605.252
Frutales	278.160	1.044.758
Viñedo	50.973	967.734
Girasol	23.476	763.852
Leguminosas*	-	386.587
Otros forrajeros	45.235	335.885
Cítricos	128.790	299.518
Maiz forrajero	3.802	92.950
Otros leñosos	8.860	44.719
Total	1.895.261	12.960.636

*) El dato oficial de superficie dedicada a Agricultura de Conservación en leguminosas se desconoce al no estar recogido en MAPAMA., (2015). Encuesta Nacional de Superficies y Rendimientos. Análisis de las Técnicas de Mantenimiento del Suelo y Métodos de Siembra en España 2015

Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y AEAC.SV

Contribución socioeconómica de la AC

Hemos estimado la aportación de la Agricultura de Conservación en términos de PIB y empleo a través de la metodología input-output

Indicadores

La aportación económica se mide en términos de:

- Aportación al Producto Interior Bruto (PIB): medida en todos los casos en términos de Valor Añadido Bruto (VAB).
- Aportación al empleo: medida en términos de número de personas empleadas.

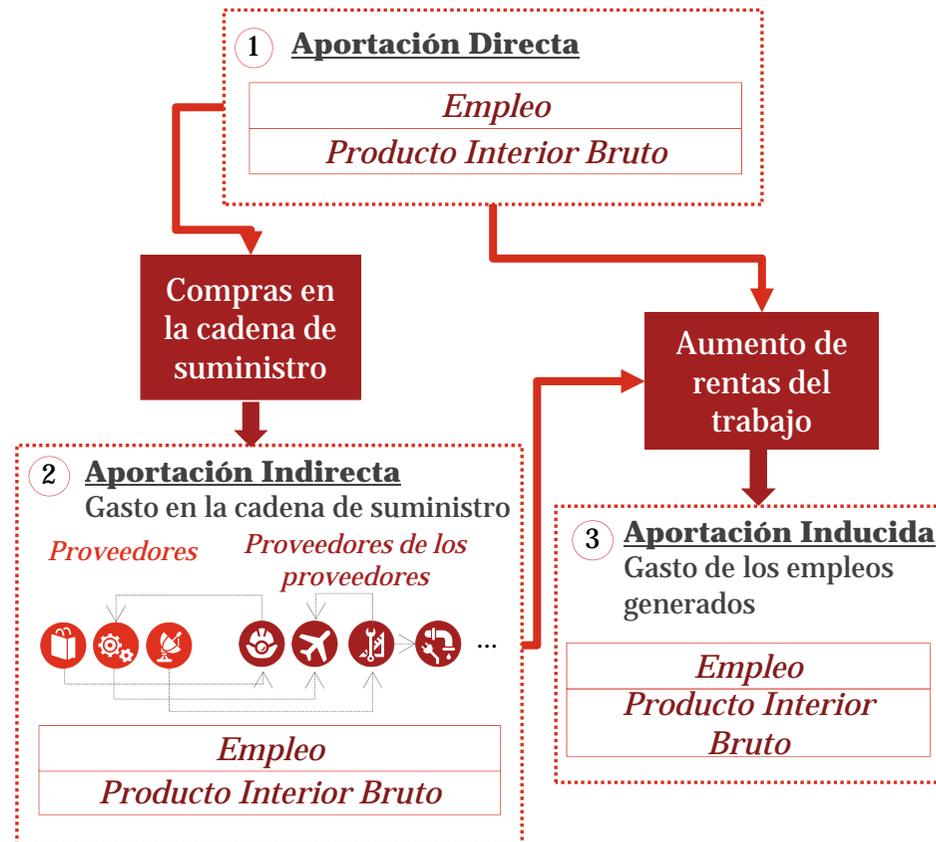
Metodología

Para la estimación de la aportación económica se ha utilizado la metodología input-output, metodología estándar y contrastada internacionalmente, que permite la cuantificación de la aportación total generada, incluyendo tanto la generada de manera directa por la actividad como de manera indirecta a través de sus proveedores como de forma inducida, a través del consumo generado por toda la actividad económica derivada de su aportación directa e indirecta.

Limitaciones

El estudio estima la aportación económica de la Agricultura de Conservación sin tener en cuenta que parte de este efecto se habría generado igualmente en ausencia de este tipo de agricultura. Por tanto, nuestro análisis no se ha realizado desde la perspectiva coste-beneficio.

Definición de aportación bajo la metodología input-output



Contribución socioeconómica de la AC

En 2015, la aportación total de la Agricultura de Conservación al PIB y empleo ha sido de 3.902 M€ y 90.771 trabajadores, lo que supone un 14% y un 13% de la contribución total del sector agrícola, respectivamente

En esta sección se determina la aportación de la Agricultura de Conservación a la economía. En concreto, se cuantifica su aportación en términos de producción, PIB¹ y empleo con carácter anual (estimada para 2015). Estos datos se ofrecen también en relación a la contribución total del sector agrícola, lo que permite ilustrar la relevancia de este tipo de agricultura sobre el conjunto del sector.

En el año 2015, la aportación total de la Agricultura de Conservación al PIB fue de 3.902 millones de euros, lo que supone un 14,04% del PIB generado por el conjunto del sector agrícola. Un 51,13% (1.995 M€) se corresponde con la actividad directa de la Agricultura de Conservación y el 48,87% (1.907 M€) restante representa la riqueza económica generada a lo largo de la cadena de proveedores y aquella generada por la creación de nuevos empleos.

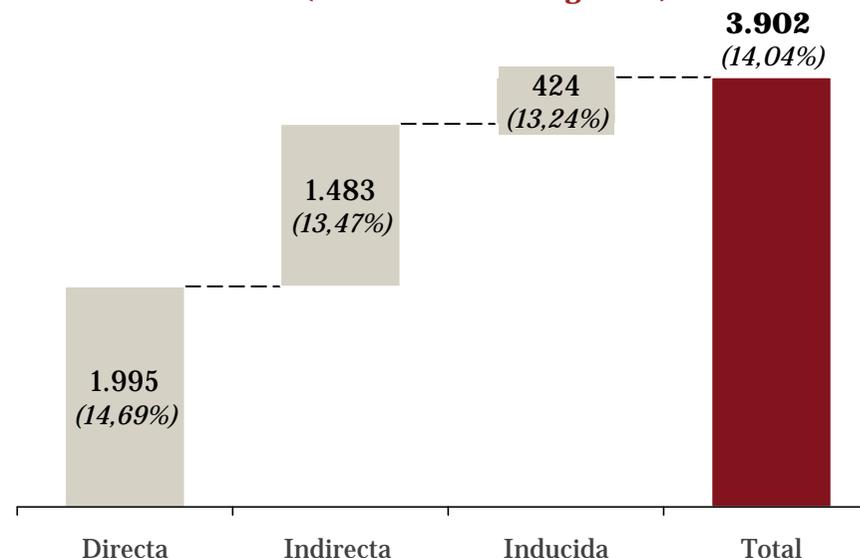
Con respecto a personas ocupadas, gracias a la actividad de la Agricultura de Conservación se emplean en total a 90.771 trabajadores, lo que representa un 13,05% de la ocupación total generada por el sector agrícola. De dicha cifra, un 57,2% (51.889 personas) se corresponde a trabajadores directos dedicados a Agricultura de Conservación, un 34,5% (31.277 personas) al número de ocupados a lo largo de la cadena de proveedores y un 8,4% (7.595 personas) al empleo creado gracias al aumento de la renta generado por las aportaciones directas e indirectas.

1) Los impactos en PIB son aproximados a partir del Valor Añadido Bruto a precios básicos
Fuente: Análisis PwC e INE
PwC

Aportación económica de la AC en términos de producción y PIB¹ en 2015, (% sobre el sector agrícola)

	Directa	Indirecta	Inducida	Total
PIB ¹ (M€)	1.995	1.483	424	3.902
Sector agrícola (%)	14,69%	13,472%	13,238%	14,04%
Empleo (personas)	51.889	31.277	7.595	90.771
Sector agrícola (%)	12,79%	13,469%	13,238%	13,05%

Aportación económica de la AC en términos de PIB (M€) en 2015 (% sobre el sector agrícola)



Contribución socioeconómica de la AC

Principales ratios económicos de la Agricultura de Conservación respecto al conjunto del sector

La aportación directa de la Agricultura de Conservación:

La aportación directa en PIB de la Agricultura de Conservación representa:



La aportación directa en empleo de la Agricultura de Conservación representa más de...



La aportación total de la Agricultura de Conservación es...



...un 14,1% de la aportación total al PIB del sector agrícola



...un 13,1% de la aportación total al empleo del sector agrícola



2. La Agricultura de Conservación en España

- a. La Agricultura de Conservación
- b. Dimensionamiento de la AC en España
- c. Contribución socioeconómica de la AC**

Beneficios de la AC

El empleo de las técnicas de Agricultura de Conservación da lugar a importantes beneficios ambientales, económicos y sociales

Sobre el suelo



- **Reducción de la erosión**
La cobertura vegetal que caracteriza la práctica de la AC previene tanto de la erosión hídrica como eólica. Los residuos vegetales favorecen la retención y reducen el impacto de la lluvia, disminuyendo su poder erosivo. Mismo principio se aplica a la erosión eólica, donde la cubierta vegetal previene de la pérdida de suelo causada del contacto permanente con el viento.
- **Mejora de la calidad del suelo**
La reducción de la erosión mejora la estructura y favorece el aumento de la materia orgánica del suelo, lo que proporciona más nutrientes al mismo y mejora su grado de fertilidad.
- **Mejora en la biodiversidad**
La cobertura vegetal y la no labranza favorecen el desarrollo de una estructura viva en el suelo en microorganismos, lombrices, insectos, etc., que contribuyen a la formación de este suelo y a su fertilidad.

Para el agricultor



- **Ahorro del factor trabajo**
La no labranza del suelo característica de la Agricultura de Conservación deriva en un uso menos intensivo de mano de obra.
- **Ahorro energético**
El menor uso de maquinaria dedicada a preparar el suelo se traduce en ahorros de consumo de combustible y reducción de gastos de mantenimiento de maquinaria.
- **Mejora de la rentabilidad de las explotaciones**
Los aspectos anteriores se traducen en un descenso de los costes operacionales para el agricultor. Teniendo en cuenta que los rendimientos de la agricultura convencional y la de conservación no suelen diferir, la Agricultura de Conservación proporciona mayores beneficios por hectárea en comparación a técnicas convencionales basadas en el laboreo.

Sobre el aire



- **Secuestro de carbono**
El hecho de no labrar la tierra permite que el suelo absorba el carbono secuestrado previamente por el cultivo mediante la fotosíntesis.
- **Menores emisiones de CO2**
La reducción en emisiones de CO2 se producen por dos vías. Por un lado, gracias a la no alteración del suelo, se consigue que el CO2 atmosférico previamente fijado no se libere de nuevo. Por el otro, el menor uso de maquinaria asociada a este tipo de agricultura reduce el consumo de combustibles y, en consecuencia, las emisiones asociadas a su combustión.



Beneficios de la AC

Este apartado identifica y cuantifica la contribución de la Agricultura de Conservación respecto a la agricultura convencional en dos escenarios: (i) situación actual y (ii) escenario de adopción potencial máximo

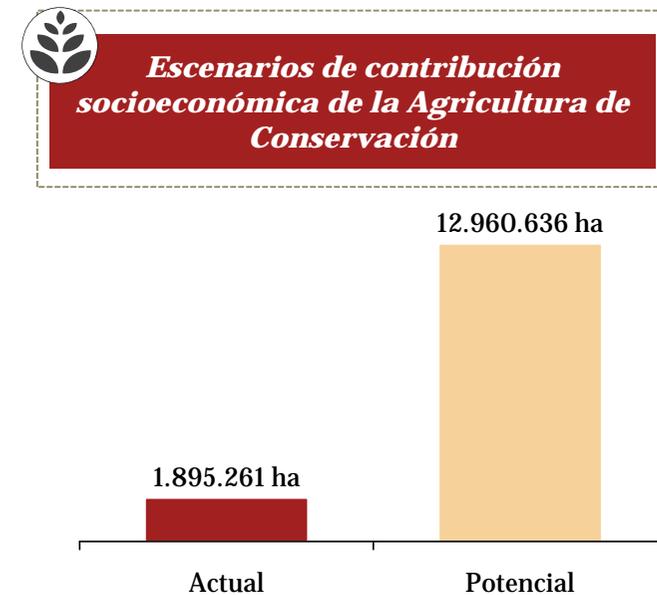
La presente sección del informe tiene como objetivo cuantificar y poner en valor la contribución que realiza la Agricultura de Conservación al medio ambiente y a la renta agraria en España en relación al uso de técnicas convencionales. Para ello, se analiza la contribución de la AC en los siguientes ámbitos:

- **Contribución a la mejora de suelo** a través del ahorro de terreno perdido por la erosión.
- **Contribución a la calidad del aire** a través de dos vías: (i) la mayor secuestro de carbono y menor emisión desde el suelo y (ii) ahorro de emisiones asociadas al menor requerimiento de maquinaria y combustible.
- **Contribución económica por el ahorro de costes** de los agricultores principalmente en (i) combustible y (ii) mano de obra.

En cada uno de estos ámbitos se analiza el beneficio que supone la práctica de la AC respecto a la convencional en términos unitarios (habitualmente por unidad de superficie). Partiendo de estas cifras, posteriormente se calcula la contribución de la AC en dos escenarios de adopción:

- **Escenario de Adopción Actual** de la AC (entendiendo por actual las hectáreas dedicadas a siembra directa y cubiertas vegetales recogidas en ESYRCE¹ 2015).
- **Escenario de Adopción Potencial Máximo.** Este escenario hace referencia a la superficie agrícola de cultivos sobre los que pueden aplicarse las técnicas de AC (superficie cultivada en 2015).

En ambos escenarios se ha excluido la superficie dedicada a barbecho, huertos familiares, invernadero y al cultivo de hortalizas.



1) MAPAMA., (2015). Encuesta Nacional de Superficies y Rendimientos. Análisis de las Técnicas de Mantenimiento del Suelo y Métodos de Siembra en España 2015. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España

Fuente: Análisis PwC y AEAC.SV

Beneficios sobre el suelo**La Agricultura de Conservación evita la pérdida de casi 13 toneladas de suelo por hectárea y año por erosión respecto a la agricultura convencional...**

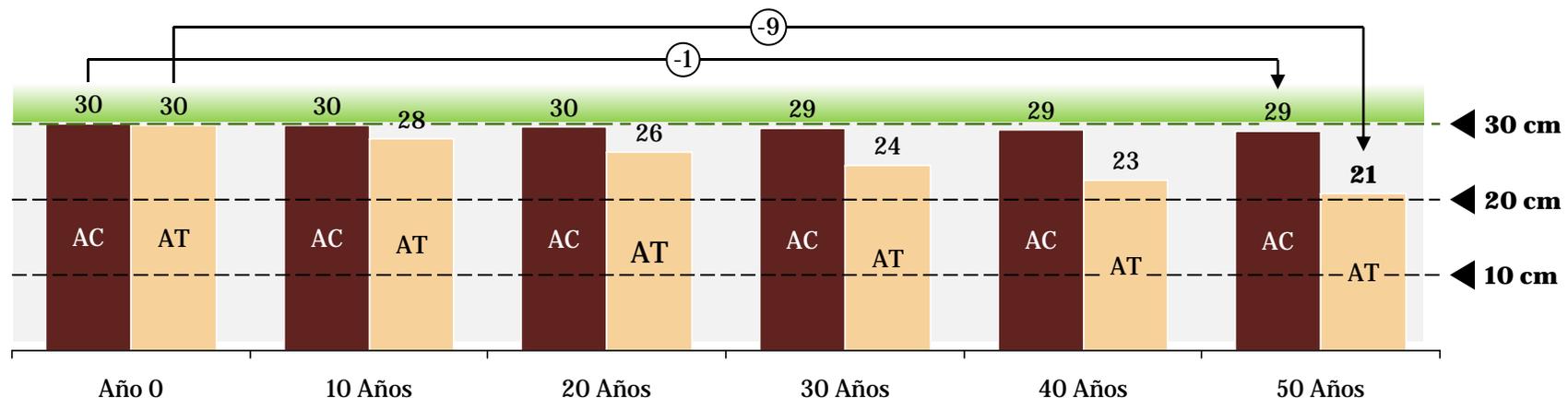
Uno de los principales beneficios de la Agricultura de Conservación es la reducción de la erosión, efecto que se evita debido a que la cobertura vegetal protege el suelo contra los dos agentes principales de la erosión: el viento y el agua.

Reducir la erosión del suelo agrícola es importante no solamente porque evita la pérdida de tierra sino porque la erosión afecta a la productividad de la tierra. Con la cobertura de la Agricultura de Conservación se consigue que el suelo genere un mayor contenido de materia orgánica, dando lugar a un suelo con más nutrientes, de mejor calidad y estructura.

Según datos del Ministerio de Agricultura, la pérdida de suelo en España debido a la erosión es, en promedio, de 14,4 toneladas por hectárea y año.

La Agricultura de Conservación evita hasta el 90% de la erosión respecto a los sistemas de agricultura convencional y en torno al 60% respecto a los sistemas de laboreo reducido.

Cada tonelada de tierra perdida equivale a la reducción de aproximadamente 0,0125 cm de tierra de cultivo, de forma que la Agricultura de Conservación ahorraría la pérdida de alrededor de 8 cm de suelo en un periodo de 50 años.

Comparativa del grado de erosión del suelo de la Agricultura de Conservación y agricultura convencional

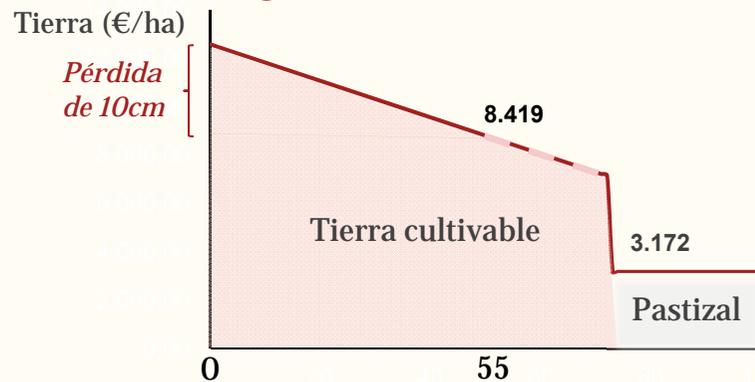
Fuente: Análisis PwC, AEAC.SV, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente e INE

Beneficios sobre el suelo

... lo que supone un ahorro económico en términos de depreciación evitada de 129 millones de euros, que podrían ascender hasta 749 millones en el escenario de adopción potencial máximo



Pérdida del valor de la tierra debido a la erosión agricultura convencional



El terreno agrícola puede valorarse económicamente a partir de su valor de venta y, en España, se sitúa en promedio en 12.574 €/ha. Asumiendo que solamente los 30 cm superiores son apropiados para el cultivo, se deriva que el valor de cada cm de tierra tiene un valor de 419 €.

La erosión causada por el laboreo convencional se traduce en pérdidas de 0,18 cm/ha de forma anual, lo que tiene un valor de 75 € por ha.

De seguir a este ritmo, en 55 años se habrán perdido en torno a 10 cm de superficie cultivable.

Beneficio económico actual de la AC

La Agricultura de Conservación, al evitar el 90% de la erosión del suelo, ahorra pérdidas de suelo de casi 13 toneladas por hectárea.

Para la superficie total de tierra cultivada en Agricultura de Conservación, el valor económico del terreno conservado es de 129 M€ de forma anual.

Beneficio económico potencial de la AC

En el escenario de adopción potencial máximo en el que toda la superficie potencialmente cultivable con técnicas de Agricultura de Conservación adoptara esta técnica (12 M ha), **se evitarían pérdidas de suelo por valor de 749 M€ con carácter anual.**

Nota: Supuestos sobre la fertilidad del suelo agrario de: Schmitz, M., et al., (2015). The Importance of Conservation Tillage as a Contribution to Sustainable Agriculture: A special Case of Soil Erosion. Towery, D. (1998). No-till's impact on water quality y Brown, L., et al. (1996). Effects and interactions of rotation, cultivation and agrochemical input levels on soil erosion and nutrient emissions.

Fuente: Análisis PwC, AEAC.SV, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente e INE

Beneficios sobre el aire

La Agricultura de Conservación contribuye a la calidad del aire al mejorar la fijación de CO₂ en el suelo y reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera

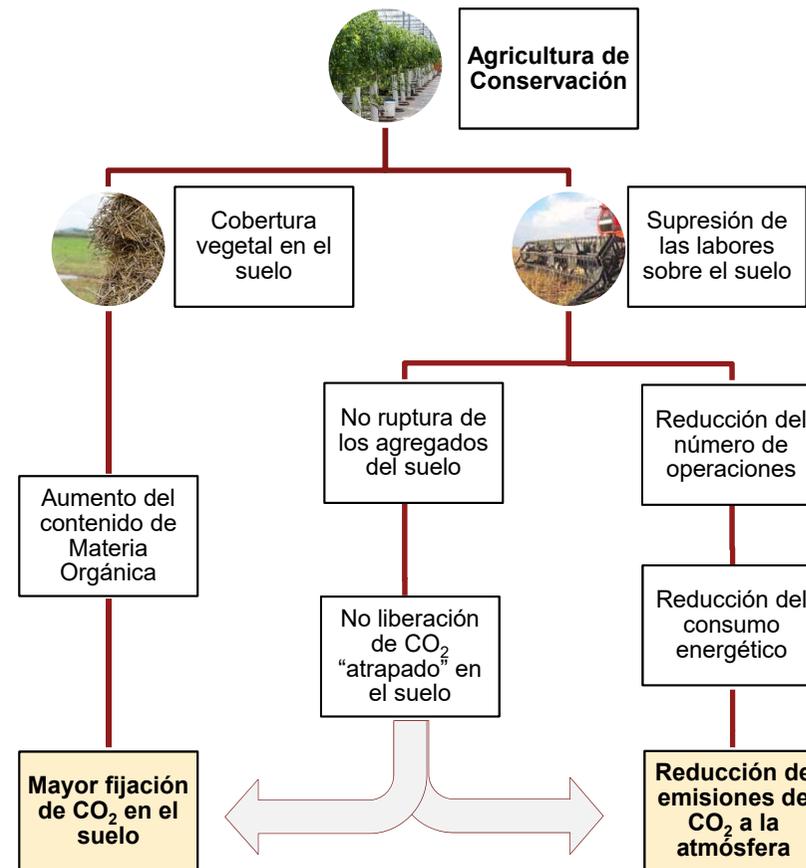
Una de las ventajas de la Agricultura de Conservación es su contribución a la reducción de emisiones de CO₂, que se produce como resultado de dos efectos.

El primero se deriva de la cobertura del suelo con residuos vegetales, que ayudan a reducir la erosión logrando generar mayor materia orgánica en el terreno. Este incremento de la materia orgánica permite un mayor secuestro de carbono y, por tanto, una mayor fijación de CO₂ en el suelo.

El segundo efecto se deriva de la supresión de las labores sobre el suelo, lo que desencadena dos efectos favorables adicionales:

- 1) Al no alterar la estructura del suelo mediante el laboreo, se evita que el CO₂ previamente fijado se libere de nuevo a la atmósfera. De igual modo evitamos la rápida degradación de la materia orgánica que produce emisiones de CO₂
- 2) La eliminación de la labranza en la superficie de cultivo reduce el uso de maquinaria agrícola y por tanto las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión de gasóleo utilizado para su funcionamiento.

Esquema de reducción de emisiones derivado de la AC



Beneficios sobre el aire

Por un lado, evita la emisión de 9,1 millones de toneladas de CO₂ cada año desde el suelo, lo que representa un ahorro anual de 70,2 millones de euros con respecto a la agricultura convencional

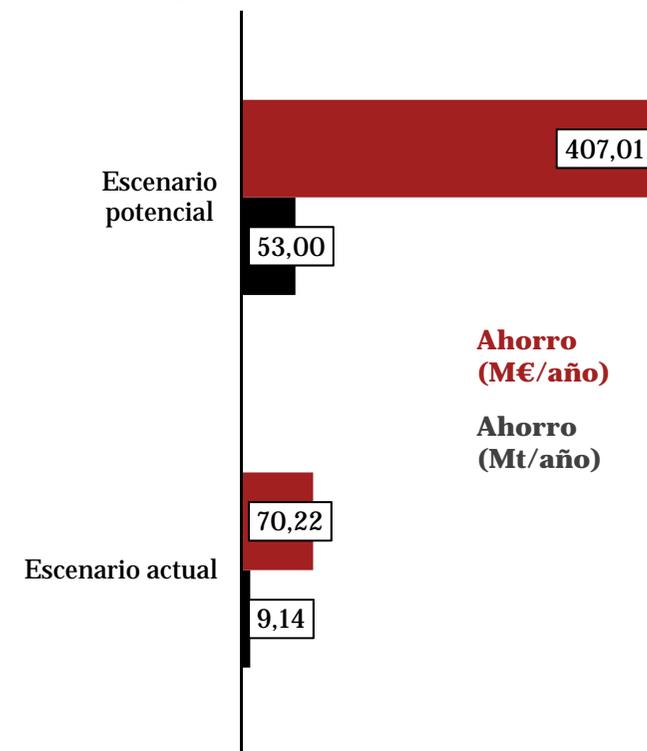
Teniendo en mente el proceso descrito previamente, la principal vía de reducción de CO₂ es la fijación de carbono en el suelo.

Lo anterior ocurre gracias a los residuos vegetales dejados sobre la superficie de cultivo y la no alternación mecánica del suelo, que generan una disminución de la tasa de descomposición y una reducción de la mineralización de la materia orgánica del suelo, favoreciendo el secuestro de carbono. Según estudios especializados, tanto la siembra directa como las cubiertas vegetales muestran tasas de secuestro de carbono superior a la de manejo convencional en 0,85 y 1,54 toneladas anuales por hectárea, respectivamente.¹

En términos de CO₂,¹ la Agricultura de Conservación logra retener 9,1 millones de toneladas más de CO₂ de forma anual (calculado con datos de 2015) respecto a la agricultura con técnicas convencionales. Lo anterior representa un ahorro² de 70,2 millones de euros cada año en términos monetarios.

Extrapolando al escenario de adopción potencial máximo, si la Agricultura de Conservación alcanzara su máximo desarrollo, se podrían ahorrar de forma anual más de 407 millones de euros por este concepto.

Ahorros de la Agricultura de Conservación en emisiones de CO₂ desde el suelo con respecto a técnicas convencionales



1) Datos de secuestro de Carbono y fijación de CO₂ extraídos de: González-Sánchez, E. J., et al. (2012). Meta-Analysis on atmospheric carbon capture in Spain through the use of conservation agriculture y Tebruegge, F. (2001). No-tillage visions- Protection of soil, water and climate and influence on management and farm income.

2) Para determinar los ahorros producidos se ha utilizado el precio por tonelada de CO₂ en el mercado de derechos de emisión para 2015 (7,68 €/tCO₂) - Fuente: Sendeco2. Fuente: Análisis PwC, Sendeco2 y AEAC.SV

Beneficios sobre el aire

Además, dado su menor uso de maquinaria, la AC evita 122,3 mil toneladas de CO2 adicionales cada año en relación a la agricultura convencional, lo que representa un ahorro anual de casi 1 millón de euros, que podría llegar a ser de 7,8 millones de euros en el escenario potencial

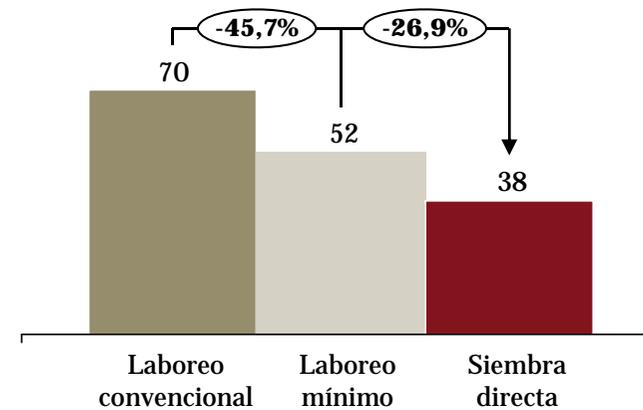
La segunda vía de reducciones de emisiones de CO2 corresponde al menor uso de maquinaria agrícola. Un principio esencial de la AC es la no labranza del suelo. Al mantener la superficie de cultivo bajo una cubierta vegetal y no alterar el suelo, la necesidad de operaciones mecánicas se reduce y por consiguiente, también el consumo de gasoil necesario para el funcionamiento de la maquinaria.

En concreto, según estudios sobre esta materia, el consumo de combustible en siembra directa se sitúa en torno a 38 litros por hectárea cultivada, un 45,7% inferior al consumo en laboreo convencional y 26,9% inferior al laboreo mínimo.¹

El menor consumo de combustible se traduce en menores emisiones de CO2 derivadas de su combustión. Concretamente, el ahorro en emisiones derivado del menor uso de combustible en el escenario de adopción actual de la AC asciende a 122.291 toneladas de CO2 con respecto al uso de laboreo convencional, lo que representa un ahorro anual de casi 1 millón de euros.

En el escenario potencial, el empleo de técnicas de Agricultura de Conservación equivaldría a una reducción de 1 millón de toneladas de CO2 cada año, lo que significaría un ahorro de 7,8 millones de euros cada año en emisiones de CO2 evitadas gracias al menor uso de maquinaria agrícola.

Ilustración sobre los requerimientos de gasoil en el uso de maquinaria (l/ha) para el cultivo de cereales



Fuente: Arnal Atares, P., (2014)

Ahorros de la Agricultura Conservación derivado del menor uso de combustible

Escenarios	Actual	Potencial
Tm CO ₂ /año	122.290,6	1.008.662,9
M€/año	0,94	7,75

1) Consumos medios de gasoil extraídos de IDAE, (2009). Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación. Fuente: Análisis PwC, Sendeco2, AEAC.SV, IDAE, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Beneficios sobre el aire**En conjunto, las emisiones de CO2 evitadas por la AC equivalen a compensar las emisiones de una población equivalente a una ciudad como Barcelona**

De forma conjunta, la mayor fijación de CO2 en el suelo y la menor emisión de gases a la atmósfera genera un ahorro de 9,3 millones de toneladas de CO2, que suponen un ahorro en términos monetarios de 72 millones de euros (con datos de precio del CO2 de 2015). En un escenario de adopción potencial máximo, este ahorro podría ascender hasta los 54 millones de toneladas al año y hasta los 415 millones de euros en términos monetarios.

Dichas cifras cobran especial relevancia al ser el sector agrícola uno de los principales responsables de emisiones de CO2 y considerando las dificultades que los países experimentan para cumplir con los compromisos de emisión asumidos y que, en el caso de España, se refleja en el hecho que superó en 165,6 millones de toneladas de CO2 los compromisos del protocolo de Kioto en el periodo 2008-2012. Lo anterior acarreó un desembolso de más de 800 millones de euros.

A finales de 2015 tuvo lugar en París la 21ª sesión de la Conferencia de las Partes (COP21) y la undécima sesión de la Conferencia de las Partes del Protocolo de Kioto (CMP). Las Cortes Generales Españolas aprobaron la ratificación de Acuerdo de París en noviembre de 2016, por el cuál se comprometen a reducir las emisiones en un 26% en los sectores difusos y en un 43% en el sector industrial hasta 2030 con respecto a niveles de 2005.

En este contexto, avanzar hacia técnicas de Agricultura de Conservación puede mejorar el balance de emisiones del sector y contribuir a cumplir con los compromisos adquiridos.

Reducción de emisiones derivado de la AC

Escenarios	Actual	Potencial
CO2 fijado en el suelo		
CO2 (t/año)	9.143.198	52.995.931
Ahorro CO2 (M€/año)	70	407
Reducción de CO2, menor uso de combustible		
CO2 (t/año)	122.291	1.008.663
Ahorro CO2 (M€/año)	1	8
TOTAL		
CO2 (t/año)	9.265.489	54.004.594
Ahorro CO2 (M€/año)	71	415

El ahorro actual al año en emisiones de CO2 totales de la AC equivale a¹...

... compensar las emisiones de CO2 producidas por una población de 1,57 M hab., equivalente a la ciudad de Barcelona (1,61 M hab.) y superior a la de otras ciudades europeas como Milán (1,25 M hab.) o al área metropolitana de Lyon (1,31 M hab.).



... compensar las emisiones producidas por el uso de más de 4,63 millones de vehículos¹ lo que representa más del 21% del parque de turismos en España.



1) Base del análisis extraído de: Schmitz, M., et al., (2015). *The Importance of Conservation Tillage as a Contribution to Sustainable Agriculture: A special Case of Soil Erosion*. Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Desarrollo del Medio Ambiente, AEAC.SV, EUROSTAT, IDAE, INE y DGT (2014)

Beneficios económicos y sociales

Además de los beneficios ambientales, la AC consigue ahorros de entre 18 y 35 litros de combustible por ha, lo que en términos económicos supone un ahorro de 31 millones de euros anuales para toda la superficie

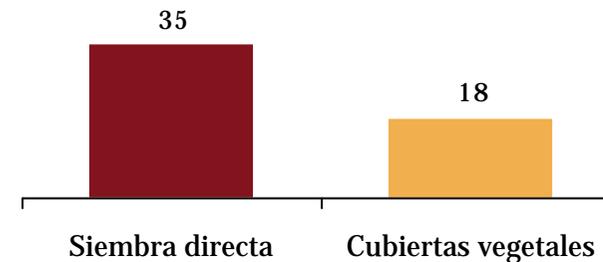
Gracias a la no labranza del suelo, la Agricultura de Conservación presenta unos menores requerimientos de uso de combustible por hectárea con respecto a técnicas convencionales basadas en el laboreo. En particular, el consumo en cultivos herbáceos se reduce en 35 l/ha mientras que en cultivos leñosos el ahorro es de 18 l/ha.¹

El descenso en el consumo de gasóleo es especialmente relevante al representar este componente más del 64% del gasto en combustibles y energía de las explotaciones agrícolas, por encima del gasto en electricidad y lubricantes, por lo que este ahorro representa una reducción relevante en los costes operacionales del agricultor.

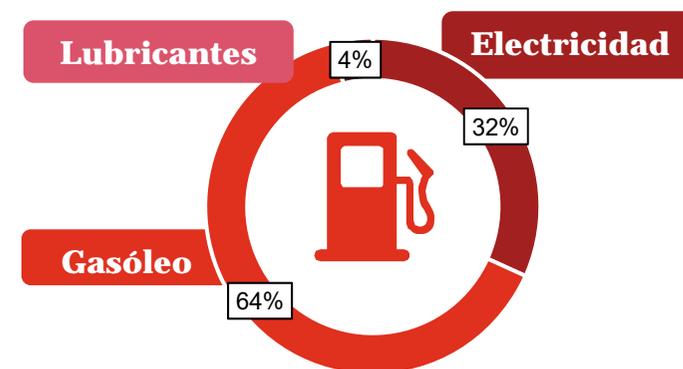
En su grado de adopción actual, la Agricultura de Conservación ahorra cerca de 45 millones de litros al año con respecto al uso de técnicas basadas en el laboreo convencional, lo que supone un ahorro de 31 millones de euros de forma anual (teniendo en cuenta el precio del gasóleo de 2015).

En un escenario de adopción potencial máximo de la AC, el ahorro podría ascender a 371 millones de litros de combustible y a 252 millones de euros, en términos anuales ambos.

Ahorro en combustible de las técnicas de Agricultura de Conservación respecto a la convencional (l/ha)



Distribución del gasto en combustibles y energía eléctrica en explotación agrícola, 2015



1) IDAE, (2009). Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación.

Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Desarrollo del Medio Ambiente e INE

Beneficios económicos y sociales

En términos de requerimientos de mano de obra, la AC consigue reducir los tiempos de trabajo con respecto a técnicas convencionales en un 48 y un 41 por ciento para siembra directa y cubiertas vegetales, respectivamente

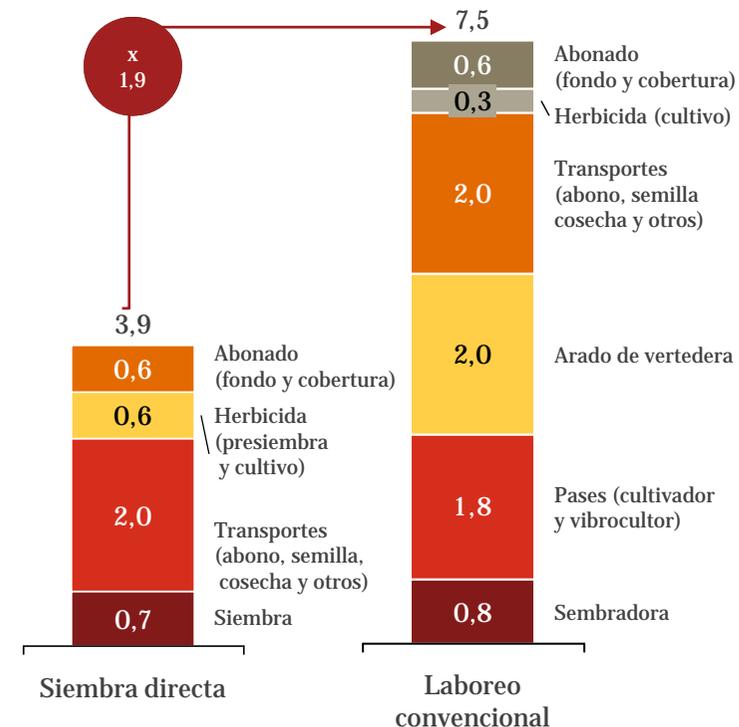
En las técnicas empleadas en Agricultura de Conservación la supresión de las tareas de laboreo conllevan una reducción considerable en los tiempos de trabajo necesarios con respecto a técnicas convencionales basadas en la labranza.

Para ilustrar dichas diferencias, hemos tomado como referencia los datos extraídos de diversos estudios de campo.¹

En el caso de siembra directa, los tiempos de trabajo necesarios en labores mecanizadas por hectárea cultivada son de 3,9 horas. Teniendo en cuenta el mismo tipo de cultivo, las técnicas de laboreo convencional precisan unas 7,5 horas por hectárea, lo que representa una reducción del 48% en tiempo de trabajo en labores mecanizadas a favor de la Agricultura de Conservación.

De forma similar, el tiempo de trabajo necesario en las cubiertas vegetales por hectárea cultivada es de 7 horas. Al comparar dicha cifra con las 11,8 horas por hectárea necesarias bajo técnicas convencionales, se puede observar una reducción del 41% en tiempos de trabajo gracias al uso de cubiertas vegetales

Comparativa de tiempos de trabajo en labores mecanizadas en Agricultura de Conservación frente a agricultura convencional (h/ha)



1) Requerimientos de mano de obra por técnica de cultivo extraídos de: Arnal Atares, P., (2014). Ahorro energético, de tiempos de trabajo y de costes en agricultura de conservación y González-Sánchez, E. J., et al. (2010). Aspectos agronómicos y medioambientales de la Agricultura de Conservación. Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Desarrollo del Medio Ambiente, AEAC.SV e INE.

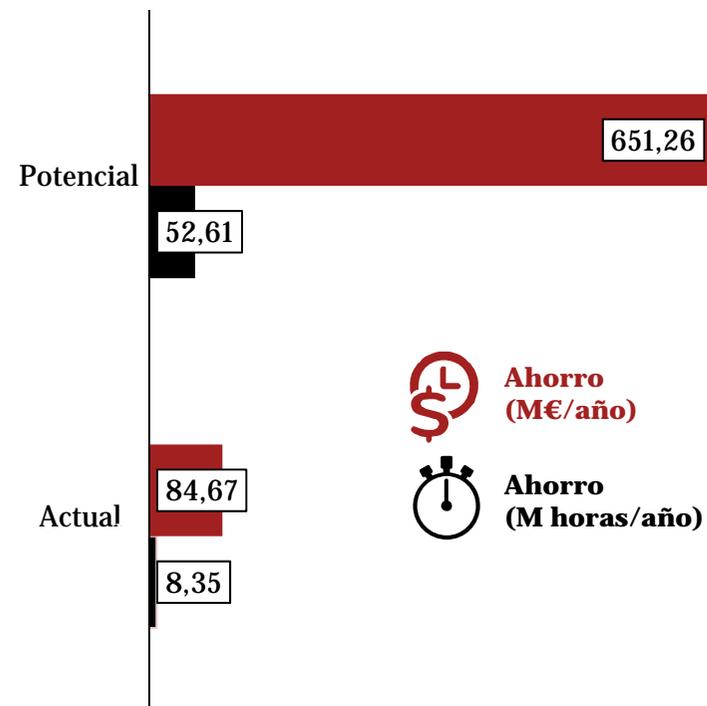
Beneficios económicos y sociales**Las eficiencias logradas al adoptar Agricultura de Conservación en tiempos de mano de obra representan una reducción de cerca de 8,4 millones de horas con respecto a laboreo convencional, lo que tiene un valor de cerca de 85 millones de euros en términos anuales**

La eficiencia en términos de trabajo que conlleva la Agricultura de Conservación supone un ahorro de horas de trabajo relevante.

Para estimar la magnitud de dicho ahorro de forma agregada consideramos las hectáreas actuales dedicadas a Agricultura de Conservación y aplicamos los ahorros de tiempo por hectárea asociados a cada tipo de cultivo.

Según el cálculo anterior, la Agricultura de Conservación supone un ahorro de 8,4 millones de horas de trabajo con respecto a un cultivo bajo técnicas de laboreo convencional en su escenario de adopción actual. En términos monetarios, considerando el precio de la hora de trabajo de los agricultores, este ahorro tiene un valor de 84,7 millones de euros.

De forma análoga, en el escenario de adopción potencial máxima el ahorro ascendería a 52,6 millones de horas de trabajo con respecto a la explotación de dichas hectáreas en laboreo convencional, lo que tiene un valor económico de 651,3 millones de euros.

Ahorros de la Agricultura de Conservación en costes laborales con respecto a laboreo convencional, por escenario

Nota: Considerando que el sueldo de un tractorista medio en España es de 16€/h para herbáceos y 8€/h para cultivos leñosos (salario extraído de: Arnal Atares, P., (2014). Ahorro energético, de tiempos de trabajo y de costes en agricultura de conservación y González-Sánchez, E. J., et al. (2010). Aspectos agronómicos y medioambientales de la Agricultura de Conservación.)

Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Desarrollo del Medio Ambiente, AEAC.SV e INE.

Beneficios económicos y sociales

El mayor tiempo disponible obtenido con Agricultura de Conservación podría ser dedicado a conciliar la vida laboral y personal o a otras actividades complementarias de la agricultura

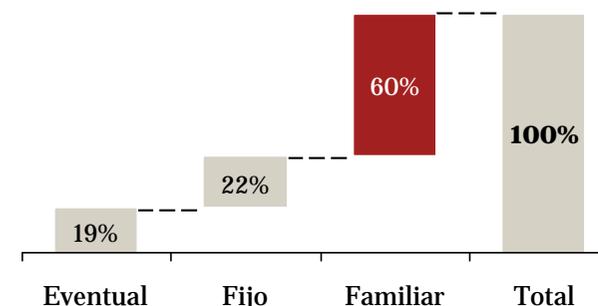
Las reducciones en los requerimientos de trabajo descritas implican una mejora en la rentabilidad de las explotaciones, una mayor sostenibilidad de la actividad y una mejora en las condiciones económicas de los agricultores.

Además, suponen un incremento del tiempo disponible por parte de los trabajadores que podría ser utilizado en otras actividades tanto dentro como fuera de la explotación agraria.

A este respecto, cabe señalar que el 60% de la mano de obra en las explotaciones agrarias es familiar. Así, el tiempo extra disponible para el agricultor podría ser empleado en conciliar la vida laboral con la profesional, además de en actividades de formación u ocio, mejorando la calidad de vida de los agricultores.

Asimismo, existen explotaciones agrícolas que se dedican simultáneamente a otras actividades profesionales, por lo que el mayor tiempo disponible podría ser dedicado a actividades como turismo o transformación de productos agrícolas, entre otras.

Distribución del trabajo agrícola por tipo de trabajador (en % de UTAs)



Distribución de las actividades complementarias a la explotación agrícola (%)



Fuente: Análisis PwC, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Desarrollo del Medio Ambiente, AEAC.SV e INE, (2013). Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas.

Beneficios económicos y sociales**El menor coste de producción asociado a la Agricultura de Conservación redunda en mayores beneficios para los agricultores que utilizan esta práctica**

Tal y como se ha descrito previamente, el uso de Agricultura de Conservación presenta reducciones en costes de producción principalmente gracias a las eficiencias obtenidas en mano de obra y uso de maquinaria con respecto al empleo de técnicas convencionales.

Dicha diferencia de costes entre técnicas de cultivo está respaldada por varios estudios. Por ejemplo, González-Sánchez (2010)¹ observó una reducción de costes variables del 23% y 9% para el caso del girasol y el trigo, respectivamente. Igualmente, en el proyecto Life+ Agricarbon (2014)² se observaron ahorros en costes del 9,5% para el trigo, 21,6% en girasol, y 15,4% en leguminosas. Además, como se puede observar en la tabla de la derecha, extraída de Arnal (2014),³ se observa una reducción del 20% de los costes en el cultivo de cereal.

En cuanto a la parte de ingresos, existe disparidad en la literatura acerca de si la producción no varía o aumenta al adoptar Agricultura de Conservación. Por ejemplo, en el proyecto Life+ Agricarbon, se obtuvieron aumentos por término medio de la producción del 5% para la Agricultura de Conservación. En otros estudios llevados a cabo por KASSA⁴ en España concluyeron que los rendimientos eran entre un 10%-15% superiores en no laboreo con respecto a prácticas de agricultura convencional. En todo caso, la evidencia a favor de la mayor productividad en AC no es unánime, ya que algún estudio ha registrado una productividad inferior, como ocurre en el estudio de Arnal (2014), en el que la producción de AC es un 4% inferior.

Cuenta de gastos por técnica de cultivo de cereal de invierno, laboreo convencional y siembra directa (Arnal, 2014)

Cuenta de gastos	LC (€/ha)	SD (€/ha)
Gastos	668,0	536,4
Gastos Directos	269,0	274,0
Semilla	80,0	80,0
Fertilizantes de sementera	86,0	86,0
Fertilizantes de cobertura	63,0	63,0
Productos fitosanitarios	40,0	45,0
• Fitosanitarios (excl. herbicida en presembrado)	40,0	40,0
• Tratamiento herbicida en presembrado	0,0	5,0
Gastos de maquinaria	279,0	211,2
Coste tractor más apero	225,0	115,2
Cosechadora	54,0	54,0
Sembradora directa	0,0	42,0
Mano de obra	120,0	51,2

1) González-Sánchez, E. J., et al. (2010). *Sistemas agrarios sostenibles económicamente: el caso de la siembra directa*.

2) Proyecto Life+Agricarbon, (2014). *Agricultura Sostenible en la aritmética del carbono*

3) Arnal Atares, P., (2014). *Ahorro energético, de tiempos de trabajo y de costes en agricultura de conservación*

4) KASSA, (2006). *The mediterranean platform, mediterranean agroecosystems*.

Beneficios económicos y sociales

De forma conjunta, la Agricultura de Conservación permite incrementar la renta agraria de los agricultores en más de 116 millones de euros de forma anual

A partir de los datos anteriores, hemos estimado los beneficios que suponen las eficiencias asociadas a la Agricultura de Conservación para el conjunto del sector.

Para ello, partimos de los datos económicos agregados de las explotaciones agrícolas en España (RECAN 2015),¹ que especifican los gastos e ingresos por tipo de cultivo y, calculamos la incidencia de las eficiencias identificadas² sobre las cuentas de resultados de las explotaciones para los diferentes cultivos.

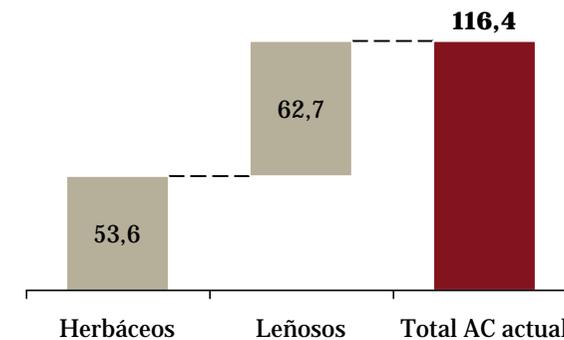
Hemos asumido ingresos constantes entre sistemas porque la mayor parte de los estudios constatan el mantenimiento de la producción y, aunque en algunos casos se identifican diferencias, éstas serían en todo caso reducidas.³

Por tanto, el beneficio estimado proviene de las partidas contables relacionadas principalmente con gastos en combustible y mano de obra.

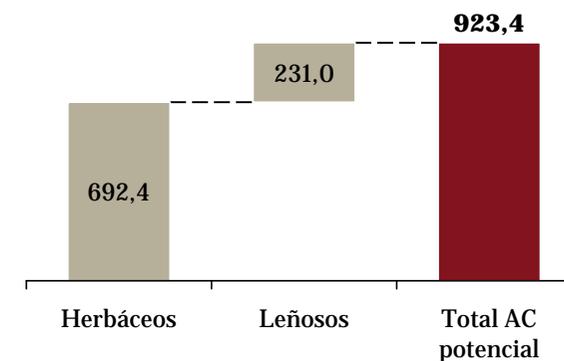
En base a lo anterior, hemos estimado que el beneficio económico generado en las explotaciones que actualmente están realizando Agricultura de Conservación en España asciende a 116,4 millones de euros. Aunque el grado de implementación de la AC en cultivos leñosos es bastante superior a la de herbáceos, las eficiencias conseguidas a través de esta técnica son superiores en el segundo caso.

En un escenario de adopción potencial máximo, se podrían generar eficiencias por valor de 923,4 millones de euros.

Beneficio económico de la AC por grupo de cultivo en el escenario actual (M€)



Beneficio económico de la AC por grupo de cultivo en el escenario potencial (M€)



1) RECAN ofrece datos económicos sobre las explotaciones con desagregación para cereales, frutales, olivar, viñedo y horticultura, entre otros.

2) Se aplican las eficiencias del estudio de Arnal Atares, P., (2014) a los cultivos herbáceos y las de González-Sánchez, E. J., et al. (2010) a las de cultivos permanentes.

3) La mayor parte de los estudios que identifican diferencias en producciones lo hacen en los sistemas de Agricultura de Conservación respecto a los convencionales, por lo que se trata de un supuesto conservador.

Fuente: Análisis PwC

Resumen contribución AC

La adopción de la Agricultura de Conservación en su escenario potencial aumentaría sus beneficios actuales (M€) entre 6 y 8 veces en las principales variables socioeconómicas analizadas

Contribución socioeconómica de la AC	Escenario actual	Escenario potencial
Contribución a la mejora del suelo (M€/anual)	129	749
• <i>Reducción de la erosión (M€/anual)</i>	129	749
• <i>En millones de toneladas anuales</i>	25	167
Contribución a la calidad del aire (M€/anual)	71	415
• <i>Reducción de CO2, captado en el suelo (M€/anual)</i>	70	407
• <i>En millones de toneladas métricas de CO2 anuales</i>	9	53
• <i>Reducción de CO2, menor uso de maquinaria (M€/anual)</i>	1	8
• <i>En millones de toneladas métricas de CO2 anuales</i>	0,1	1
Contribución económica por aumento en renta agraria (M€/anual)	116	923
• <i>Ahorro en gasto de combustible (M€/anual)</i>	31	252
• <i>En millones de litros de combustible anuales</i>	45	371
• <i>Ahorro en tiempos de mano de obra (M€/anual)</i>	85	651
• <i>En millones de horas anuales</i>	8	53
• <i>Otros ahorros¹ (M€/anual)</i>	1	20

Las cifras relativas al escenario potencial ilustran el recorrido que tiene la Agricultura de Conservación, que puede llegar a multiplicar entre 6 y 8 veces los beneficios actuales respecto al uso de técnicas convencionales

1) Incluye otros ahorros asociados al coste de un uso más intensivo en maquinaria en laboreo convencional (reparaciones, amortizaciones, etc.)

Fuente: Análisis PwC

Futuros pasos***Para llegar al potencial de adopción de Agricultura de Conservación es necesario concienciar acerca de sus beneficios e incentivar el cambio de práctica agrícola***

A pesar de los beneficios asociados a la Agricultura de Conservación y de la rápida evolución de esta práctica en los últimos años en el todo el mundo, aun existen ciertas rigideces e inercias que dificultan su implementación y que, en muchos casos, se explican por la inercia de los agricultores, acostumbrados a las técnicas convencionales. En todo caso, además de lo anterior, hay una serie de factores que pueden estar limitando su desarrollo.

- ✗ Primero, para la correcta adopción de Agricultura de Conservación es necesario el uso de maquinaria específica. Un ejemplo claro es la sembradora directa, máquina esencial para la práctica de siembra directa, cuya inversión inicial puede oscilar entre 18 y 50 mil euros, una inversión que puede resultar elevada para algunos agricultores. En todo caso, el agricultor tiene la opción de subcontratar las operaciones a una empresa externa que se encargue del servicio. Dicha opción facilitaría el proceso sobretudo a pequeños agricultores con dificultades para afrontar dicha inversión inicial en maquinaria.
- ✗ Un segundo aspecto es el periodo de aprendizaje necesario para el óptimo empleo de las técnicas de Agricultura de Conservación. Al tratarse de una técnica nueva para el agricultor, éste tendría que pasar por un proceso inicial en el que se forme acerca de su correcta aplicación, ventajas, etc. Para facilitar y hacer lo menos costosa dicha fase, es importante desarrollar políticas de formación a los agricultores, sobre todo en sus primeros años de transición de la práctica agrícola.
- ✗ Por último, puede existir cierta incertidumbre al cambio por parte del agricultor al ser una práctica con un grado de aplicación bajo en algunas zonas de España. En este aspecto es clave desarrollar políticas desde el ámbito público que conciencien acerca de los beneficios de la Agricultura de Conservación e incentiven su aplicación, especialmente en los primeros años de implantación.

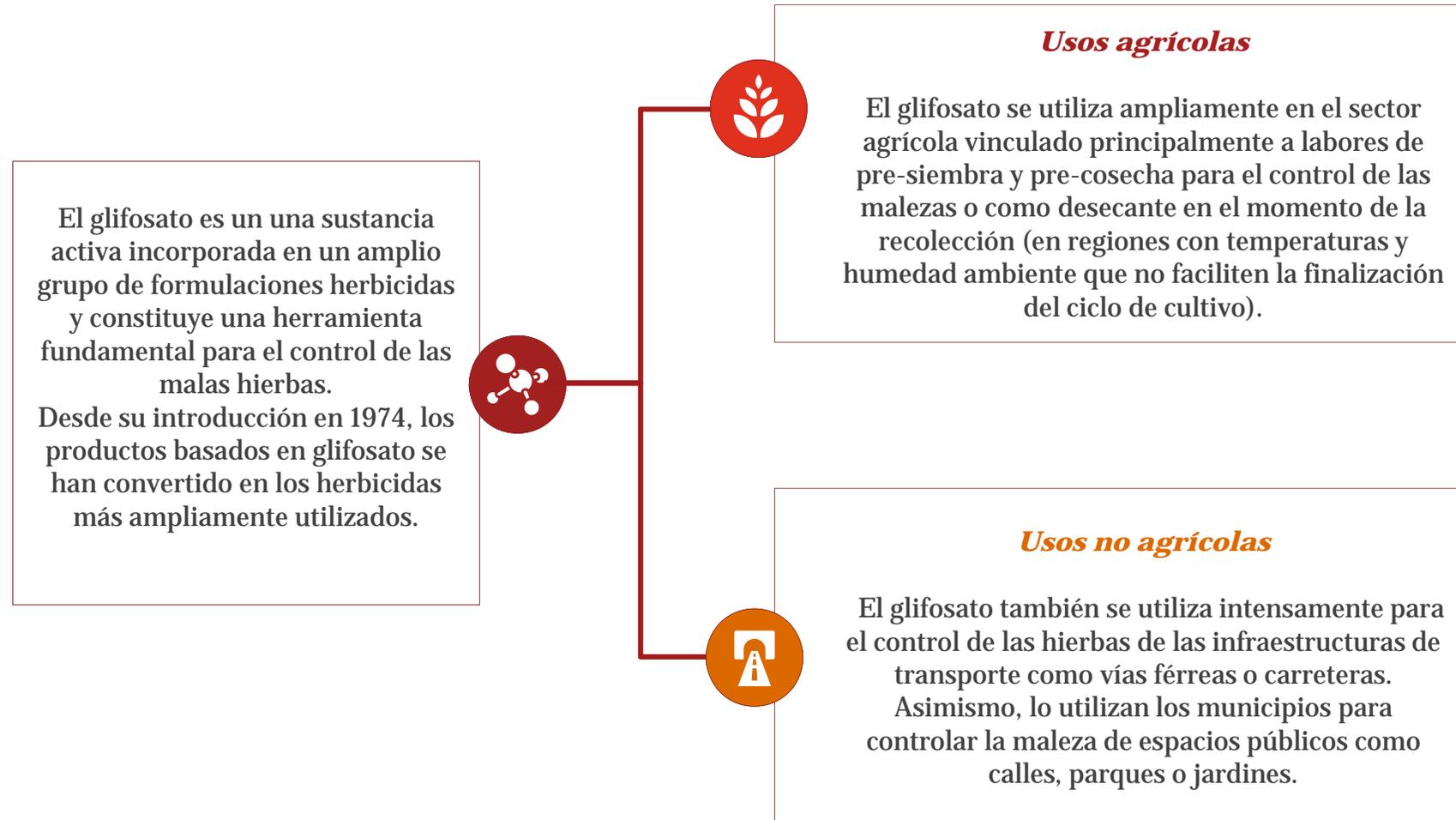


3. Impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato

- a. Uso de glifosato en España**
- b. Impacto en usos agrícolas**
- c. Impacto en usos no agrícolas**

Usos del glifosato

El glifosato es un herbicida de amplio espectro utilizado ampliamente en agricultura y para el control de la maleza en las principales vías de transporte, parques y otros espacios públicos



Beneficios del glifosato en la agricultura

En el ámbito agrícola esta sustancia contribuye al control de las malas hierbas de forma más efectiva y eficiente que métodos alternativos y resulta esencial para la práctica de la Agricultura de Conservación

Como se ha descrito en el apartado anterior, la Agricultura de Conservación se basa en el no laboreo de la tierra y el mantenimiento de cubiertas vegetales. Para lo anterior, resulta imprescindible hacer un buen manejo de la cubierta y de la vegetación no deseada, lo que se consigue principalmente con herbicidas y, especialmente, con glifosato.

Además de la especial utilidad de esta sustancia para la práctica de la AC, en términos más generales, este herbicida constituye un instrumento central para el control de las malas hierbas porque simplifica y abarata el proceso respecto a otros productos o técnicas mecánicas o manuales alternativas.

Por ejemplo, es habitual el uso de glifosato en el cultivo de frutales, en el que favorece un buen mantenimiento del suelo y evita que las malas hierbas afecten a la productividad y la salud de los cultivos (ya que la vegetación adventicia no controlada compite con los cultivos - nutrientes, agua, luz - y puede ser hospedantes de plagas y enfermedades).

Utilización del glifosato en las distintas fases del proceso de cultivo

1 Tratamiento pre-siembra

Se aplica glifosato entre pre-siembra hasta unos días tras la misma para preparar el lecho de siembra y evitar la competencia temprana de malas hierbas.

2 Tratamiento post-emergencia

Se utiliza glifosato para tratamientos específicos entre líneas también cuando el cultivo está implantado (ante la aparición de malas hierbas).

3 Pre-cosecha

Antes de la cosecha se utiliza glifosato para el control tardío de las malas hierbas.

Utilización del glifosato en la agricultura

El tratamiento con glifosato es habitual en cultivos como los cereales, cultivos industriales, frutales, olivar o viña

A pesar de la relevancia de los productos fitosanitarios y, concretamente, del glifosato, para la agricultura, no existen estadísticas oficiales sobre su utilización exacta. No obstante lo anterior, la relativamente reciente Directiva comunitaria de uso sostenible de los productos fitosanitarios estableció la obligación de elaboración por parte de los Estados Miembros de estadísticas sobre la comercialización y utilización de los plaguicidas con uso fitosanitario. Gracias a esta estadística, que se publicó en España por primera vez en 2013 y que tiene prevista una periodicidad quinquenal, podemos obtener una estimación de la utilización del glifosato en los cultivos del país.

Como puede observarse en la tabla que sigue, en los cultivos analizados se aplicaron 2,9 mil toneladas de glifosato en los cultivos analizados, sobre una superficie de 2,6 millones de hectáreas.

Destaca especialmente la utilización en los cítricos y el olivar, en los que se aplica sobre 94 mil y 1 millón de hectáreas, respectivamente, lo que representa el 33 y el 47% de la superficie total de cada uno de estos cultivos.

Es también destacable su uso en el cultivo del girasol, del trigo, de la cebada y en los viñedos. En las hortalizas su uso es menor, alcanzando el 2%.

Información sobre la utilización del glifosato en los cultivos españoles (2013)

Cultivos	Cantidad de glifosato aplicado (Kg)	Superficie tratada con glifosato (Ha)	Superficie analizada (Ha)	% superficie sobre la que se aplica glifosato
Cebada	379.047	629.869	3.075.787	20%
Cítricos	332.773	93.533	284.896	33%
Girasol	250.305	242.021	781.785	31%
Hortalizas*	5.033	4.375	230.038	2%
Olivar	1.410.754	1.000.690	2.147.623	47%
Trigo	370.383	505.328	1.878.679	27%
Viña	131.436	112.878	846.748	13%
TOTAL	2.879.729	2.588.693	9.245.556	28%

* Ajo, cebollas, coliflor y brócoli, lechuga, melones y tomates.

Fuente: MAPAMA, (2013). Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España. La "Estadística sobre el Utilización de Productos Fitosanitarios" permite conocer el uso de los productos fitosanitarios en ciertos cultivos que por su importancia económica y/o social sean destacados dentro del sector agrario español.

Utilización del glifosato en la agricultura

De forma agregada, la superficie tratada con glifosato asciende a 3,9 Mha, aproximadamente el 28 por ciento de la superficie de cultivo total

Partiendo de los datos de la página anterior sobre la utilización de glifosato en cultivos concretos, hemos extrapolado la utilización de este producto al total de cultivos que se producen en España, como paso previo necesario para calcular el efecto potencial de prescindir de esta sustancia para el conjunto del sector.

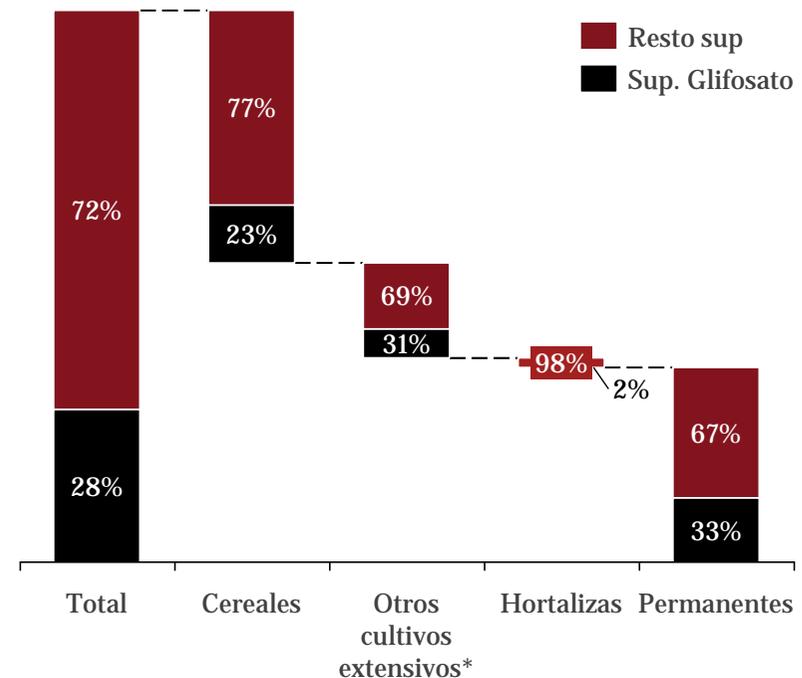
Los resultados se han agregado en cuatro grandes tipos de cultivos: (i) cereales; (ii) otros cultivos extensivos*; (iii) hortalizas y (iv) permanentes, sobre los que se ofrecerán los resultados de impacto desagregados.

Según nuestra estimación, el grupo de cultivo sobre el que más se utiliza el glifosato es el de permanentes, debido, en buena medida al alto grado de utilización que se produce en los cítricos, el olivar o la viña. En valores de 2015, la superficie sobre la que se utiliza glifosato ascendería a 1,7 millones de hectáreas en estos cultivo.

La superficie tratada con este producto en cereales y otros cultivos extensivos asciende a 1,5 y 0,8 millones de hectáreas, lo que supone un 23 y un 31% del total de tierra destinada a estos cultivos, respectivamente.

Por último, la utilización de glifosato en el cultivo de hortalizas es minoritario y ascendería únicamente a un 2% de la superficie.

Estimación de la proporción de la superficie de cultivos tratada con glifosato (2015)



Se estima a partir de los datos de la proporción de superficie tratada con glifosato para diferentes cultivos recogidos en MAPAMA, (2013). Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Las proporciones derivadas de la información anterior se aplican a la superficie de cultivo del año 2015 de MAPAMA, (2015). Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.

*Incluye leguminosas, raíces y tubérculos - industriales – forrajeras.

Utilización del glifosato en la agricultura

Análogamente, la producción de cultivos en los que se utiliza glifosato ascendería a casi 19 M de toneladas y 5.900 M€ en valor, lo que supone el 23% y el 21% de la producción agrícola en España en toneladas y en unidades monetarias, respectivamente

Según nuestra estimación, la producción asociada a la superficie tratada con glifosato sería la siguiente:

- La producción de cultivos permanentes que hace uso de este herbicida es de 11,8 millones de toneladas, lo que equivale a un valor económico de 3.864 millones de euros en valor.
- Asimismo, se utiliza glifosato sobre una producción de cereales de aproximadamente 4,6 millones de toneladas, lo que en términos monetarios supone un valor de la producción de 826 millones de euros.
- En el cultivo de otros cultivos extensivos*, la producción asociada a la superficie tratada con glifosato asciende a 2,2 millones de toneladas o, en términos monetarios, 1.039 millones de euros.
- Por último, el uso de glifosato es relativamente reducido en el cultivo de hortalizas. En este caso, la producción afectada asciende a 364 mil toneladas y a 171 millones de euros.

En conjunto, el 23% de la producción agrícola en España utiliza glifosato como medio de producción para el control de las malas hierbas en algún momento del cultivo.

Estimación de la producción tratada por glifosato en España (2015)

Cultivos	Producción (toneladas)	Valor producción (millones €)
Cereales	4.604.358	826
Otros cultivos extensivos*	2.237.189	1.039
Hortalizas	363.791	171
Permanentes	11.760.803	3.864
TOTAL	18.966.140	5.900
% sector agrícola	23%	21%

Se estima a partir de los datos de la proporción de superficie tratada con glifosato para diferentes cultivos recogidos en MAPAMA, (2013). Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Las proporciones derivadas de la información anterior se aplican a la producción de cultivo del año 2015 de MAPAMA, (2015). Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España.

*Incluye leguminosas, raíces y tubérculos - industriales – forrajeras.



3. Impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato

- a. Utilización del glifosato en España
- b. Impacto en usos agrícolas**
- c. Impacto económico en usos no agrícolas

Efectos derivados de la prohibición

Descripción del análisis

El objetivo de este apartado es estimar los impactos que se producirían en la economía española por los efectos derivados de la eliminación del glifosato en usos agrícolas expuestos en las páginas precedentes.

En primer lugar, no renovar la autorización del glifosato generaría tres efectos inmediatos sobre la producción agrícola que actualmente lo utiliza y que son resumidos en la siguiente figura:



En las siguientes páginas se describen con mayor detalle estos efectos y se estima la cuantía de los mismos para el caso español.

Partiendo de estas estimaciones, en las siguientes secciones se analiza el impacto que estos efectos provocarían sobre la economía nacional. La estimación de estos impacto se ha dividido en los ámbitos que se resumen a continuación:

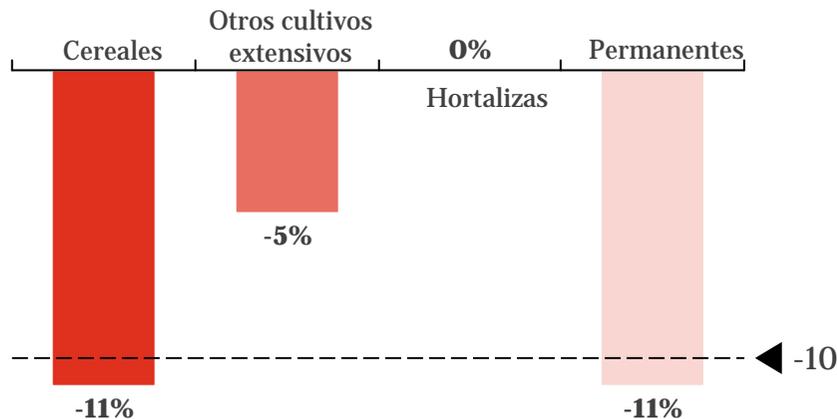
- Impacto sobre el propio sector agrícola (impacto directo).
- Impacto sobre el resto de sectores que están relacionados con el sector agrícola. Esto incluye tanto a los proveedores como a los clientes del mismo (impacto indirecto sobre la cadena de valor de los proveedores y de los clientes, respectivamente).
- Impacto sobre los hogares (impacto inducido).
- Impacto sobre la recaudación de impuestos del Estado.

Efectos derivados de la prohibición

Prescindir de los herbicidas basados en glifosato acarrearía una reducción de la producción agrícola del 10% en promedio para el conjunto de cultivos

Considerando la evidencia sobre la reducción de producción derivada de prescindir de glifosato para cultivos concretos de varios estudios europeos, hemos estimado la pérdida de producción que se produciría para las cuatro grandes categorías de cultivos analizadas.

Variaciones inmediatas que se producirían en la producción al prescindir del glifosato (%/ha)



Según nuestra estimación, la no utilización de glifosato afectaría especialmente a los cultivos de cereales y permanentes, provocando reducciones de producción en torno al 11% en la superficie afectada. Aunque en menor medida, otros cultivos extensivos también acusarían una caída significativa, en torno al 5%.



Evidencia para el caso español

Un reciente estudio denominado “Low Yield Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe”¹, llevado a cabo por la *European Crop Protection Association* analiza la caída en la producción que se derivaría de una potencial eliminación del glifosato en dos cultivos permanentes en España, olivar y cítricos:

- Para el olivar, el estudio estima una reducción de la producción de 7,8 millones de toneladas, lo que representa una caída del 20%.
- En el caso de los cítricos, el estudio estima una reducción de 5,9 millones de toneladas, lo que supone una reducción del 10%.

Estimación realizada sobre variaciones en cultivos concretos a nivel europeo a partir de datos proporcionados por AEPLA procedentes del estudio Low Yield¹ de Red Queen (basado en datos proporcionados por Institutos de Investigación Agraria y organizaciones agrarias):

Cereales: estimado a partir de los datos de variación de los cereales en países mediterráneos (cebada en Francia [12%], trigo en Francia [11%] y maíz en Italia [11%]).

Otros cultivos extensivos: estimado a partir de los datos de colza para el conjunto de la UE [15%], de las patatas en Francia [6%] y de la remolacha azucarera en Italia [2%].

Permanentes: estimado a partir de datos de variación de olivar y cítricos en España (20% y 10% respectivamente) y de la viña para el conjunto de la UE (2%).

En el caso de las hortalizas se ha considerado que no habría efecto.

1) European Crop Protection, (2016). Low Yield Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe. Final report July 2016.

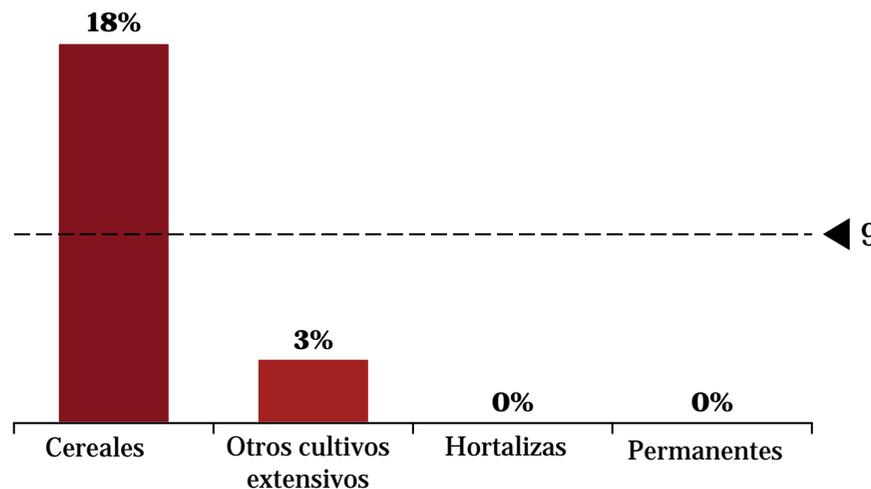
Efectos derivados de la prohibición

Además, los agricultores tendrían que utilizar fórmulas alternativas más caras que incrementarían los costes de producción en torno al 9% y la práctica de la Agricultura de Conservación se vería muy perjudicada

En caso de no poder utilizar glifosato, los agricultores tendrían que buscar vías alternativas para controlar las malas hierbas, que podrían consistir en la utilización de medios mecánicos u otros productos químicos, entre las opciones posibles.

Estos métodos alternativos de control de la vegetación suponen la aplicación de una cantidad mayor de herbicidas y una mayor intensidad de medios mecánicos y humanos, lo que conllevaría un incremento de los costes considerables.

Variaciones en costes variables de prescindir del glifosato (%/ha)



Estimación realizada a partir de datos sobre variaciones en cultivos concretos proporcionada por AEPLA basada en estudios realizados a nivel europeo: Cereales: estimado a partir de los datos de variación de los cereales en países mediterráneos (cebada en Francia [19%], trigo en Francia [18%] y maíz en Italia [13%]). Otros cultivos extensivos: estimado a partir de los datos de colza para el conjunto de la UE [3%], de las patatas en Francia [4%] y de la remolacha azucarera en Italia [1%].

La Agricultura de Conservación necesita herbicidas que le permitan manejar la vegetación de las cubiertas de forma efectiva y eficiente. Sin glifosato, el manejo de la vegetación indeseada sería más compleja y cara. Además, muchas de las explotaciones que actualmente utilizan esta técnica probablemente volverían a las técnicas convencionales de laboreo.

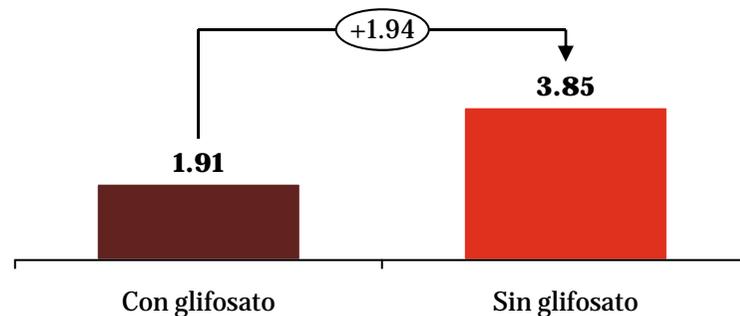
En términos agregados, prescindir de glifosato supondría un incremento del coste variable de producción de los cereales del 18% en término medio y del 3% en el caso de cultivos extensivos.

Aunque podría derivarse cierto sobrecoste en los cultivos de hortalizas y permanentes, éste sería reducido, por lo que, adoptando un enfoque conservador, hemos asumido que no aumentaría el coste en estos cultivos.

Efectos derivados de la prohibición**No disponer de glifosato incrementaría la carga de trabajo del agricultor en los momentos de más intensidad de trabajo, empeorando su calidad de vida**

El glifosato ofrece un método sencillo y rápido de manejar los cultivos, realizando labores mínimas de laboreo a la vez que facilita la recolección, especialmente en zonas y épocas húmedas. En ausencia de este producto, habría que arar más frecuentemente y realizar más labores para preparar el terreno para el siguiente cultivo.

Según el estudio de Cook et. al., la eliminación del glifosato podría incrementar los requerimientos de trabajo desde 1,91 h/ha hasta 3,85 h/ha, un incremento de las horas anuales del 49%. De forma similar, recordemos que los estudios que comparaban las técnicas de Agricultura de Conservación respecto a la agricultura convencional basada en labranza observaban diferencias superiores a 4h/ha en nuestro país, lo que puede constituir una buena referencia sobre el incremento de la carga de trabajo que se produciría al no disponer de glifosato (y que podría incentivar en mayor medida el uso de labranza).³

Comparación de los requerimientos de mano de obra en el escenario actual frente a uno sin glifosato (h/ha)**El empeoramiento de los resultados financieros de las explotaciones podría poner en riesgo el empleo en algunas explotaciones**

La posibilidad de utilización de glifosato incide directamente sobre los costes y la rentabilidad de las explotaciones de forma relevante. En particular, prescindir de glifosato podría reducir el margen bruto entre el 10-30% para el caso de los cereales y entre el 20 y el 50% para el caso de la colza, por ejemplo.² Lo anterior podría poner en una posición financiera complicada a los agricultores de estos cultivos, poniendo en riesgo la seguridad de sus empleos.

1) Cook., et al. (2010). How Valuable is Glyphosate to UK Agriculture and the Environment?. Outlooks on Pest Management.

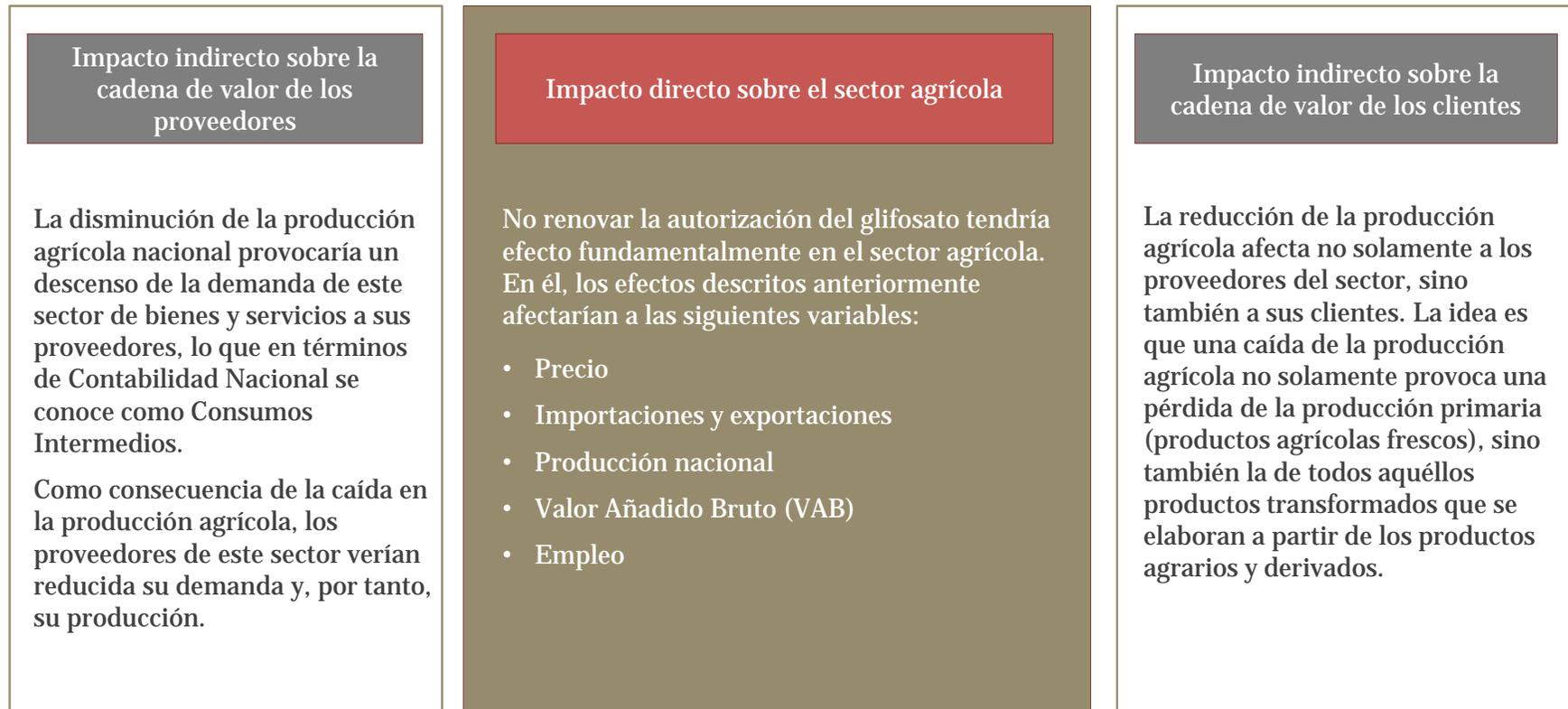
2) Steward Redqueen., (2017). The cumulative agronomic impact of glyphosate in Europe. Impact of Glyphosate on European agriculture.

3) Ver sección 2c.

Fuente: Análisis PwC
PwC

Impacto macroeconómico de la prohibición

En las siguientes secciones se analizará el impacto macroeconómico de estos tres efectos, que afectaría principalmente al sector agrícola pero también a sectores relacionados, a los hogares y a la recaudación del Estado





Índice de impactos en usos agrícolas

Impacto directo sobre la agricultura

- Efecto sobre el sector agrícola
- Metodología para la estimación de los impactos directos
- Resultados

Impacto indirecto sobre otros sectores

- Efecto sobre otros sectores
- Metodología para la estimación de impactos indirectos
- Resultados

Impacto sobre los hogares

- Efecto sobre los hogares
- Metodología para la estimación del impacto en hogares
- Resultados

Impacto fiscal

Resumen impactos

Efecto sobre el sector agrícola

No renovar la autorización del glifosato tendría un impacto directo inmediato sobre el propio sector agrícola



Como se ha expuesto anteriormente, no renovar el glifosato acarrearía tanto una caída en la productividad de la tierra, con consecuencias negativas sobre el nivel de producción, como un incremento de los costes de producción.

El encarecimiento de la producción provocaría un aumento de los precios y, en consecuencia, una caída del consumo, tanto por parte de los consumidores finales como de las empresas que utilizan los productos agrícolas en sus procesos productivos.

El incremento de los precios de los productos nacionales los hace menos competitivos con respecto a los sustitutivos extranjeros. De esta forma, el empeoramiento de los precios relativos provocaría la sustitución de producción nacional por importaciones. Lo anterior tendría un efecto negativo sobre el saldo comercial del sector agrícola.

El empeoramiento de los precios relativos también afectaría a la competitividad de la producción nacional en el exterior, disminuyéndola. Lo anterior provocaría una reducción de las exportaciones nacionales, perjudicando adicionalmente al balance comercial del sector.

Metodología para la estimación de impactos directos

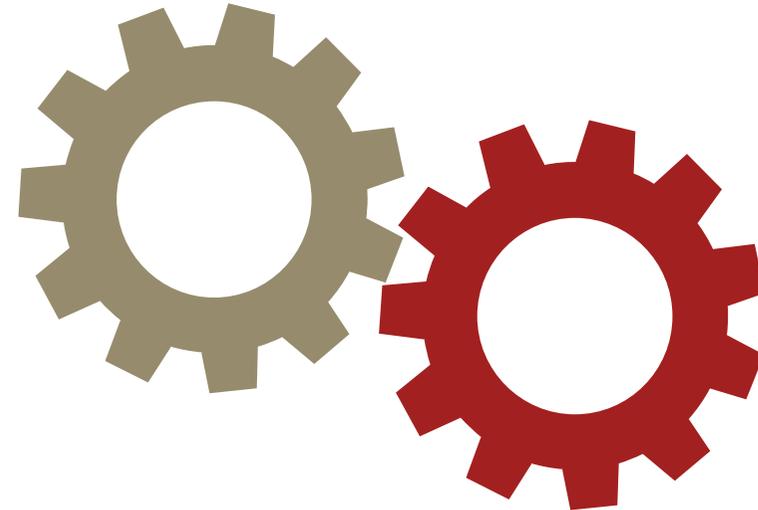
Los efectos anteriores han sido recogidos en un modelo económico que estima el impacto en las principales variables macroeconómicas

El modelo utilizado recrea el funcionamiento del sector agrícola nacional y partiendo de una situación de equilibrio inicial, simula el nuevo equilibrio resultante ante la introducción de un *shock*, que en este caso es doble: la reducción de la producción agrícola y el encarecimiento de la misma.

Los efectos desencadenados por este *shock* son modelizados utilizando el concepto de elasticidad precio de la demanda tanto desde un punto de vista interno como externo (importaciones y exportaciones).

Partiendo de lo anterior, se calcula un nuevo equilibrio donde el volumen de producción nacional se ha reducido con respecto al escenario de referencia. Esta disminución de la actividad económica llevaría asociados un impacto negativo en el empleo, la recaudación fiscal y los márgenes empresariales, que supondrían una disminución del PIB.

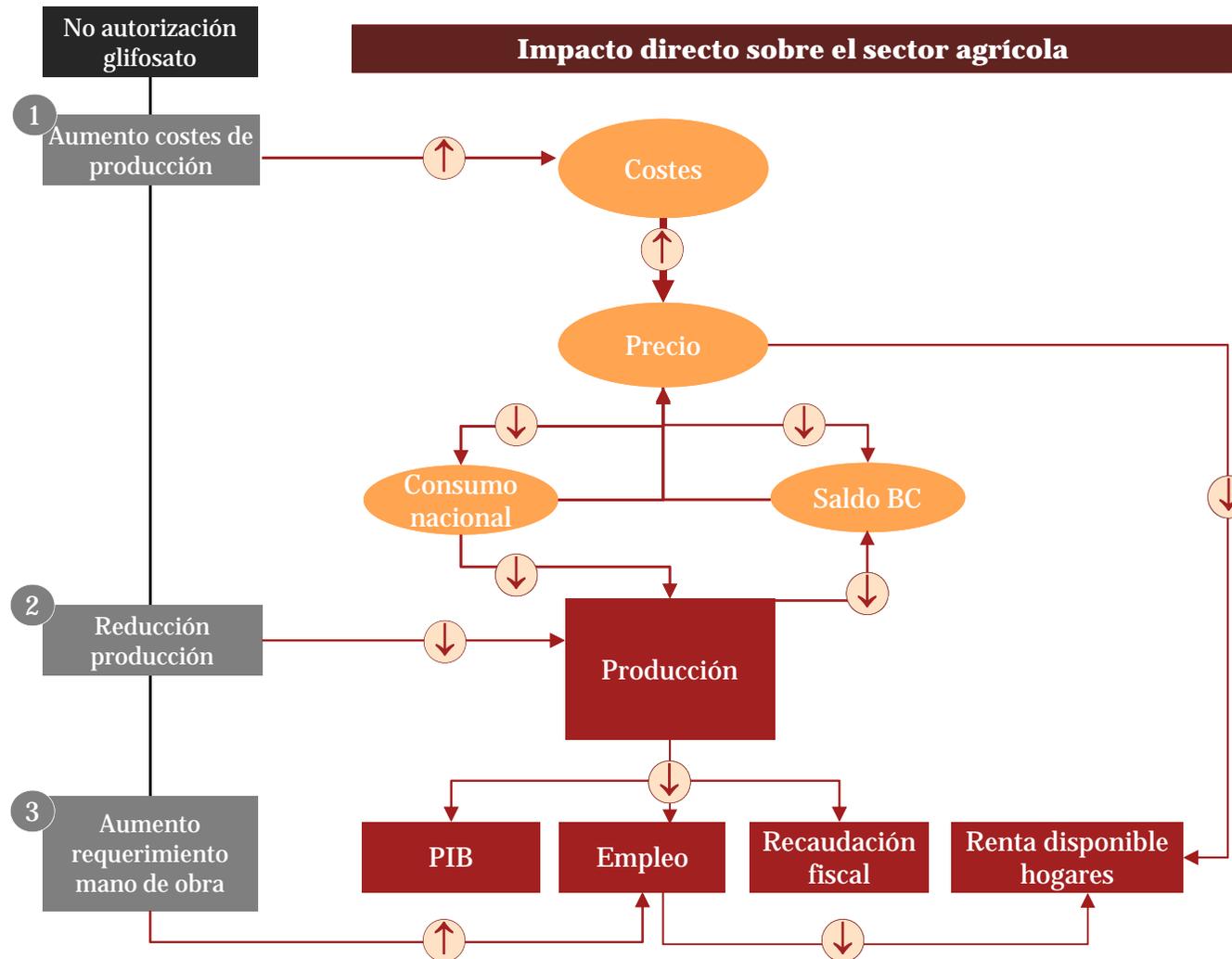
Dicho modelo se ha construido a partir de los últimos datos disponibles de las principales variables macroeconómicas: PIB, producción, empleo, etc., extraídos de la Contabilidad Nacional española, referentes al año 2015. Los impactos en cada una de las variables se han estimado en forma de porcentajes de variación sobre la situación real en el año 2015.



En la siguiente figura se detalla de manera esquemática la lógica del modelo, que recrea el funcionamiento del sector agrícola desde un punto de vista macroeconómico, identificando las interrelaciones y los flujos económicos y materiales que se generan en el mismo.

Metodología para la estimación de impactos directos

Este diagrama resume de forma gráfica los distintos impactos que provocaría prescindir del glifosato sobre el sector agrícola



Algunas consideraciones**El encarecimiento de la producción agrícola se traduciría en un aumento del nivel de precios en la cadena alimentaria**

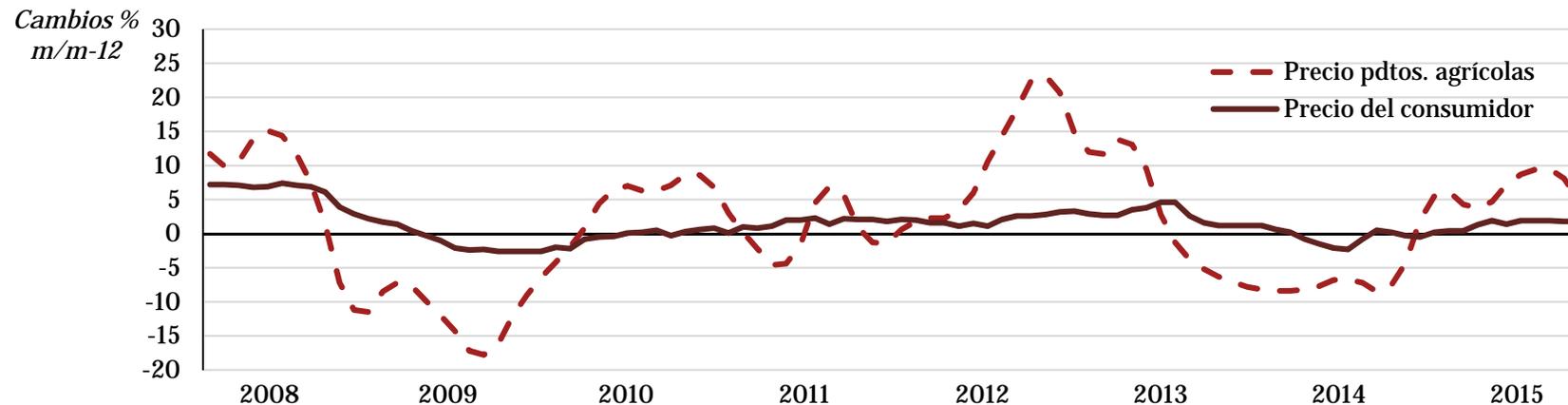
Tal y como se ha explicado anteriormente, el coste de producción aumentaría en caso de que los agricultores no dispusieran de glifosato. Dicho aumento podría provocar un ascenso del nivel de precios que se transmitiría a lo largo de la cadena de producción desde los intermediarios que utilizan los productos agrícolas en sus procesos productivos a los consumidores finales.

Un estudio de Bukeviciute (2009)¹ estimó que en media el precio de los productos agrícolas representa entre un 15% y un 30% del precio final pagado por los consumidores finales de productos alimentarios de la Unión Europea. Por tanto, variaciones en el precio de los primeros tienen un impacto relevante sobre los precios del conjunto de productos

alimentarios. Por ejemplo, según Djuric (2016)², que analizó el mercado del trigo en varios países, entre un 60% y un 75% de los cambios producidos en el precio del trigo se transmiten al precio de productos finales como la harina y el pan.

De forma ilustrativa, el gráfico de abajo muestra la relación entre variaciones en los precios de los productos agrícolas y los precios de los productos finales en la cadena alimentaria en España. El gráfico muestra que existe una estrecha relación entre el precio de los productos agrícolas y el precio que paga el consumidor por los alimentos.

Evolución de los precios de los productos agrícolas y precios finales de los alimentos en España (2008-2015)



1) Bukeviciute, L., et al. (2009). Price transmissions along the food supply chain in the European Union. European Association of Agricultural Economists. No 57987.

2) Djuric, I., et al. (2016). Price transmissions along the CIS supply chains. Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies.

Fuente: Análisis PwC y Eurostat

Algunas consideraciones

El sector agrario realiza una importante contribución a la deficitaria balanza comercial española con un saldo que en 2015 ascendió a 5.323 millones de euros

En el ejercicio 2015, la economía nacional se caracterizó por un marcado déficit comercial, de unos 24.174 millones de euros¹. En este contexto, el sector agrario² ha contribuido a reducir el déficit nacional obteniendo un saldo positivo de 5.323 millones de euros.

De forma general, el sector agrario se caracteriza por una elevada apertura a relaciones comerciales con el exterior. En concreto, el sector realizó exportaciones por valor de 14.417 millones de euros, lo que representó cerca del 6% del total de las exportaciones realizadas a nivel nacional. En cuanto al valor de las importaciones, este ascendió a 9.094 millones de euros, lo que equivale a más del 3% de las importaciones nacionales.

Además, los grupos de cultivos formados por hortalizas, legumbres y frutas destacan por ser los que más han contribuido, por su mayor peso en el nivel de exportaciones, al saldo positivo exterior obtenido por el sector. En sentido contrario, los cereales y las semillas oleaginosas son los productos que registran un saldo importador más elevado.

Saldo comercial nacional y del sector agrario, (2015, M€)



1) El saldo comercial incluye únicamente las exportaciones e importaciones de mercancías, es decir no tiene en cuenta la prestación de servicios, inversión o movimiento de capitales entre países

2) Incluye únicamente aquellos productos pertenecientes al sector alimentario agrario no transformado

Fuente: Análisis PwC y MAPAMA (2015). Informe Anual de Comercio Exterior Agroalimentario y Pesquero 2015. Madrid, 2016

Algunas consideraciones

Se han utilizado elasticidades de importación y exportación nacionales, aunque, en caso de producirse, el cese de la autorización del glifosato afectaría al conjunto de la Unión Europea

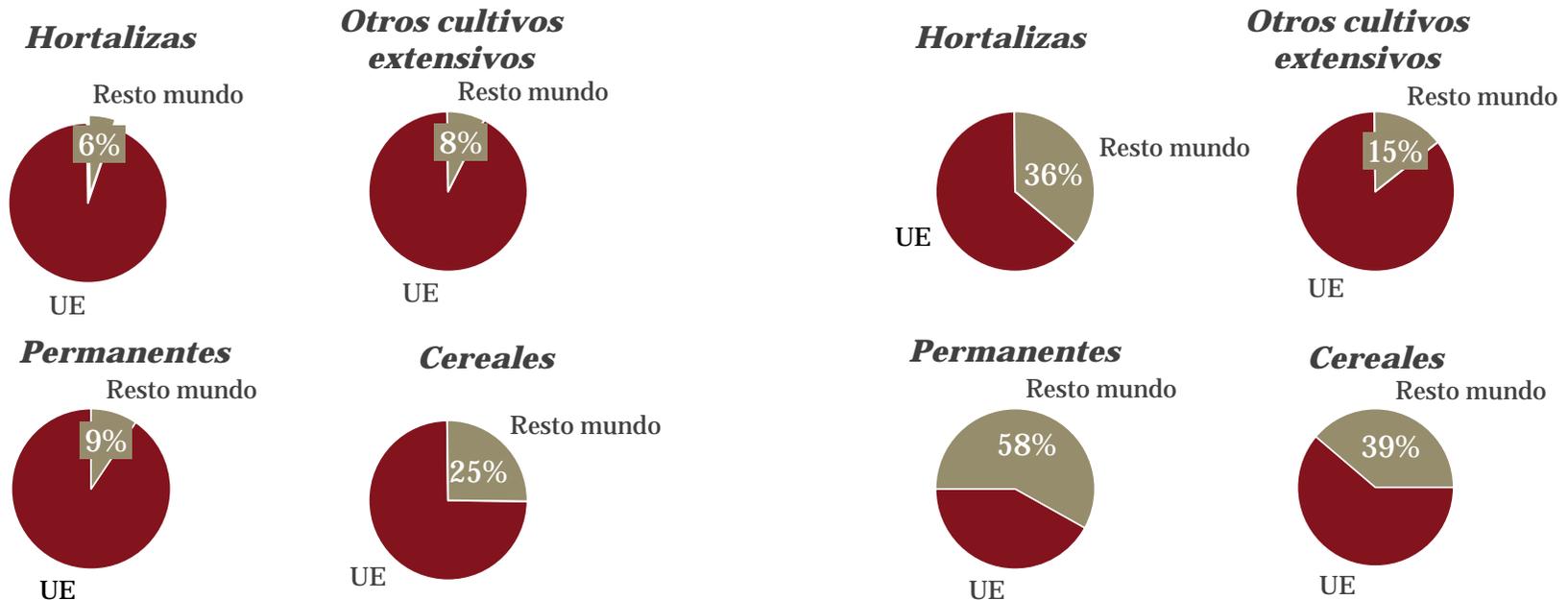
El debate en torno a la utilización está teniendo lugar en la Unión Europea y, una decisión en la misma afectaría a todos los Estados Miembros.¹

Sin embargo, en este estudio se ha considerado el exterior de forma única, sin hacer distinción entre la Unión Europea y el resto del mundo.

En todo caso, hay que destacar que la Unión Europea es el principal socio comercial de España en productos agrícolas (Ver Anexo 1 para un mayor detalle), especialmente en el caso de las exportaciones y, por tanto, la no renovación de la autorización del glifosato afectaría también al resto de países europeos, con lo que el efecto de la medida se agravaría.

Destino exportaciones españolas (2015)

Origen importaciones españolas (2015)

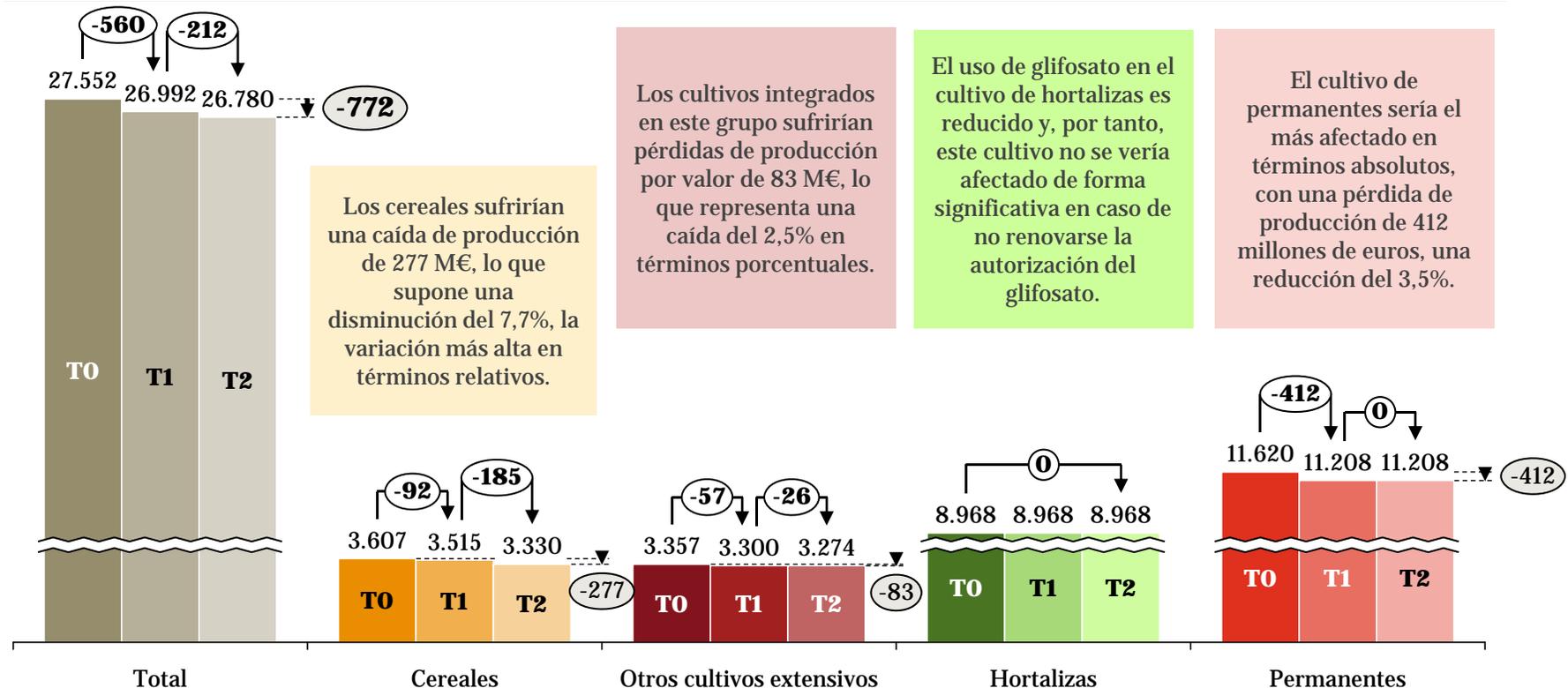


1) El uso de herbicidas en la Unión Europea está supeditado a la autorización de las sustancias activas que lo componen y, por tanto, si no se renovara la autorización del glifosato, no podría emplearse en ninguno de sus Estados Miembros (para más información, visitar http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-2012_en.htm).

Resultados impactos directos

La disminución de la productividad de la tierra provocaría un impacto directo de 560 M€ mientras que el encarecimiento del proceso productivo reduciría la producción en 212 M€ adicionales

Impacto directo de no renovar la autorización del glifosato en España en términos de producción (M€ de 2015)



Los cereales sufrirían una caída de producción de 277 M€, lo que supone una disminución del 7,7%, la variación más alta en términos relativos.

Los cultivos integrados en este grupo sufrirían pérdidas de producción por valor de 83 M€, lo que representa una caída del 2,5% en términos porcentuales.

El uso de glifosato en el cultivo de hortalizas es reducido y, por tanto, este cultivo no se vería afectado de forma significativa en caso de no renovarse la autorización del glifosato.

El cultivo de permanentes sería el más afectado en términos absolutos, con una pérdida de producción de 412 millones de euros, una reducción del 3,5%.

To: Situación de partida.
 T1: Equilibrio tras considerar el shock producido por la caída de la producción.
 T2: Equilibrio tras los shocks de caída de la producción e incremento de precios.

Fuente: Análisis PwC
 PwC

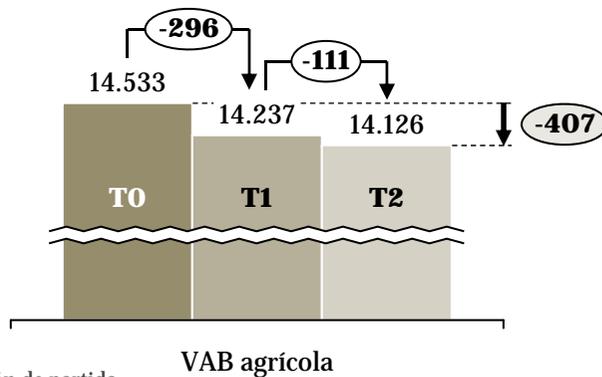
Resultados impactos directos

La caída de la producción supondría una pérdida de PIB agrícola de 296 M€, a lo que habría que añadir 111 M adicionales derivados de la pérdida por encarecimiento de la producción, lo que conjuntamente supondría una pérdida del 3% del PIB agrícola

En términos de VAB, la caída de la producción por los dos efectos ascendería a 407 millones de euros (296 por la disminución de la productividad de la tierra y 111 adicionales por el encarecimiento de la producción).

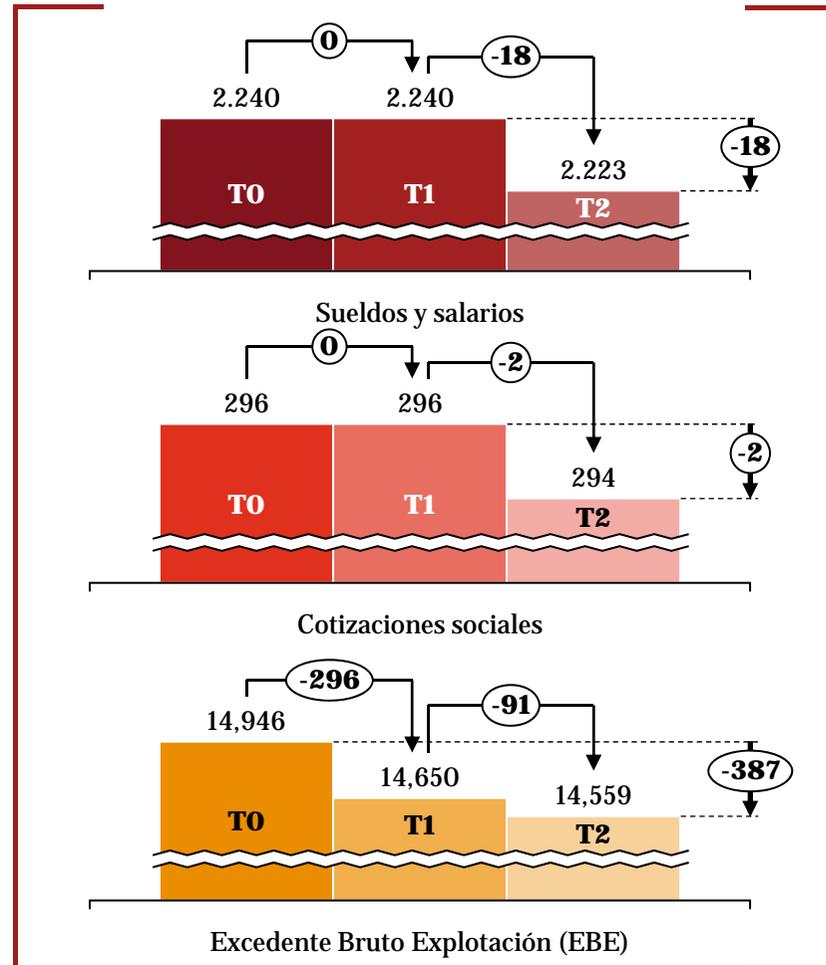
La disminución de VAB se traduciría en una reducción de los sueldos y salarios percibidos por los agricultores de 18 millones, una caída de las cotizaciones sociales de 2 millones y una caída de los beneficios empresariales (Excedente Bruto de Explotación en términos de Contabilidad Nacional) de 387 millones de euros.

Impacto directo de no renovar la autorización del glifosato en España en términos de PIB (M€ de 2015)



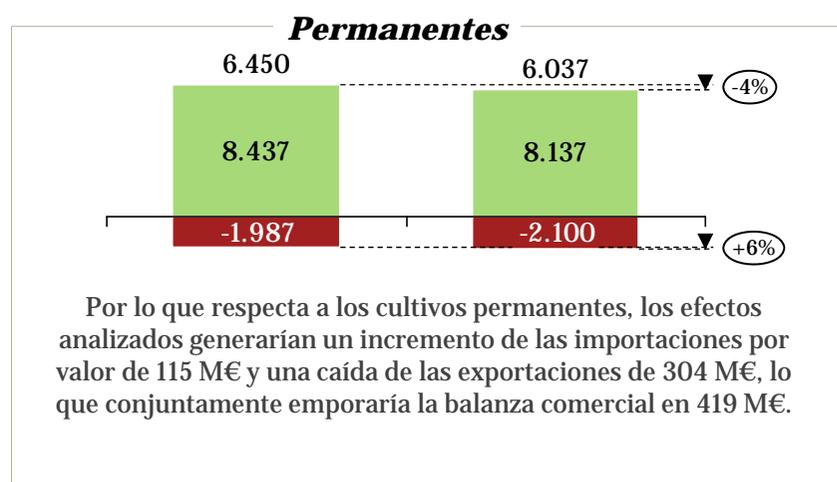
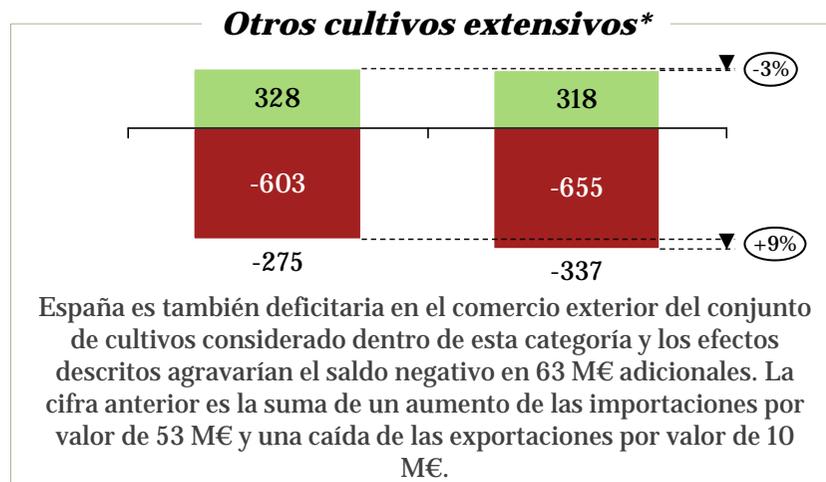
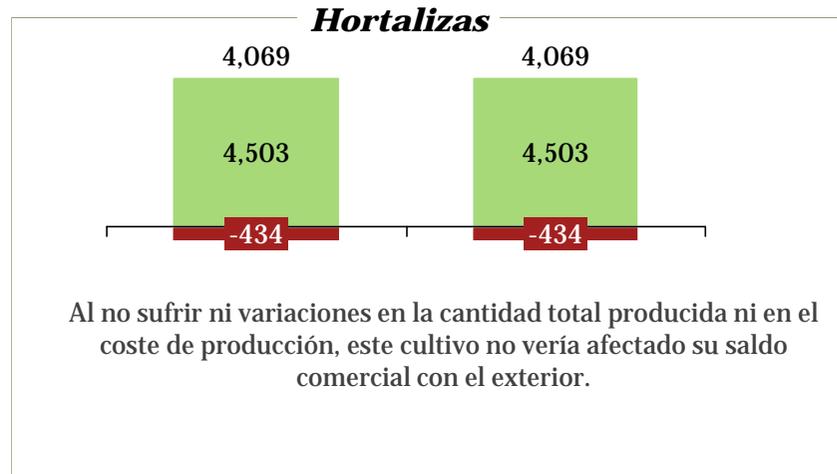
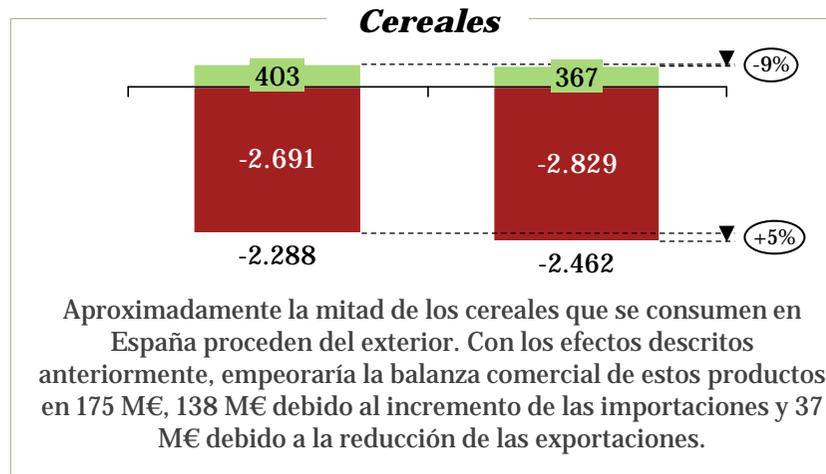
To: Situación de partida.
 T1: Equilibrio tras considerar el shock producido por la caída de la producción.
 T2: Equilibrio tras los shocks de caída de la producción e incremento de precios.

Fuente: Análisis PwC
 PwC



Resultados impactos directos

La caída de la producción y el encarecimiento de la misma daría lugar a un incremento de las importaciones de 304 M€ y una reducción de las exportaciones de 346 M€, empeorando la balanza comercial en 650 M€



*Incluye leguminosas, raíces y tubérculos - industriales - forrajeras.

Resultados impactos directos

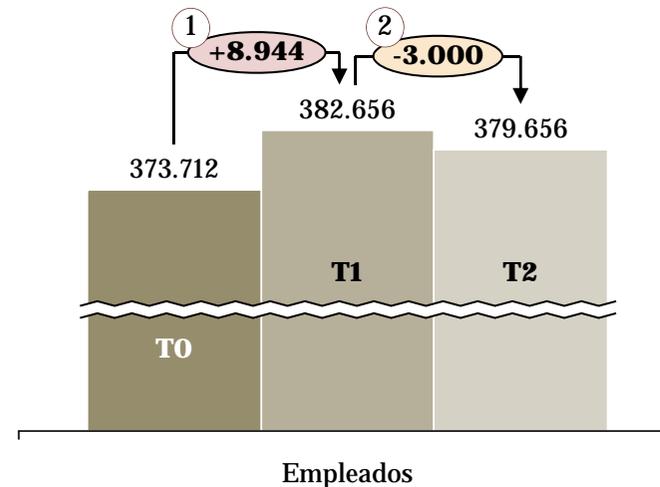
De forma agregada, no se produciría un efecto significativo sobre el nivel de empleo aunque sí tendría lugar un empeoramiento de la calidad de vida de los agricultores a la vez que se dificultaría el desarrollo de actividades complementarias

El efecto sobre el empleo iría en 2 direcciones: se intensificaría la carga de trabajo en determinados momentos por un total de 18 millones de horas a la vez que la pérdida de producción podría poner en riesgo casi 3.000 empleos.

1 Si los agricultores no contaran con glifosato, tendrían que dedicar una mayor cantidad de tiempo a realizar las labores necesarias para preparar el terreno, controlar las malas hierbas y preparar el cultivo para la recolección, tal y como se explicó anteriormente. De forma agregada, considerando la superficie de cultivo tratada con glifosato y el incremento de los requerimientos de mano de obra derivados de prescindir de este producto, se ha estimado un aumento de 17,5 millones de horas con carácter anual o, de forma equivalente, de 8.944 trabajadores. Este aumento de la carga de trabajo implicaría un empeoramiento de las condiciones de vida de los agricultores y dificultaría el desarrollo de actividades complementarias.

2 En sentido contrario, la pérdida de actividad del sector agrícola derivada de la caída de la producción por el encarecimiento de la misma (parcialmente sustituida por producto extranjero y parcialmente perdida por una disminución del consumo) tiene una pérdida de empleo asociado de 2.960 trabajadores.

Impacto directo de no renovar la autorización del glifosato en España en términos de empleo (ocupados 2015)



To: Situación de partida.
 T1: Equilibrio tras el incremento de los requerimientos de mano de obra derivados de prescindir del glifosato.
 T2: Equilibrio tras los shocks de caída de la producción e incremento de precios.



Índice de impactos en usos agrícolas

Impacto directo sobre la agricultura

- Efecto sobre el sector agrícola
- Metodología para la estimación de los impactos directos
- Resultados

Impacto indirecto sobre otros sectores

- Efecto sobre otros sectores
- Metodología para la estimación de impactos indirectos
- Resultados

Impacto sobre los hogares

- Efecto sobre los hogares
- Metodología para la estimación del impacto en hogares
- Resultados

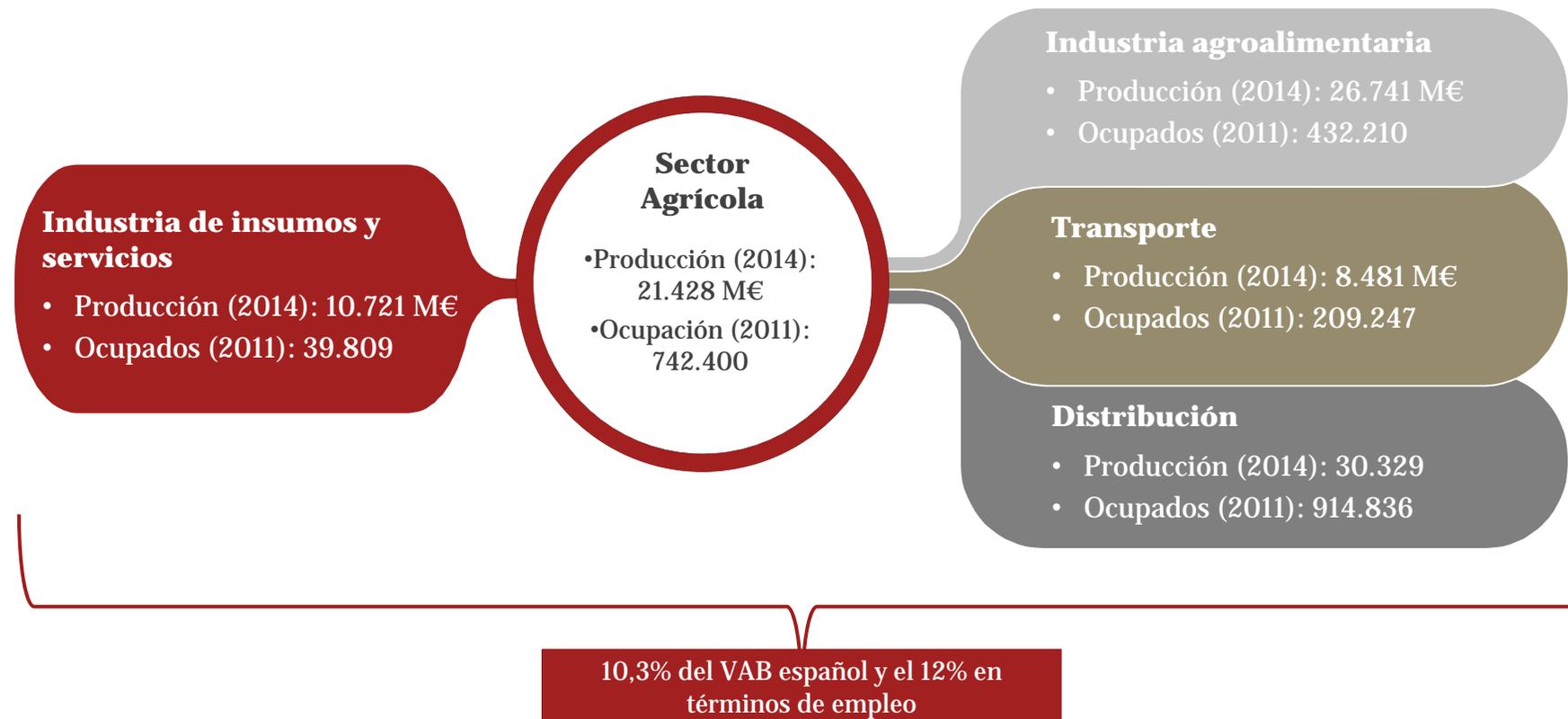
Impacto fiscal

Resumen impactos

Efectos sobre otros sectores

El sector agrario está intrínsecamente relacionado con otras actividades económicas, por lo que los efectos producidos en el mismo se extienden al resto de la economía tanto a través de la cadena de proveedores como de distribuidores

Sistema agroalimentario en España según medición del Instituto Nacional de Estadística

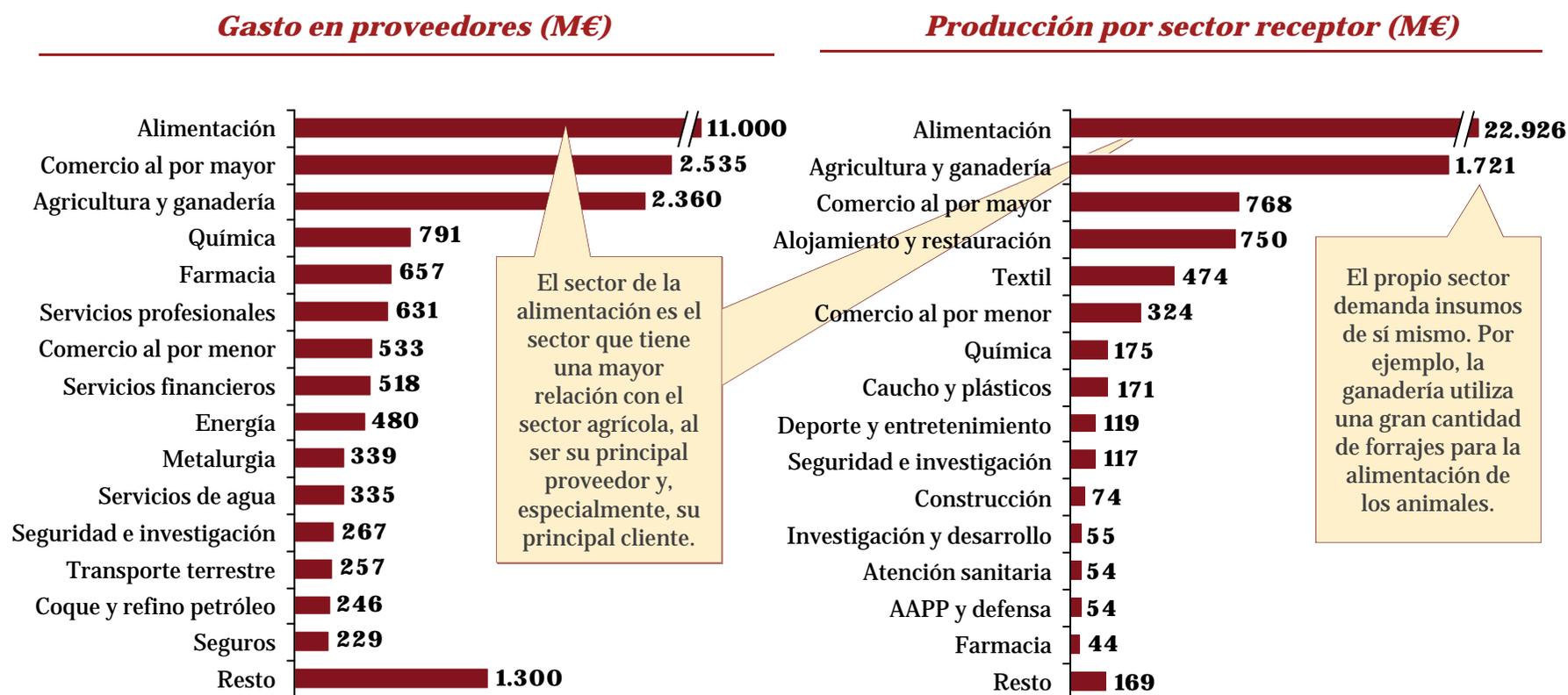


Estadísticas elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística en 2012 y actualizada en 2016 con datos relativos a 2014 ("La contribución del sistema agroalimentario a la economía española: una propuesta metodológica" Análisis y Prospectiva - Serie AgrInfo n° 23 u "La contribución del sistema agroalimentario a la economía española. (Actualización ejercicio 2014)." Análisis y Perspectivas – Serie AgrInfo n° 27.
PwC

Efectos sobre otros sectores

Las principales industrias vinculadas al sector agrícola son las de la alimentación, el comercio y la química

Principales sectores relacionados con la agricultura¹



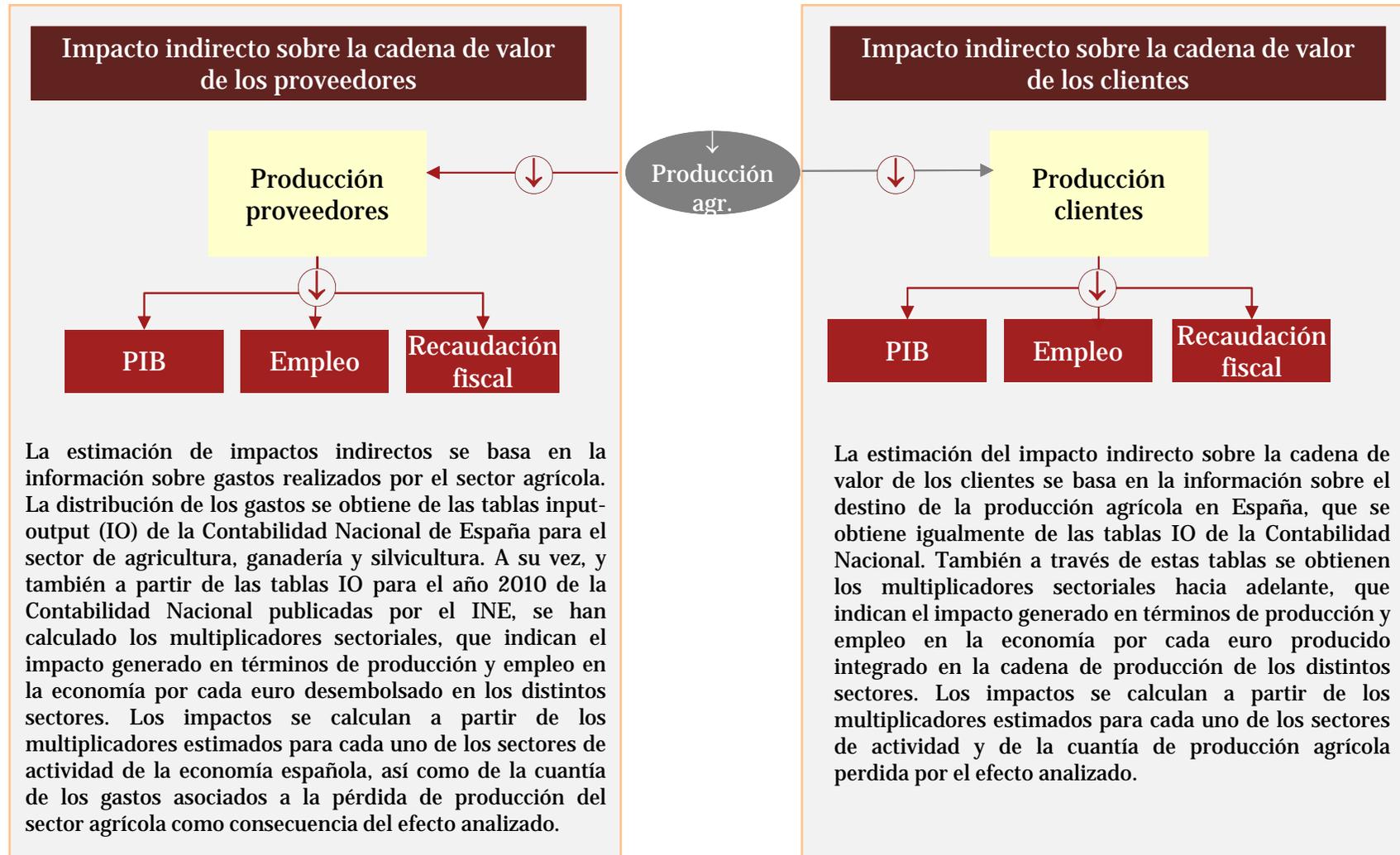
1) Incluye actividades de agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados.

Nota: Estimado a partir de la cifra de gasto total en Consumos Intermedios y Producción relativa a 2015 y a la distribución de las compras y las ventas por sectores a partir de los datos contenidos en la tabla input-output de la Contabilidad Nacional del INE, correspondiente a 2010.

Fuente: Análisis PwC e INE

Metodología para la estimación de impactos indirectos

Para la estimación de los impactos indirectos sobre las industrias relacionadas se ha utilizado la metodología input-output



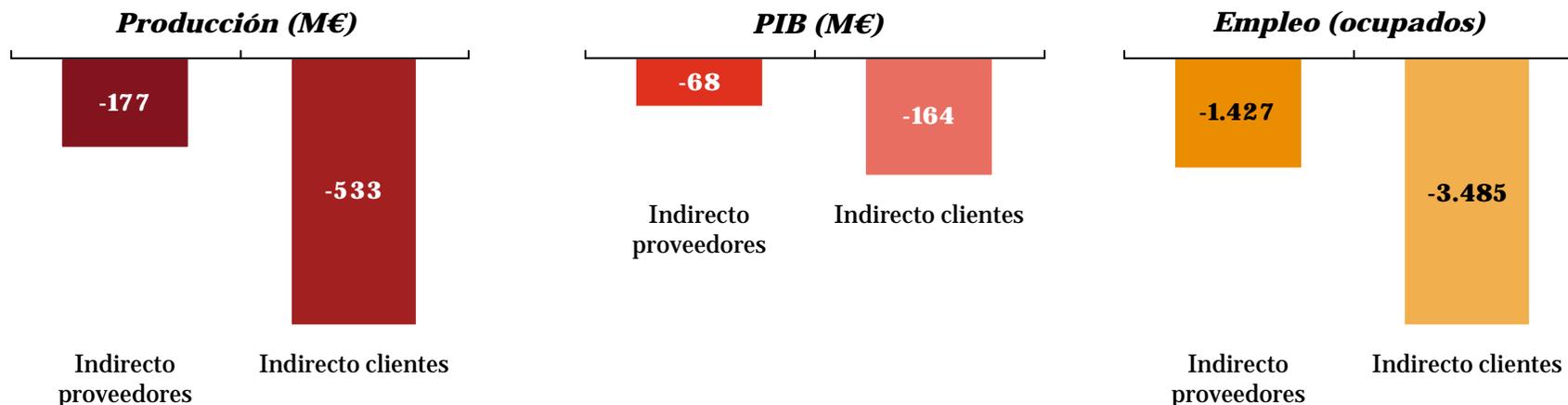
Resultados impactos indirectos

La caída de la producción del sector agrícola generaría de forma indirecta una pérdida adicional de 710 M€ en términos de producción, de 232 M€ en términos de VAB y una pérdida de 4.912 empleos

La disminución de producción agrícola daría lugar al siguiente efecto sobre la actividad de los sectores relacionados:

- **Sobre los proveedores:** la reducción del nivel de consumos intermedios del sector provocaría una reducción de la producción en la cadena de aprovisionamiento (en los proveedores, los proveedores de éstos, etc.) de 177 M€, 68 M€ en términos de PIB y 1.427 empleos.
- **Sobre los clientes:** la disminución de la producción agrícola provocaría una caída en la producción derivada de estos productos de 533 M€ en términos de producción, 164 M€ en términos de PIB y 3.485 empleos.
- De forma agregada, los **principales sectores afectados** serían el de la alimentación, la agricultura, la hostelería y la restauración y el comercio al por mayor y al por menor.

Impacto indirecto de no renovar la autorización del glifosato en España en términos de producción, PIB y empleo (en niveles de 2015)





Índice de impactos en usos agrícolas

Impacto directo sobre la agricultura

- Efecto sobre el sector agrícola
- Metodología para la estimación de los impactos directos
- Resultados

Impacto indirecto sobre otros sectores

- Efecto sobre otros sectores
- Metodología para la estimación de impactos indirectos
- Resultados

Impacto sobre los hogares

- Efecto sobre los hogares
- Metodología para la estimación del impacto en hogares
- Resultados

Impacto fiscal

Resumen impactos

Metodología para la estimación del impacto sobre los hogares

Funcionamiento y principales características del modelo

No renovar la autorización del glifosato provocaría dos efectos que resultarían en una disminución de la renta disponible de los hogares:

1. Por un lado, el mayor precio de los productos agrícolas provocaría un aumento del gasto de los hogares que afectaría negativamente al nivel de renta disponible.

Para calcular este efecto el modelo refleja la estructura de consumo de los hogares nacionales, identificando de manera concreta el peso del consumo de productos agrícolas. Partiendo de una situación inicial basada en los precios actuales, el modelo permite estimar el efecto del incremento del precio de los productos agrícolas sobre la demanda de estos bienes y sobre su renta disponible.

2. En segundo lugar, la disminución en el número de ocupados y, por tanto, del volumen de sueldos y salarios supondría una disminución de los ingresos del conjunto de los hogares españoles que se traduciría en una menor renta disponible.

Ante esta nueva situación en la que ven reducida su renta disponible, los hogares tendrían varias alternativas: reducir la totalidad de este descenso de renta disponible al consumo, detraerlo del ahorro u obtener dicha cuantía tanto de ahorro como de consumo.

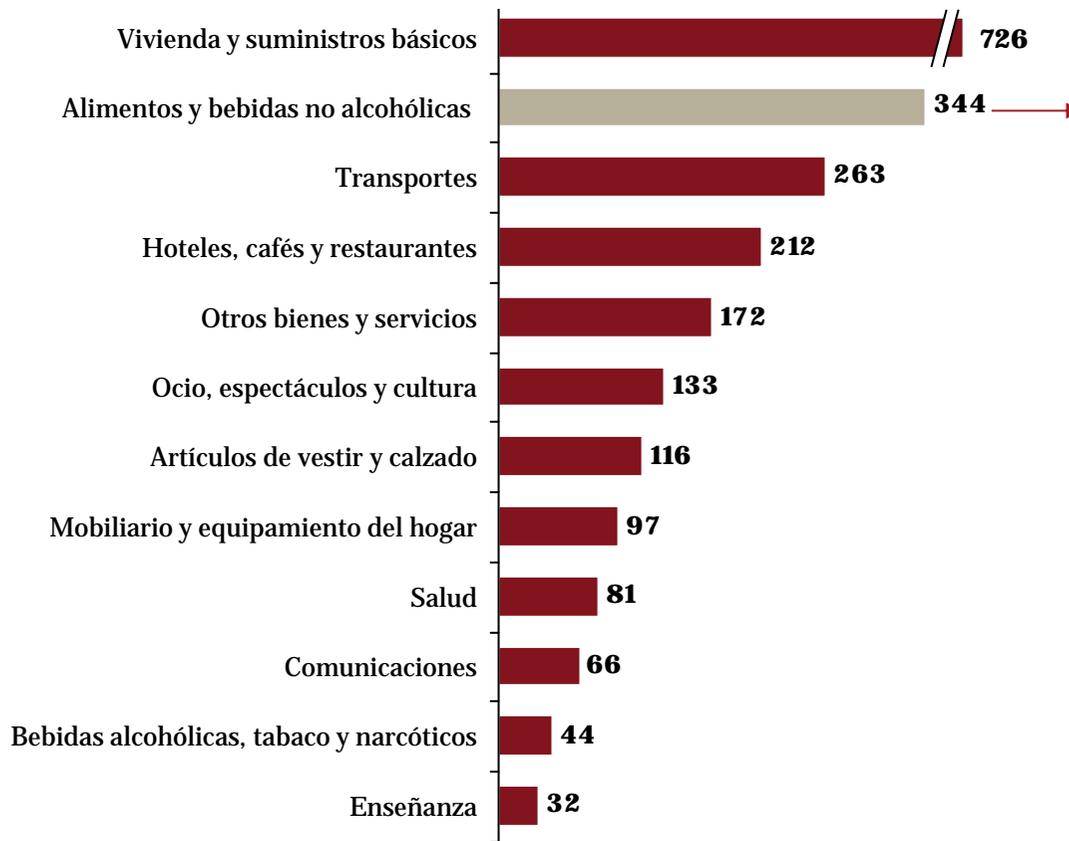
Para determinar el comportamiento medio de los hogares en esta situación se ha utilizado una estimación de la propensión marginal al consumo de los hogares españoles, que mide cuánto aumenta o disminuye el consumo de los hogares por cada € de incremento o reducción de su renta disponible.

Posteriormente, con el objetivo de incluir la totalidad de impactos generados sobre la economía por esta disminución del consumo doméstico, se ha utilizado un modelo Input-Output que permite estimar el efecto total sobre la actividad económica.

Algunas consideraciones

El efecto en el precio de los productos agrícolas y alimentarios tiene un efecto relevante sobre la economía de los hogares, ya que estos productos suponen una sexta parte del presupuesto familiar

Gasto medio por hogar al mes en 2015 (€)



Los productos alimentarios suponen una parte destacada del presupuesto familiar

Un hogar realiza, en promedio, un gasto de 344 euros en alimentos y bebidas no alcohólicas al mes, lo que representa el 15% del total de gastos.

A un mayor nivel de desagregación, los hogares españoles se gastan el 2,3% de su presupuesto en productos de pan y cereales, el 1,5% en fruta y el 1,5% en hortalizas.

Por tanto, un encarecimiento de los productos frescos o de los productos procesados a partir de éstos perjudicaría a la economía doméstica de los hogares.

Fuente: Análisis PwC e INE, (2015). Encuesta de presupuestos familiares. Instituto Nacional de Estadística. España

Resultados impacto sobre los hogares

En el nuevo escenario, los productos agrícolas tendrían un precio un 0,8% superior, lo que generaría un efecto negativo sobre el ahorro y el consumo de los hogares

El precio de los productos agrícolas en España se incrementaría un 0,8%

En el nuevo escenario de equilibrio, los productos agrícolas serían en torno a un 0,8% más caros. Considerando el gasto que realizan los hogares en este tipo de productos en España, este efecto generaría un sobrecoste para los hogares de 543 M€.

Los sueldos y salarios experimentarían un descenso de 150 M€ por la caída de la actividad económica

De forma paralela, la pérdida de actividad económica, tanto en el propio sector como en el resto de sectores vinculados tendría asociada una disminución del empleo y, de forma derivada, de los sueldos y salarios por un total de 150 M€.

Impacto sobre el ahorro
232 M€

La disminución de la renta de los hogares causada por los dos efectos anteriores tendría un efecto negativo en el ahorro por valor de 247,71 millones de euros.

Impacto sobre consumo:
417 M€

De forma complementaria, la disminución de renta disponible de los hogares tendría un efecto también sobre el nivel de consumo realizado por los mismos que ascendería a 445,69 millones de euros.

Impacto inducido

La disminución del consumo de los hogares provocaría un efecto económico y social sobre el conjunto de la economía de 642 M€ en términos de producción, de 330 M€ en términos de VAB y de 6.001 personas en términos de empleo.



Índice de impactos en usos agrícolas

Impacto directo sobre la agricultura

- Efecto sobre el sector agrícola
- Metodología para la estimación de los impactos directos
- Resultados

Impacto indirecto sobre otros sectores

- Efecto sobre otros sectores
- Metodología para la estimación de impactos indirectos
- Resultados

Impacto sobre los hogares

- Efecto sobre los hogares
- Metodología para la estimación del impacto en hogares
- Resultados

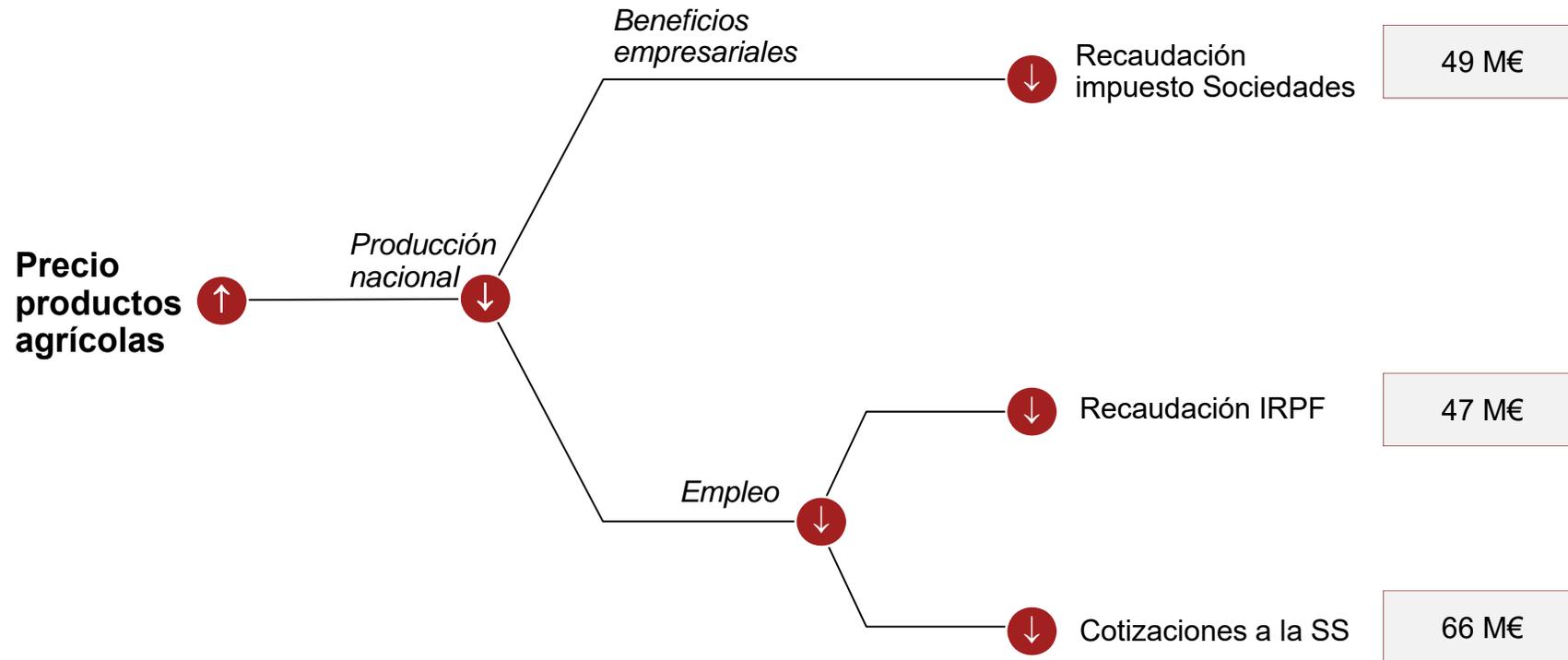
Impacto fiscal

Resumen impactos

Impacto fiscal

En conjunto, la recaudación por impuestos se reduciría en 163 millones de euros

La disminución de la actividad económica tendría un impacto significativo sobre los ingresos de la Administración Pública, principalmente a través de la reducción de la recaudación fiscal. En el presente informe se ha estimado el impacto en las principales partidas de ingresos de la Administración Pública, según se detalla en la siguiente figura:



Fuente: Análisis PwC



Índice de impactos en usos agrícolas

Impacto directo sobre la agricultura

- Efecto sobre el sector agrícola
- Metodología para la estimación de los impactos directos
- Resultados

Impacto indirecto sobre otros sectores

- Efecto sobre otros sectores
- Metodología para la estimación de impactos indirectos
- Resultados

Impacto sobre los hogares

- Efecto sobre los hogares
- Metodología para la estimación del impacto en hogares
- Resultados

Impacto fiscal

Resumen impactos

Impactos totales

Resumen de impactos

Teniendo en cuenta todos los efectos descritos en este apartado, se puede concluir que de forma agregada, no renovar la autorización provocaría una disminución de la producción nacional de aproximadamente 2.124 M€ (un 0,10% de la producción nacional), lo que equivale a una caída del PIB de 969 M€ (un 0,09% del PIB nacional). En términos de empleo, la caída conjunta sería de 4.969 ocupados (un 0,03% del empleo nacional). En cuanto, a la balanza comercial con el exterior de la industria agrícola, no renovar el glifosato resultaría en un saldo negativo de 650 M€.

	Impacto directo	Impacto indirecto	Impacto inducido	Impacto total
Producción	-772 M€	-710 M€	-642 M€	-2.124 M€
<i>% s. Prod. nacional</i>				-0,10%
PIB	-407 M€	-232 M€	-330 M€	-969 M€
<i>% s. PIB nacional</i>				-0,09%
Empleo	+5.944 personas	-4.912 personas	-6.001 personas	-4.969 personas
<i>% s. empleo nacional</i>				-0,03%
Balance comercial	-650 M€			



3. Impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato

- a. Utilización del glifosato en España
- b. Impacto en usos agrícolas
- c. Impacto en usos no agrícolas**

Usos no agrícolas

La utilización de glifosato no se limita exclusivamente al entorno agrícola sino que su uso se extiende al mantenimiento de diferentes infraestructuras, como las industriales, de redes de transporte, vías urbanas, parques y jardines

El glifosato tiene un papel relevante en el control de la vegetación en otros ámbitos distintos al agrícola. Fundamentalmente, se utiliza para controlar la vegetación en diferentes infraestructuras, como las vías de transporte (redes ferroviarias, carreteras y vías urbanas) en espacios públicos como parques, jardines y otros (instalaciones deportivas, plantas industriales, etc.).

En cuanto a redes de transporte, en España la superficie de redes ferroviarias tratadas con herbicidas asciende a 19.975 ha en vías y 6.507 ha en estaciones y otras superficies¹. En el caso de redes de carreteras, la superficie tratada con glifosato asciende a 50.000 ha. En este ámbito, en torno al 70% de las carreteras principales son tratadas con herbicidas, seguido de un 20% en las que se realizan tareas de desbroce mecánico. El restante 10% no se somete a control de malas hierbas.²

El tratamiento herbicida en dichas zonas es vital, dado que contribuye principalmente a:

- Evitar el riesgo de incendios que pueda ser originado por la mala hierba ante altas temperaturas o al posible contacto con instalaciones eléctricas. Esto es crítico, por ejemplo, en el caso de infraestructuras industriales y de distribución y almacenamiento de combustibles.
- Además, aumenta el nivel de seguridad al evitar que la mala hierba obstaculice la visión de señales de tráfico y se interponga en la circulación de trenes y vehículos.
- Evita que la vegetación sirva como refugio de plagas y enfermedades, principalmente en parques y jardines.

1) ADIF, (2015). Memoria Medioambiental 2015.

2) Entrevistas con expertos sectoriales.

PwC Fuente: Análisis PwC, ASERPYMA y especialistas sectoriales.

Zonas principales de usos no-agrarios del glifosato

Parques y jardines

- Control de la flora adventicia en parques y jardines.

Infraestructuras industriales

- Control de la vegetación no deseada en instalaciones fijas y de distribución

Vías ferroviarias

- Control integral de la vegetación en las infraestructuras ferroviarias

Carreteras

- Control de las malas hierbas en cunetas, arcenes y grava

Usos no agrícolas

Existen diversos métodos para evitar y minimizar los efectos perjudiciales de la vegetación no deseada en zonas no agrarias...

Para el control de la vegetación ya originada en zonas no agrarias existen otros métodos de control de malas hierbas alternativos al uso de herbicidas:

En el caso de redes de transporte, los principales medios alternativos son los denominados medios físicos. Dicho grupo, comprende tanto los medios mecánicos como térmicos:

- Los medios mecánicos mantienen el avance de la vegetación en vías y sus alrededores mediante acciones como cortes y podas realizadas con maquinaria especializada.
- En cuanto a los medios térmicos, estos consisten en la eliminación de las malas hierbas mediante la quema de la maleza con fuegos intencionados y vapor de agua, principalmente.

En parques y jardines, de forma similar los principales medios alternativos son los mecánicos y térmicos, aunque con algunas diferencias:

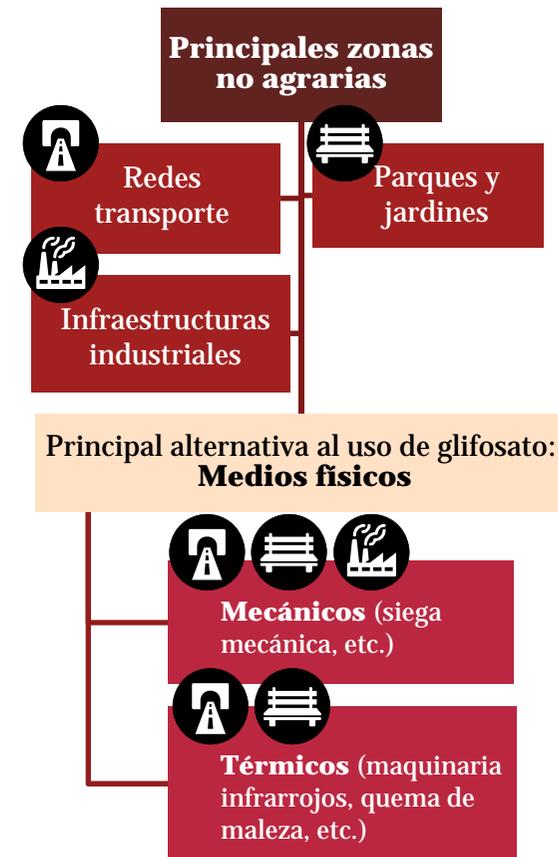
- En el caso de las alternativas mecánicas, estas se pueden realizar con maquinaria especializada o manualmente.
- Para el caso de medios térmicos las alternativas principales utilizan maquinas de llama directa e infrarrojos.

Por último, en el caso de infraestructuras industriales la principal alternativa viable al uso de herbicidas es la siega mecánica. En dichas zonas, las alternativas térmicas no son recomendable, debido al alto riesgo de incendios sobre todo en zonas de almacenamiento y distribución de combustibles.

Además, existen otros tipos de métodos menos habituales conocidos como preventivos, que impiden el origen de la vegetación no deseada. Alternativas de este grupo son los procedimientos estructurales y biológicos. Los estructurales consisten en la instalación de pantallas en la fase de construcción impidiendo el desarrollo y origen de las malas hierbas. En cuanto a los biológicos, consisten en la utilización de enemigos naturales que evitan el origen y aparición de especies vegetales no deseadas.

Fuente: Análisis PwC y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

Principales métodos de control alternativos al uso de glifosato por zona no agraria



Usos no agrícolas

...aunque dichas alternativas son más costosas, como es el caso de la siega mecánica, la cual resulta en costes entre 4 y 5 veces superiores al uso del glifosato como herbicida sustancia activa en vías de carreteras

En infraestructuras como carreteras y ferrocarril existen alternativas al tratamiento de malas hierbas. Sin embargo, dichas opciones son más costosas y pueden entrañar ciertos riesgos como por ejemplo el origen de incendios, debido al uso de alternativas térmicas.

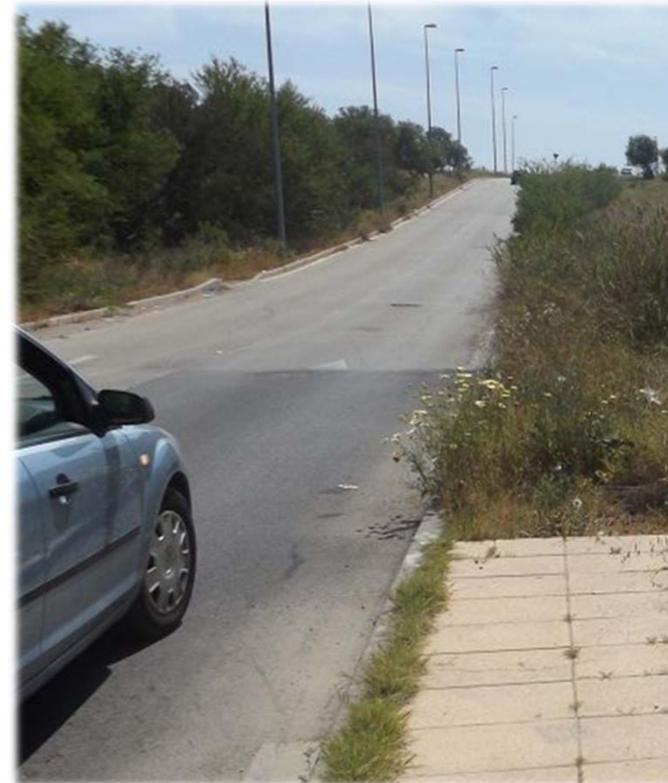
En concreto, en España el coste asociado al desbroce mecánico puede ser entre 4 y 5 veces más caro que el uso de glifosato.¹

En esta misma línea, Tjosvold (2010)² realizó un análisis de costes destacando que el tratamiento de malas hierbas en carreteras mediante siega mecánica resultaba un 275% más caro que la utilización de glifosato.

Otro ejemplo está recogido en un estudio llevado a cabo por Gallagher³ (2013), donde el uso de glifosato como sustancia activa resultó en un ahorro de más de 1 millón de dólares anuales en comparación al empleo de siega mecánica en el tratamiento de malas hierbas en carreteras.

Por último, en el tratamiento de malas hierbas en redes de ferrocarriles, según ARRC (2016),⁴ el empleo de alternativas mecánicas resultó en una serie de ineficiencias, no consiguiendo un mantenimiento óptimo de las vías de tren, con respecto al uso de herbicidas químicos.

Como consecuencia de todo lo anterior, se puede concluir que, si no se dispusiese de glifosato, se dificultaría la labor de control de las malas hierbas, lo que podría aumentar el riesgo de incendios o accidentes, entre otros, de lo que, además, se podrían derivar responsabilidades civiles para las Administraciones.



1) Información obtenida a través de la consulta a empresas especializadas del sector

2) Tjosvold, S., Smith, R., (2010). *Alternatives Roadside Weed Control in Santa Cruz County*. University of California Cooperative Extension.

3) Gallaguer, K., (2013). *Industrial and right of way*. 2013 Tri River Area Pest Management Workshop.

4) ARRC., (2016). *Integrated vegetation management plan*. Alaska Railroad Corporation.

Usos no agrícolas

De forma paralela, las alternativas al uso de glifosato para el control de malas hierbas en parques y jardines también se presentan como una opción más costosa y menos eficiente

Al igual que en redes de transporte, el glifosato como sustancia activa en tratamientos herbicidas se emplea en otras infraestructuras principales como parques, jardines y vías públicas. Las alternativas disponibles para el tratamiento de malas hierbas en este ámbito también implican un sobrecoste, tal y como se expone a continuación:

Gneckow¹ (2016), destacó un experimento llevado a cabo en parques públicos, donde se incluyeron alternativas “orgánicas” al uso de glifosato en tratamientos de malas hierbas, obteniendo que las alternativas resultaban más caras por unidad y además era necesario una mayor frecuencia en su aplicación para obtener los mismos resultados que con glifosato.

Además, existen otros costes asociados a la supresión del uso de glifosato en parques y jardines. Por ejemplo, en el control de malas hierbas cada parque y jardín tiene sus propias plantas invasoras, por lo que no existe una alternativa única, siendo necesario un estudio individualizado de cada espacio público para su óptimo mantenimiento.

A pesar de los costes asociados a las alternativas, varios ayuntamientos en España se han declarado libres de glifosato. Es el caso del Ayuntamiento de Madrid, Badalona o el Ayuntamiento de Barcelona, entre otros. Sin embargo, existen ayuntamientos que han tenido que volver al uso de glifosato, debido a las ineficiencias de las alternativas planteadas, como en el caso reciente del Ayuntamiento de Rota.



1) Gneckow, E., (2016). *Petaluma looking at alternatives to Roundup weed killer*. Argus Courier. Fuente: Análisis PwC

An aerial photograph of a vast field of white flowers, likely a clover or similar legume, in a rolling landscape. The field is densely packed with small white blossoms, creating a textured, light-colored surface. In the background, the terrain rises into green hills and valleys, with scattered trees and patches of brown earth. The overall scene is bright and natural.

4. Anexos

Anexo A.1.

Detalle del destino y el origen de las exportaciones y las importaciones españolas por tipo de cultivo

Trigo					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Portugal	28,0%	1	Francia	25,4%
2	Túnez	15,1%	2	Países Bajos	14,6%
3	Turquía	12,8%	3	Alemania	10,6%
4	Argelia	12,7%	4	Italia	7,7%
5	Francia	11,4%	5	Reino Unido	7,3%
	Resto Mundo	20,0%		Resto Mundo	34,3%

Cítricos					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Alemania	26,2%	1	Argentina	32,6%
2	Francia	21,9%	2	Portugal	14,8%
3	Reino Unido	8,7%	3	Francia	9,7%
4	Italia	7,3%	4	Sudáfrica	7,7%
5	Países Bajos	6,2%	5	Países Bajos	6,6%
	Resto Mundo	29,8%		Resto Mundo	28,5%

Cebada					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Portugal	67,8%	1	Reino Unido	36,1%
2	Francia	20,9%	2	Francia	23,3%
3	Reino Unido	3,5%	3	Ucrania	18,3%
4	Bélgica	3,2%	4	Alemania	9,4%
5	Marruecos	2,5%	5	Rumanía	3,0%
	Resto Mundo	2,1%		Resto Mundo	9,8%

Uvas					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Reino Unido	38,1%	1	Chile	16,2%
2	Alemania	19,6%	2	Italia	13,2%
3	Portugal	5,8%	3	Irán	12,9%
4	Países Bajos	5,7%	4	Perú	11,7%
5	Francia	5,3%	5	Turquía	10,1%
	Resto Mundo	25,5%		Resto Mundo	35,9%

Girasol					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Francia	42,0%	1	Francia	37,5%
2	Portugal	19,3%	2	Rumanía	15,5%
3	Rusia	12,2%	3	Estados Unidos	14,3%
4	Ucrania	8,4%	4	Portugal	12,8%
5	Rumanía	4,4%	5	China	5,9%
	Resto Mundo	13,7%		Resto Mundo	13,9%

Colza					
Exportaciones			Importaciones		
Pos.	País	Porcentaje	Pos.	País	Porcentaje
1	Francia	72,7%	1	Francia	72,8%
2	Portugal	24,5%	2	Portugal	12,3%
3	Alemania	1,4%	3	Bélgica	9,2%
4	Marruecos	0,6%	4	Alemania	4,2%
5	Hungría	0,6%	5	Países Bajos	0,6%
	Resto Mundo	0,3%		Resto Mundo	0,9%

Fuente: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (Datacomex), datos relativos a 2015.

Anexo A.2.**Metodología para la estimación de la aportación de la Agricultura de Conservación a la economía - El modelo input-output (1/3)**

La aportación socioeconómica de la Agricultura de Conservación se calcula a partir del *modelo input-output*, construido a partir de datos de la Contabilidad Nacional de España.

Los modelos *input-output* son una técnica estándar y ampliamente utilizada para cuantificar el impacto económico de actividades económicas, inversiones o eventos, entre otros. Están basados en el modelo de producción de *Leontief*, en el cual los requisitos de producción de una economía equivalen a la demanda intermedia de bienes y servicios por parte de los sectores productivos más la demanda final, tal y como se aprecia en la siguiente expresión:

$$X = AX + y$$

donde X es un vector columna que representa las necesidades de producción de cada sector de la economía (un total de 63 en la Contabilidad Nacional de España), y es un vector columna que representa la demanda final de cada sector, y A es una matriz (63 filas x 63 columnas), denominada de coeficientes técnicos, que por filas indica para cada sector en concreto el porcentaje de su producción que se destina a cada uno de los restantes sectores de la economía, y por columnas indica también para cada sector el peso sobre su producción de los bienes y servicios que demanda de cada uno de los restantes sectores de la economía. La expresión anterior puede verse también de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_{63} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{163} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{263} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{363} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{661} & a_{662} & a_{663} & \dots & a_{6663} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_{63} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \dots \\ y_{63} \end{bmatrix}$$

donde, p.ej., X_1 son las necesidades de producción del sector 1, y_1 es la demanda final de este mismo sector, y a_{11} , a_{12} , a_{13} , ..., a_{163} son los porcentajes de la producción del sector 1 que se destina a, respectivamente, los sectores 1, 2, 3, ..., 63, mientras que a_{11} , a_{21} , a_{31} , ..., a_{63} son los pesos sobre la producción del sector 1 de los bienes y servicios demandados, respectivamente, de los sectores 1, 2, 3, ..., 63.

Anexo A.2.**Metodología para la estimación de la aportación de la Agricultura de Conservación a la economía - El modelo input-output (2/3)**

Reordenando la expresión anterior, se pueden calcular las necesidades de producción de una economía (X) a partir de la demanda final (y) que ésta tiene que atender de la siguiente forma:

$$X = (I-A)^{-1} y$$

Donde $(I-A)^{-1}$ es la matriz inversa de *Leontief* o matriz de multiplicadores de producción que se utiliza para calcular los impactos.

La matriz de multiplicadores de producción que utilizamos en nuestro análisis ha sido calculada a partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística. Esta matriz permite determinar, por cada euro desembolsado o invertido en los distintos sectores de la Contabilidad Nacional (esto es, por cada euro de demanda final), el impacto en términos de producción bruta (esto es, las necesidades de producción).

A partir de la matriz de multiplicadores de producción se procede a calcular los multiplicadores de empleo. Para ello, utilizando datos del Instituto Nacional de Estadística, se calcula en primer lugar para cada sector los coeficientes directos de empleo (ratio entre número de empleados y producción). Los multiplicadores de empleo se derivan posteriormente multiplicando la matriz de multiplicadores de producción por un vector columna con los coeficientes directos de empleo calculados para cada sector.

Los multiplicadores para el cálculo de los efectos inducidos se obtienen a partir de información sobre: *(i)* el peso de las rentas de los hogares (remuneración de los asalariados) sobre la producción de cada uno de los sectores afectados, *(ii)* la distribución del consumo de los hogares por sectores, y *(iii)* la propensión marginal al consumo estimada para la economía española.

Anexo A.2.**Metodología para la estimación de la aportación de la Agricultura de Conservación a la economía - El modelo input-output (3/3)****Estimación de la aportación directa**

La estimación de la aportación directa de la Agricultura de Conservación al **PIB** nacional se ha realizado utilizando el denominado “**método de la renta**”, en el que el PIB es el resultado de la suma de la remuneración de los asalariados, el excedente bruto de explotación y los impuestos netos sobre la producción.¹

**Estimación de la aportación indirecta e inducida**

La estimación de la aportación indirecta e inducida se basa en la información sobre los gastos e inversiones realizados por este tipo de agricultura en el ejercicio 2015. **Estos gastos e inversiones han sido estimados a partir de la información extraída de las tablas input-output de la Contabilidad Nacional de España para el sector de agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados.** A su vez, y también a partir de las tablas Input-Output para el año 2010 de la Contabilidad Nacional publicadas por el Instituto Nacional de Estadística² se han **calculado los multiplicadores sectoriales.** Estos multiplicadores indican el **impacto generado en términos de producción y empleo** en la economía española por cada euro invertido o desembolsado en los distintos sectores. Los impactos en PIB y empleo se calculan a partir de los multiplicadores estimados para cada uno de los sectores de actividad de la economía española, así como de la cuantía de los gastos e inversiones realizados en cada uno de estos sectores por el sector agrícola.

1) Los impactos en PIB son aproximados a partir del Valor Añadido Bruto (en adelante, VAB) a precios básicos.

2) INE (Instituto Nacional de Estadística), Marco Input-Output 2010.

Anexo A.3.***Metodología para la estimación del impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato en usos agrícolas – Impacto directo***

Hemos desarrollado un modelo para la estimación del impacto de la no renovación de la autorización del glifosato que recrea el funcionamiento del sector agrícola nacional. Este modelo parte de una situación de equilibrio inicial y simula un nuevo equilibrio que resulta de la incorporación de un *shock* doble: la reducción de la producción agrícola y el encarecimiento de la misma. Los efectos desencadenados por este *shock* son modelizados utilizando el concepto de elasticidad precio de la demanda de productos agrícolas tanto desde un punto de vista interno como externo (a través de importaciones y exportaciones).

Partiendo de lo anterior, se calcula un nuevo equilibrio en el cual el volumen de producción nacional se reduce respecto al escenario de referencia. Esta disminución de la actividad económica provoca un impacto negativo en el empleo así como en las rentas salariales y los beneficios empresariales, lo que supondría una disminución del Valor Añadido Bruto del sector agrícola.

Dicho modelo se ha construido a partir de los últimos datos disponibles de las principales variables económicas del sector: producción, VAB, empleo, etc. extraídos de la Contabilidad Nacional española, referentes al año 2015. Los impactos en cada una de las variables se han estimado en forma de porcentajes de variación sobre la situación real en el año 2015.

A continuación se explica en mayor medida las características del modelo y del proceso de estimación.

Producción

No renovar la autorización del glifosato provocaría una disminución de la producción derivada de la caída del rendimiento de la tierra y un encarecimiento de la producción, que generaría una caída en la demanda interna y de las exportaciones, lo que provocaría una disminución de la producción adicional.

Nuestro modelo asume que las variaciones de la oferta (producción) y de la demanda son iguales, por lo que la disminución del nivel de la producción final se calcula como la suma de las variaciones de los niveles del consumo interno y de las exportaciones.

Producto Interior Bruto

El Producto Interior Bruto (PIB) es el indicador más comúnmente utilizado para medir el nivel de actividad económica. El impacto en PIB se calcula como la suma de los impactos en los distintos indicadores que lo componen, de acuerdo a la definición que establece la contabilidad nacional desde el punto de vista de la renta. Estos indicadores que componen el PIB son los siguientes:

- Remuneración de los asalariados
- Excedente bruto de explotación (beneficios de las empresas y rentas mixtas brutas (beneficios obtenidos por los trabajadores autónomos))
- Impuestos netos sobre la producción

Anexo A.3.***Metodología para la estimación del impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato en usos agrícolas – Impacto directo******Empleo y rentas salariales***

La eliminación de la posibilidad de utilizar glifosato incrementaría el requerimiento de mano de obra. Para calcular el incremento de las necesidades de mano de obra hemos supuesto un aumento de 4,3 horas por hectárea afectada para el caso de los cultivos herbáceos y de 4,8 horas para los permanentes y un número de horas promedio al año por trabajador de 1.920 (horas trabajadas en el sector dividido por el número de empleados del mismo).

En sentido contrario, la disminución de la producción daría lugar a un reducción de la demanda de empleo, lo cual provocaría una caída en la contratación de trabajadores y de las rentas salariales.

Para calcular los impactos en el empleo y las rentas salariales, el modelo asume que la relación de estas dos variables con el volumen de producción final se mantiene constante. Este supuesto implica que la tasa de variación del empleo y las rentas salariales es igual a la del volumen de producción final.

Precios

Se considera que el encarecimiento del coste de producción derivado de no utilizar glifosato se traslada al precio final de los productos agrícolas para la producción asociada a la superficie tratada con glifosato. Es decir, se calcula el incremento del precio multiplicando el porcentaje de variación del coste de producción por hectárea por la proporción de superficie agrícola tratada con glifosato. De forma complementaria, se asume que los precios agrícolas internacionales no experimentan variación.

Consumo

Las variaciones en el consumo han sido calculadas multiplicando la variación del precio por la elasticidad de la demanda del sector agrícola.

De forma similar, los impactos en las importaciones y en las exportaciones se calculan multiplicando las variaciones en los precios relativos del sector por las respectivas elasticidades.

Importaciones

La caída de la producción agrícola nacional incrementa la demanda de importaciones para cubrir las necesidades de consumo nacionales. Asimismo, el incremento de los costes agrícolas hace que los productos agrícolas del exterior resulten más asequibles.

El incremento porcentual de las importaciones se calcula multiplicando la variación del ratio del precio de las importaciones sobre el precio de la producción nacional por la elasticidad de las importaciones.

Exportaciones

La pérdida de competitividad de la economía española se traduce en una disminución de la demanda de exportaciones. Esta disminución ha sido calculada multiplicando la variación del ratio del precio de las exportaciones sobre el precio de las importaciones por la elasticidad de las exportaciones.

Anexo A.3.**Metodología para la estimación del impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato en usos agrícolas – Impacto directo**

A continuación se explica el proceso seguido para calcular las elasticidades empleadas en los modelos.

Elasticidad de la demanda

Se ha utilizado la elasticidad de la demanda de Ho, M.S., Morgenstern, R. y Shih, J.S. (2008)¹ para la economía de los Estados Unidos correspondiente al sector agrícola, de -0,812.

Este valor está en línea con los valores de categorías de productos concretos para el caso español. Por ejemplo, en el Informe del sector frutas y hortalizas (oferta, distribución y demanda), del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2004) se encuentra disponible la elasticidad precio de la fruta fresca, de -0,80, y la de las hortalizas frescas, de -0,77.

Elasticidad de exportación e importación

Las elasticidades de las exportaciones y las importaciones de la economía española han sido calculadas como la media de las elasticidades estimadas por una serie de estudios. En estos estudios, las elasticidades estimadas están definidas en términos de precios relativos. Concretamente, se definen de la siguiente forma:

$$\varepsilon_{\text{exp}} = \frac{\Delta\% \text{Exp}}{\Delta\% \left(\frac{P_{\text{nac.}}}{P_{\text{internac.}}} \right)} \quad \varepsilon_{\text{imp.}} = \frac{\Delta\% \text{Imp.}}{\Delta\% \left(\frac{P_{\text{internac.}}}{P_{\text{nac.}}} \right)}$$

1) Ho, M.S., Morgenstern, R., Shih, J.S. (2008). *Impact of Carbon Price Policies on U.S. Industry. Resources for the future.*

2) García, C., et al. (2009). *Una actualización de las funciones de exportación e importación de la economía española. Banco de España.*

3) Ghodsi, M., et al. (2016). *Imported Demand Elasticities Revisited. The Vienna Institute for International Economic Studies.*

De acuerdo con estas expresiones, la elasticidad de las exportaciones se define como la variación porcentual de las exportaciones como consecuencia de una variación del 1% en el ratio de precios nacionales sobre precios internacionales. Por su parte, la elasticidad de las importaciones es igual a la variación porcentual que experimentan las importaciones como consecuencia de una variación del 1% en el ratio de precios internacionales sobre precios nacionales. En ambos casos, las exportaciones y las importaciones están referidas a unidades físicas, esto es, a volúmenes exportados e importados, respectivamente.

Como elasticidad de exportación se ha tomado como referencia el estudio del Banco de España “Una actualización de las Funciones Exportación e Importación de la Economía Española, 2009.”² donde se encuentran disponibles las elasticidades tanto de bienes como de servicios. A partir de estas cifras, se ha calculado la elasticidad de exportación del sector teniendo en cuenta el grado de apertura exterior de los diferentes sectores de la economía y asciende a -1,603.

Como elasticidad de importación se ha utilizado la elasticidad de importación de España correspondiente al sector agrícola del reciente estudio de The Vienna Institute for International Economic Studies, *Import Demand Elasticities Revisited*, de noviembre de 2016,³ que asciende a -0,96.

Anexo A.3.***Metodología para la estimación del impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato en usos agrícolas – Impacto indirecto******Impacto indirecto en la cadena de valor de los proveedores***

La estimación del impacto indirecto a través de la cadena de valor de los proveedores se calcula utilizando el modelo input-output, explicado en detalle en el punto A.2. La estimación se basa en la información sobre gastos realizados por el sector agrario, que se obtiene de las tablas input-output de la Contabilidad Nacional de España para el sector de agricultura, ganadería y silvicultura.

A partir de las tablas IO para el año 2010 se han calculado los multiplicadores sectoriales, que indican el impacto generado en términos de producción y empleo en la economía por cada euro desembolsado en los distintos sectores. Los impactos se calculan a partir de los multiplicadores estimados para cada uno de los sectores de actividad de la economía española, así como de la cuantía de los gastos asociados a la pérdida de producción del sector agrícola como consecuencia del efecto analizado.

Impacto indirecto en la cadena de valor de los clientes

La estimación del impacto indirecto en la cadena de valor de los clientes se basa en la información sobre el destino de la producción agrícola en España, que se obtiene, igualmente, de las tablas input-output de la Contabilidad Nacional.

A diferencia de la estimación del impacto indirecto en la cadena de proveedores, para la que se utilizaba el modelo de demanda de Leontief, la estimación del impacto indirecto en la cadena de clientes utiliza el modelo de oferta de Ghosh.

Para ello, hemos partido de la matriz de coeficientes de distribución de Ghosh, en donde cada elemento se denota genéricamente como b_{ij} y se calcula como $b_{ij} = x_{ij}/x_i$. Cada coeficiente muestra la producción de la rama o sector de la fila i -ésima, en términos monetarios, que se destina a cada una de las otras ramas de la economía.

De forma análoga al modelo de Leontief, se obtienen los coeficientes de la matriz inversa, que sirven como base para calcular los multiplicadores de oferta. En este caso, los multiplicadores se obtienen como la suma de los coeficientes de la matriz inversa por filas. Estos multiplicadores indican el aporte que realiza cada rama de actividad para que incremente en una unidad los inputs primarios.

El impacto en términos de empleo se calcula de forma análoga a lo descrito en el modelo relativo a la cadena de aprovisionamiento, a partir de los multiplicadores y de las ventas destinada a cada uno de los sectores.

Anexo A.3.***Metodología para la estimación del impacto socioeconómico derivado de no renovar la autorización del glifosato en usos agrícolas – Impacto sobre los hogares y la recaudación fiscal******Consumo y ahorro***

El modelo desarrollado estima el impacto negativo que se generaría sobre los hogares y que se produciría a través de dos vías.

Por un lado, el incremento de los precios de los productos hace que los consumidores finales incurran en un gasto mayor y, por tanto, reduzca la renta de la que disponen después de realizar dicho consumo. Asimismo, el impacto directo e indirecto en los sueldos y salarios de los trabajadores también representan una disminución de la renta para estos consumidores finales.

Una parte de la disminución de renta obtenida mediante las dos vías citadas se destina al ahorro, mientras que la restante se traduce en una disminución del consumo. La parte destinada a reducir el consumo se calcula multiplicando la disminución de la renta disponible por la propensión marginal al consumo. A su vez, la propensión marginal al consumo se ha estimado mediante un modelo econométrico con datos de la economía española. El coeficiente derivado de esta estimación es 0,6428, lo que significa que cada euro de incremento de la renta provoca un aumento del consumo de 0,6428 euros.

Posteriormente, con el objetivo de incluir la totalidad de impactos generados sobre la economía por esta disminución del consumo doméstico, se ha utilizado un modelo Input-Output.

El modelo estima el efecto sobre la producción, el PIB y el empleo provocado por la pérdida de la actividad económica asociada a la citada disminución del consumo.

Recaudación fiscal

El impacto negativo sobre la economía que provoca el incremento de los costes agrícolas también se traduce en una disminución de la recaudación fiscal. En este estudio, se calculan los impactos que se producirían en las arcas públicas a través de los siguientes impuestos:

- Impuestos de Sociedades.
- Cotizaciones sociales.
- Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF).

Para ello, se utilizan los resultados obtenidos en las secciones anteriores y se estima el efecto para cada uno de los impuestos especificados teniendo en cuenta las características y los tipos aplicables en España para cada uno de ellos.



5. Referencias

Referencias (1/4)

- ADIF, (2015). *Memoria Medioambiental 2015*
- Arnal Atares, P., (2014). *Ahorro energético, de tiempos de trabajo y de costes en agricultura de conservación. Agricultura de Conservación 27, 36-43*
- ARRC., (2016). *Integrated vegetation management plan. Alaska Railroad Corporation.*
- Brown, L., Donalson, G.V., Jordan, V.W.L., Thornes, J.B., (1996). *Effects and interactions of rotation, cultivation and agrochemical input levels on soil erosion and nutrient emissions. Aspect of Applied Biology 47, Rotations and Cropping Systems, 409-412*
- Bukeviciute, L., Dierx, A., Ilzkovitz, F., Roty, G., (2009). *Price transmissions along the food supply chain in the European Union. European Association of Agricultural Economists. No 57987*
- Cook., Sarah, K., Wynn., Sarah, C., Clarke., James, H., (2010). *How Valuable is Glyphosate to UK Agriculture and the Environment?. Outlooks on Pest Management, Volumen 21, No 6, pp. 280-284 (5)*
- Djuric, I., Svanidze, M., Grau, A., Götz, L., Levkovich, I., Wolz, A., Glauben, T., (2016). *Price transmissions along the CIS supply chains. Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies*
- ECHA, (2017). *Glyphosate not classified as a carcinogen by ECHA. Visitado el 27 de Marzo 2017. <https://echa.europa.eu/es/-/glyphosate-not-classified-as-a-carcinogen-by-echa>*
- EFSA., (2015). *Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFSA Journal 2015;13(11):4302*
- European Crop Protection., (2016). *Low Yield Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe. Final report July 2016*
- FAO., WHO., (2016). *Joint FAO/WHO meeting on pesticide residues. Summary report Geneva, 9–13 May 2016*
- Gallaguer, K., (2013). *Industrial and right of way. 2013 Tri River Area Pest Management Workshop.*

Referencias (2/4)

- *García, C., Gordo, E., Martínez-Martín, J., Tello, P., (2009). Una actualización de las funciones de exportación e importación de la economía española. Banco de España. España*
- *Ghodsí, M., Grübler, J., Stehrer, R., (2016). Imported Demand Elasticities Revisted. The Vienna Institute for International Economic Studies. Working paper 132, Noviembre*
- *Gneckow, E., (2016). Petaluma looking at alternatives to Roundup weed killer. Argus Courier.*
- *González-Sánchez, E. J., Carbonell, R., Veroz, O., Gil-Ribes, J. A., Ordóñez, R., (2012). Meta-Analysis on atmospheric carbon capture in Spain through the use of conservation agriculture. Soil and tillage Research 122, 52-60*
- *González-Sánchez, E. J., Ordóñez-Fernández, R., Gil-Ribes, J. A., (2010). Aspectos agronómicos y medioambientales de la Agricultura de Conservación. Eumedia y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, ISSN-13*
- *González-Sánchez, E. J., Perez-García, J. J., Gómez-Ariza, M., Márquez-García, F., Veroz-González, O., (2010). Sistemas agrarios sostenibles económicamente: el caso de la siembra directa. Vida Rural (1/Julio/2010)*
- *Held, A., Hudson, J., Martin, L., Reeves, W. (2016). Benefits and Safety of Glyphosate. Monsanto*
- *Ho, M.S., Morguenstern, R., Shih, J.S., (2008). Impact of Carbon Price Policies on U.S. Industry. Resources for the future. RFF DP 08-37, Noviembre*
- *IARC., (2015). Evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. IARC Monographs Volume 112*
- *IDAE., (2009). Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. ISBN: 978-84-96680-44-9*
- *INE., (2013). Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas. Instituto Nacional de Estadística. España.*
- *INE., (2015). Encuesta de presupuestos familiares. Instituto Nacional de Estadística. España*

Referencias (3/4)

- *INE., (2015). Red Contable Agraria. Instituto Nacional de Estadística. España.*
- *KASSA., (2006). The mediterranean platform, mediterranean agroecosystems. Sharing Knowledge on Sustainable Agriculture, Brussels 20-21 February 2006*
- *MAPAMA., (2008 a 2016). Encuesta Nacional de Superficies y Rendimientos. Análisis de las Técnicas de Mantenimiento del Suelo y Métodos de Siembra en España 2006 a 2015. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España*
- *MAPAMA. (2012). “La contribución del sistema agroalimentario a la economía española: una propuesta metodológica” Análisis y Prospectiva - Serie AgrInfo n° 23*
- *MAPAMA., (2013). Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España*
- *MAPAMA., (2015). Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España*
- *MAPAMA (2015). Informe Anual de Comercio Exterior Agroalimentario y Pesquero 2015. Madrid, 2016*
- *MAPAMA., (2016). “La contribución del sistema agroalimentario a la economía española. (Actualización ejercicio 2014).” Análisis y perspectivas – Serie AgrInfo n° 27.*
- *Proyecto Life+Agricarbon, (2014). Agricultura Sostenible en la aritmética del carbono. Layman Report, LIFE08 Env/E/000129*
- *Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015). The Importance of Conservation Tillage as a Contribution to Sustainable Agriculture: A special Case of Soil Erosion . Agribusiness-Forschung. 33, ISSN 1434-9787*
- *Steward Redqueen., (2017). The cumulative agronomic impact of glyphosate in Europe. Impact of Glyphosate on European agriculture*

Referencias (4/4)

- *Tebruegge, F., (2001). No-tillage visions- Protection of soil, water and climate and influence on management and farm income. En García-Torres, L. Benites, J. Martínez-Vilela, A. (eds.). I World Congress on Conservation Agriculture: Conservation Agriculture, a worldwide challenge. Volume I: 303-316. FAO, ECAF. Córdoba*
- *Tjosvold, S., Smith, R., (2010). Alternatives Roadside Weed Control in Santa Cruz County. University of California Cooperative Extension.*
- *Towery, D., (1998). No-till´s impact on water quality. En: 6º Congreso Nacional Argentino sobre Siembra Directa (AAPRESID): 17-26, Mar de Plata, Argentina*

Gracias

Este documento está basado en datos públicos y se distribuye únicamente con propósito informativo. No pretende ser exhaustivo en cuanto al análisis realizado y no conlleva ni recomendaciones. La información se presume confiable, pero no se garantiza que sea completa o cierta. PricewaterhouseCoopers, S.L., sus socios, empleados o colaboradores no aceptan ni asumen obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, en base a la información contenida en este documento o respecto de cualquier decisión fundada en la misma.

© 2017 PricewaterhouseCoopers, S.L. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers, S.L, firma miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.