

Impactos Socioeconómicos en la Producción de Bioenergía

Jorge A. Hilbert
Sofía Galligani



Jorge A. Hilbert

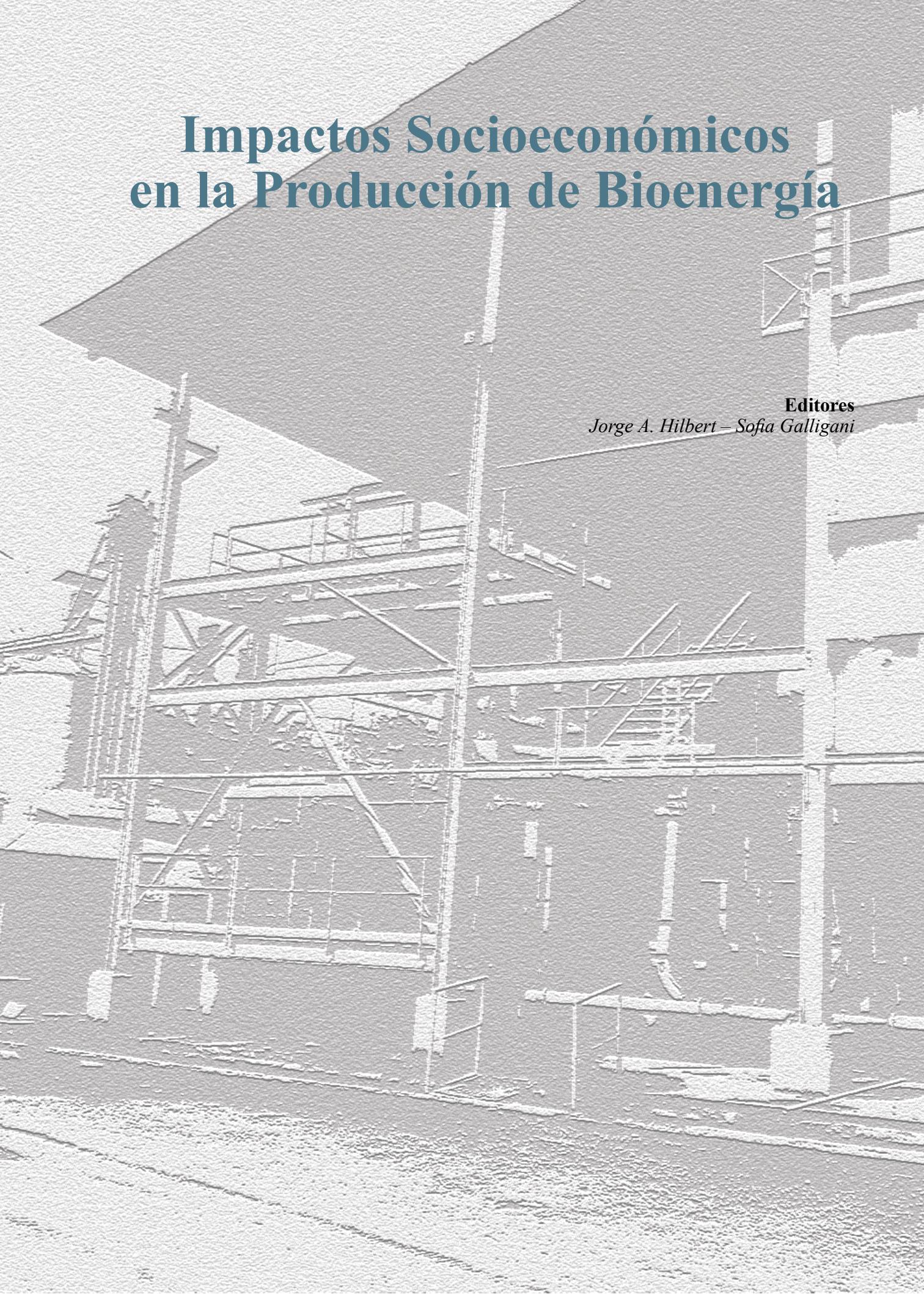
Ingeniero Agrónomo de la UBA, 1980. M.Sc. en Mecanización Agrícola, Univ. Nacional de La Plata, 1990 y con una Especialización en Negociación y Cambio UBA 2005. Actualmente se desempeña como Profesional Asesor de Nivel Internacional en Gestión de Actividades de Innovación del INTA, Miembro del Scientific Advisory Board (SAB) del IINAS International Institute for Sustainability analysis and strategy, co-presidente de la comisión de agricultura de la iniciativa global de metano GMI, coordinador y docente de la mención de biomasa de la maestría en energías renovables de la UTN, docente de las carreras de postgrado en las Universidades del Comahue, ITBA, Belgrano, miembro del consejo directivo del Pan American Biofuels and Bioenergy Sustainability Research Coordination Network (RCN), así como en la comisión de bioenergía del consejo profesional de agronomía CPIA. Se ha desempeñado como Director del Instituto de Ingeniería Rural así como funciones como Coordinador del Programa Nacional de Bioenergía del INTA.

Autor de más de 79 trabajos de investigación y de 213 de divulgación técnica en los principales medios de la Argentina, 5 libros, 31 Normas Técnicas y 67 proyectos específicos. Como docente ha dictado mas de 87 cursos en su especialidad y ha participado en consultorías nacionales e internacionales. Es revisor de publicaciones científicas, evaluador de proyectos nacionales e internacionales y columnista de diversos medios gráficos, televisivos y radiales de la Argentina.

Impactos Socioeconómicos en la Producción de Bioenergía

Editores

Jorge A. Hilbert – Sofía Galligani



Impactos Socioeconómicos en la Producción de Bioenergía.

Editores

Jorge A. Hilbert – Sofía Galligani

620.95 Impactos socioeconómicos en la producción de bioenergía /
Im72 Editores: Jorge A. Hilbert, Sofía Galligani. -- Buenos Aires:
INTA, 2015. 271 p. : il

ISBN Nº: 978-987-521-614-3

i. Hilbert, Jorge A. – ii. Galligani, Sofía

BIOENERGIA – ANALISIS ECONOMICO – SOSTENIBILIDAD

INTA-DD



**Dirección Nacional Asistente de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad
Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional
Comunicación Visual**

The Global-Bio-Pact project (Global Assessment of Biomass and Bio-product Impacts on Socio-economics and Sustainability) is supported by the European Commission in the 7th Framework Programme for Research and Technological Development (2007-2013). The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not represent the opinion of the Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein. The Global-Bio-Pact project duration is February 2010 to January 2013 (Contract Number: 245085).

Global-Bio-Pact website: www.globalbiopact.eu



No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su almacenamiento en un sistema informático, ni su trasmisión en cualquier formato o por cualquier medio, electrónico, mecánico, fotocopia u otros métodos, sin el permiso previo del editor.

Indice

Introducción general

Jorge A. Hilbert Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

19

Capítulo 1

Desarrollo del proyecto Global Biopact informe sumario:

Dominick Ruth Rainer Janssen WIP Renewables Energies

45

Capítulo 2

Introducción al Análisis del Impacto Socio-Económico

Martijn Vis, BTG Biomass Technology Group B.V., Netherlands

63

Capítulo 3

Evaluación de principios, criterios e indicadores socio-económicos existentes para la producción y conversión de biomasa

Rocio A Diaz-Chavez - Imperial College London Centre for Environmental Policy

89

Capítulo 4

Sostenibilidad de biocombustibles y bioproductos: evaluación del impacto socio-económico de la experiencia introductoria de global bio pact

Dominik Rutz, Rainer Janssen, Janske van Eijck, André Faaij, Martijn Vis,

Peter van Sleen, Isaac Abban-Mensah, Kate Bottriell, Pedro Gerber, Jorge A. Hilbert, Alison Wright, Ousmane Ouattara, Tom Burrell, E. N. Sawe, Adriana Cárdenas, Abigail Fallot

113

Capítulo 5

Estrategias para armonizar los criterios de sostenibilidad (sustentabilidad) ambientales y socio-económicos

Nils Rettenmaier, Gunnar Hienz, Achim Schorb, Rocio Diaz-Chavez, Dominik Rutz, Rainer Janssen

155

Capítulo 6

Prueba de auditoría de los indicadores y criterios de sostenibilidad socio-económica de Global-Bio-Pact

Anni Vuohelainen, Proforest - Rocio A Diaz-Chavez - Imperial College London

219

Capítulo 7

Una evaluación de toda la economía de los impactos de la seguridad alimentaria ante los cambios en el uso de bioenergía

Thom Achterbosch, Geert Woltjer, Hans van Meijl, Andrzej Tabeau, Heleen Bartelings, Siemen van Berkum, Jorge Hilbert

Capítulo 8

Recomendaciones para armonizar la certificación de sustentabilidad para biocombustibles y bioproductos

*Anne-Sophie Dörnbrack, Sébastien Haye Rocio Diaz-Chavez,
Dominik Rutz, Rainer Janssen*

Desde el Centro de Investigaciones en Agroindustria se entiende a la bioenergía como una nueva posibilidad que tiene el sector agropecuario de escalar en el agregado de valor e industrialización de sus productos primarios. Desde el centro se impulsa una visión integrada de las fuentes de bioenergía junto a otro tipo de productos pertenecientes a diferentes cadenas.

Desde el Instituto de Ingeniería Rural se vienen desarrollando tareas enfocadas a consolidar la sustentabilidad de las cadenas de transformación partiendo de la producción primaria y abarcando las diferentes etapas de acondicionamiento transporte e industrialización de los productos. Esto se complementa con investigaciones y tareas desarrolladas en el Instituto de Alimentos enfocadas a la búsqueda de productos innovativos en el mercado haciendo incapié en la presentación, inocuidad y economía de los mismos.

La presente obra es fruto de los esfuerzos que se vienen haciendo para integrar la labor institucional en el campo internacional trabajando coordinadamente con los centros de excelencia en cada uno de los aspectos a estudiar.

EL apoyo de la Unión Europea por medio de su programa marco VII ha sido muy importante para permitirle a los profesionales del INTA este trabajo que ha dado como fruto una serie de investigaciones cuyos resultados han sido volcados en varias publicaciones e informes disponibles en versión electrónica en la página institucional del INTA.

El trabajo no se detiene y en el presente se continua trabajando con nuevos proyectos internacionales así como en estrecha colaboración con la industria local de manera de garantizar el progreso continuo en lo referente a sustentabilidad de los diferentes vectores energéticos y coproductos.

Jorge Ernesto Carrillo
Director Centro de Investigación de agroindustria

El Instituto de Ingeniería Rural ha venido desarrollando diferentes actividades de investigaciones y difusión relacionadas a la sustentabilidad de la producción de biocombustibles en los últimos años. En esta línea de trabajo y en el marco del Programa Nacional de Bioenergía cuya sede fue el IIR, se gestaron diferentes proyectos y participando en iniciativas de alcance nacional e internacional.

Los Impactos Socioeconómicos en la Producción de Bioenergía son unos de los principales pilares de análisis de los biocombustibles que han sido puestos a prueba y debatidos durante los últimos años. Al ser Argentina un exportador y participante clave en los mercados internacionales contar con el aval y soporte de trabajos que respalden su producción ha sido muy importante. De esta manera los diferentes estudios realizados por profesionales del IIR han servido de antecedentes para abordar la relación con la Unión Europea principal destino de las exportaciones argentinas.

EL Proyecto Global Biopact en el que participa el Instituto constituyó una importante acción realizado en el marco del Programa VII de la Unión Europea en el cual participaron destacados centros de investigación. Como parte de las tareas asignadas al INTA se desarrollaron seminarios, cursos, viajes de estudio y tareas de investigación a campo probando los indicadores desarrollados en el marco del mismo.

A lo largo de estos años se han publicado dos libros “Soy markets and derivates-contexts and recent evolution” y “Producción de biodiesel a partir de aceite de soja” publicaciones que han servido de referencia a nivel nacional ya que analizaron la producción del biodiesel de aceite de soja en la Argentina como cadena de valor integrada.

La experiencia adquirida permite en la actualidad enfrentar nuevos desafíos como el análisis integral de la producción de bioetanol a partir de almidón de maíz en las nuevas plantas de última generación de la Argentina.

La presente publicación condensa gran parte de los principales productos y conclusiones del Proyecto Global Biopact, en la misma se podrán encontrar los fundamentos con aplicaciones prácticas de las metodologías de análisis así como el uso de indicadores específicos ligados a la producción de biocombustibles y co-productos.

Mario Bogliani
Ex Director Instituto de Ingeniería Rural

Introducción general

Jorge A. Hilbert
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

El hombre desde los principios de su evolución en la tierra ha dependido fuertemente de la biomasa y su aprovechamiento en estado sólido para la cocción calefacción e iluminación sigue siendo muy común en muchas sociedades. Las principales fuentes de biomasa han sido los restos vegetales secos, la leña y el estiércol seco de los animales. Muchas sociedades de bajo nivel de desarrollo y especialmente los sectores rurales de bajos ingresos aún dependen de este tipo de fuentes; su uso en lugares cerrados trae aparejado una serie de enfermedades respiratorias e intoxicaciones por gases como el monóxido de carbono. Por otro lado en muchos casos se realiza una explotación no renovable de estos recursos con consecuencias negativas como la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el deterioro ambiental.

Luego de pasar muchas décadas disfrutando de una explotación creciente de los yacimientos carboníferos, gasíferos y petroleros, el cambio climático y la vulnerabilidad derivada del paulatino agotamiento de los recursos fósiles mencionados sumada a una demanda creciente de energía ha provocado que las administraciones de muchos países adoptaran medidas en pos de diversificar las fuentes de energía y mitigar esos impactos negativos. Se han desarrollado perfeccionado y usado en forma creciente fuentes alternativas de energía, que suplanten a las reservas de recursos fósiles en continua disminución. Los biocombustibles líquidos, sólidos y gaseosos han cobrado particular relevancia por su fácil uso en calefacción, generación eléctrica, vehículos y motores de combustión interna sin modificaciones relevantes.

La última década también se ha caracterizado por la búsqueda y explotación de nuevas fuentes convencionales de energía y nos encontramos en el presente con sobreoferta de la misma junto a reducciones de precios. No obstante este panorama actual siguen estando vigentes los fundamentos que sostienen la racionalidad y conveniencia de desarrollar fuentes alternativas como es el caso de la bioenergía.

Según Thofern: “La bioenergía, y específicamente los biocombustibles, han sido promovidos como medios para mejorar la independencia energética, promocionar el desarrollo rural y reducir las emisiones de efecto invernadero (GEI)”.

Durante la última década hemos sido testigos de un crecimiento exponencial del empleo de diferentes fuentes de biomasa con diversos usos. A los tradicionales empleos se ha agregado su uso con fines energéticos comerciales y se proyecta su conversión en diversos productos de alto valor agregado.

Este uso implica, en el actual entorno productivo, la necesidad de “la aplicación del conocimiento en las ciencias biológicas para la obtención de productos sostenibles, respetuosos del medio ambiente y competitivos” (CE 2005), así como “el conjunto de las operaciones económicas en una sociedad que utiliza el valor latente de productos y procesos biológicos para captar nuevos beneficios para el crecimiento y bienestar de los ciudadanos y las naciones” (OCDE, 2006).

En recientes definiciones también se incorporan los residuos “... la producción de recursos

biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de residuos en productos con valor agregado, como alimentos, productos biológicos y bioenergía... “(CE2012).

Si analizamos los vectores que han impulsado el desarrollo de los biocombustibles a escala comercial podemos identificar cuatro grandes “drivers” que provienen de la evolución de la demanda, los desafíos de sustitución y diversificación, los condicionamientos ambientales y la seguridad energética. Todas ellas han generado una serie de decisiones de corte económico y estratégico que cambiaron el panorama energético mundial en pocos años.



Figura 1. Vectores y directrices que han fomentado el desarrollo de los biocombustibles

La tendencia hacia la incorporación de la biomasa como protagonista significativo en la provisión de energía en sus diversas formas fue fuertemente apoyada inicialmente por el ambientalismo y se ha modificado negativamente debido a la difusión y persuasión por los medios masivos de comunicación que actúan sobre la percepción pública. Estas variaciones de la percepción pública han ocasionado cambios significativos en la imagen de esta fuente de energía y consecuentemente modificaciones en los mecanismos de promoción y comercialización que están afectando seriamente a la industria en Argentina. Esta tendencia también podría afectar a otros productos derivados de las complejas cadenas de conversión teniendo un impacto negativo sobre la bioeconomía.

Los biocombustibles más afectados por estas campañas han sido los tradicionales de doble propósito en beneficio de supuestas ventajas de los cultivos energéticos ligados a la generación de biocombustibles de II generación. Si se analizan los fundamentos científicos empleados en cuestiones ligadas a impactos ambientales y sociales, se nota claramente que los trabajos sobre los cuales se edifican las argumentaciones son antiguos, parciales y carecen de una visión sistémica. Claramente, la forma de evaluar cada alternativa de producción difiere sustancialmente, lo cual explica la publicidad de diferencias que en la realidad no son tales. Los análisis de ciclo de vida con los consecuentes balances energéticos de gases efecto invernadero y agua se ven alterados también. Desde una nueva visión de la bioenergía la producción de biomasa no puede

ser estudiada como hecho aislado desligándola de los fuertes vínculos con toda la cadena de producción y transformación de agro productos con un abordaje sistémico. En la mayor parte de los casos el uso de biomasa sería totalmente inviable si no está contemplada dentro de una compleja cadena de transformación agropecuaria y agroindustrial. Se debe tener en cuenta los diferentes aspectos medioambientales ligados a la extracción de biomasa de los diferentes agroecosistemas para lo cual es muy importante los datos de campo y el empleo de modelos y sistemas de información geográfico.

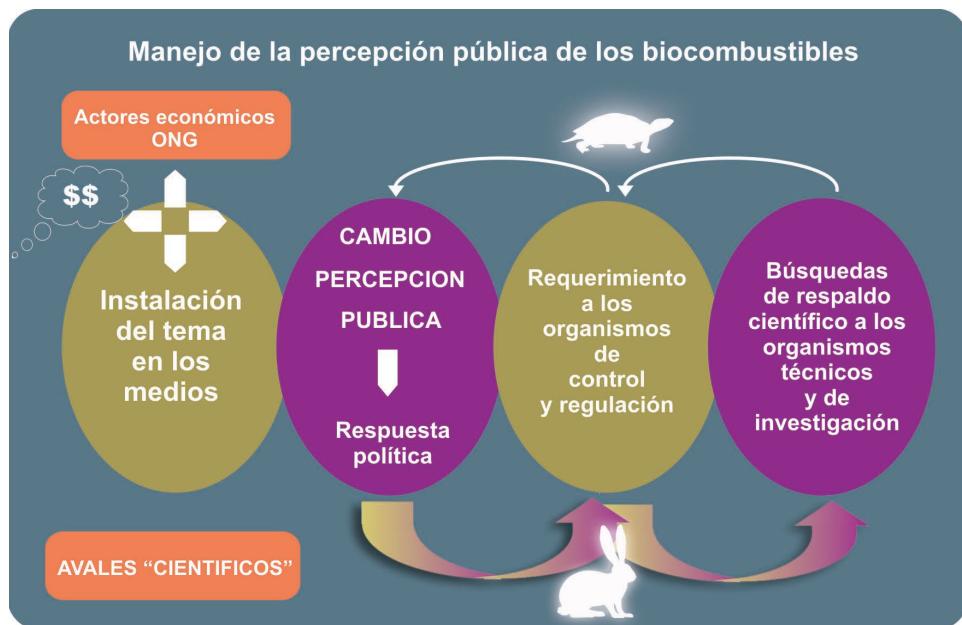


Figura 2. Cambios de percepción pública de los biocombustibles

La Argentina es un buen ejemplo de estas características como el caso del bioetanol de caña de azúcar sobre la histórica industria azucarera así como la del biodiesel montada sobre uno de los mayores complejos de transformación e industrialización de oleaginosas. Más recientemente el maíz nace como una cadena estructurada donde los alimentos y los biocombustibles constituyen los productos principales de la transformación del maíz.

En términos energéticos la eficiencia de captación y conversión por parte de los vegetales es relativamente baja. La realidad actual impone en las agendas dos temas críticos para las empresas agropecuarias y agroindustriales de todo tipo como son el suministro energético y el adecuado tratamiento y disposición de los residuos orgánicos generados. Sumado a esto, cuando hablamos de contaminación no solo nos limitamos a la del agua y el suelo, sino también a la atmosférica ya que la emisión de gases efecto invernadero como el metano liberado de las lagunas sin control contribuye en gran medida al calentamiento global del planeta. Ante cualquier incremento del uso de biomasa con fines múltiples a nivel mundial tres temas requieren de un estudio y análisis, estas son los balances energéticos, la competencia con los alimentos y la preservación del medio ambiente.

La Argentina presenta en muchas regiones limitaciones energéticas para el desarrollo de la transformación y agregado de valor de la producción. La bioenergía pasa a ser un factor clave

dada su producción descentralizada in situ superando barreras de transporte y generación de energía. Si bien este papel es aún incipiente, el futuro es muy promisorio con múltiples ventajas y beneficios para un conjunto de sectores a nivel regional.

La bioenergía y los biocombustibles enfrentan la falsa disyuntiva y controversia que se ha planteado en relación al peligro de afectación de la seguridad alimentaria mundial que usos diversos de la biomasa podría tener. Estos enunciados que tratan de instalar una idea de competencia enfocados hasta el momento en los destinos bioenergéticos en realidad tienen muy escasos sustentos dado el bajísimo impacto relativo de los biocombustibles en la producción agrícola en general. La agricultura y los alimentos en particular son uno de los mercados más controlados y regulados del mundo y ningún país va a permitir un impacto que sea negativo sobre la seguridad alimentaria de sus poblaciones.

En realidad esta falsa disyuntiva se fomenta de muchos sectores que tienen particulares intereses de asegurar una fuente de provisión de biomasa a precios decrecientes maximizando la rentabilidad de sus sistemas de transformación distribución y comercialización final. Un aspecto a tener muy en cuenta es el uso que se le da a los alimentos, en gran parte de los países un reciente estudio de la FAO estima que casi un 1/3 de los alimentos se tiran antes de llegar a la boca de los consumidores, si bien estas cifras no tienen la publicidad que debieran, aquí existe un gran campo de trabajo a realizar. A este fenómeno de desperdiciar más de 1500 millones de toneladas anuales se le debe sumar las fuertes distorsiones en los patrones alimentarios con más de 800 millones sufriendo obesidad y casi el doble con sobrepeso. El 64% de la población mundial vive en países donde la sobrealimentación causa más muertes que la desnutrición. Esta realidad muestra a las claras que los problemas alimentarios mundiales no se relacionan con la capacidad de producción sino con la distribución del ingreso y un fomento continuo hacia el consumo indiscriminado de alimentos en muchos casos no saludables para el ser humano.

Competencia con alimentos ??

**1/3 de los alimentos en el mundo
se tiran estudio de la FAO 2011**

Un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) muestra una alta tasa de desperdicio de comida.

“Los resultados del estudio muestran que alrededor un tercio de la comida producida para consumo humano se pierde a nivel mundial, lo que representa cerca de

1.300 millones de toneladas por año

Figura 3. Estado de la situación alimentaria

La bioeconomía aporta, en este sentido, una nueva visión planteando un uso diverso múltiple y combinado de usos de biomasa con alta rentabilidad lo cual redundaría en una menor presión hacia el incentivo del uso de los alimentos como un bien de consumo no saludable.

Las controversias mencionadas han impulsado con mayor énfasis estudios y tecnologías capaces de emplear los residuos agropecuarios y forestales. El aprovechamiento de los mismos enfrenta desafíos dada sus dos características fundamentales ya mencionadas que son su baja densidad energética (poca cantidad de energía por unidad de peso o volumen) y su alta dispersión geográfica (bajos volúmenes distribuidos en amplias superficies). Esto implica enormes barreras a superar relacionados a su acondicionado logística transporte y transformación a fin de lograr cadenas competitivas.

Tratando de cubrir todos los imponderables que pueden derivar de la puja por la tierra entre cultivos dedicados a exclusiva alimentación humana, animal o a fibra con los dedicados a bioenergía, biomateriales o bioproductos, que lleguen a poner en riesgo el abastecimiento de los primeros y determinen aumentos considerables de los precios o, bien para precisar el riesgo en la sustentabilidad del recurso suelo que podría derivarse del retiro inadecuado de rastrojos se ha incorporado la modelación como herramienta estratégica para poder generar conocimiento de los escenarios futuros y promover acciones que eviten los impactos negativos y favorezcan los cambios que ayuden al mejor desarrollo territorial en un marco de sustentabilidad agroecológica, económica y social. La precisión de los resultados de toda modelación dependerá, sin duda, de la bondad de la información que se introduzca y de que hayan contemplado las variables más importantes que promueven los cambios en el objeto a modelar. La extracción de residuos también tiene su impacto sobre el balance general de nutrientes de cada agroecosistema esto es particularmente crítico para los sistemas productivos argentinos.

Las tecnologías a emplear en la conversión final son muy diversas y la mayoría se encuentran maduras y con amplia expansión en el mundo. Cada una de ellas merece un análisis desde diversas ópticas profesionales. Los considerandos ambientales y las reglamentaciones nacionales e internacionales condicionarán y definirán de qué manera de desarrollará el mercado de todos los productos ligados a la bioeconomía. Se requieren de profundos estudios para entender los complejos agroecosistemas y como la extracción y uso de biomasa puede afectarlos en el mediano y largo plazo.

El sector agropecuario será protagonista de una nueva revolución con la incorporación a un mercado no tradicional como el energético y de bioproductos

La biomasa y su aprovechamiento en estado sólido han sido, desde tiempos inmemoriales, la fuente principal de alimentación, energía para cocción calefacción e iluminación de la humanidad así como materiales de construcción.

Las principales fuentes de biomasa para energía han sido la leña y el carbón vegetal. Muchas sociedades de bajo nivel de desarrollo aún dependen de este tipo de fuentes y en muchos casos realizan una explotación no renovable de los mismos con consecuencias negativas como la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el deterioro ambiental.

El cambio climático y a la vulnerabilidad derivada del paulatino agotamiento de los recursos fósiles frente a una demanda creciente de energía ha provocado grandes cambios en la última década. Se han buscado y explotado en forma creciente fuentes alternativas de energía, que suplanten a las reservas de recursos fósiles en continua disminución. Los biocombustibles han

cobrado particular relevancia por su fácil uso en vehículos y motores de combustión interna sin modificaciones relevantes.

La biomasa se genera a partir de fuentes vegetales y estas dependen para su crecimiento y desarrollo del suministro de los elementos esenciales que hacen al proceso fotosintético como ser la provisión de radiación solar, agua, dióxido de carbono, nutrientes y temperatura citando los elementos principales. Estos factores son requerimientos fundamentales para el logro de volúmenes significativos explotables comercialmente y conforman el universo de trabajo de los profesionales ligados a las disciplinas agronómicas

En términos energéticos la eficiencia de captación y conversión por parte de los vegetales es relativamente baja y produce un recurso de baja densidad energética y con una alta dispersión geográfica lo cual implica superar estos desafíos para lograr un aprovechamiento económico viable y competitivo ante las otras fuentes disponibles.

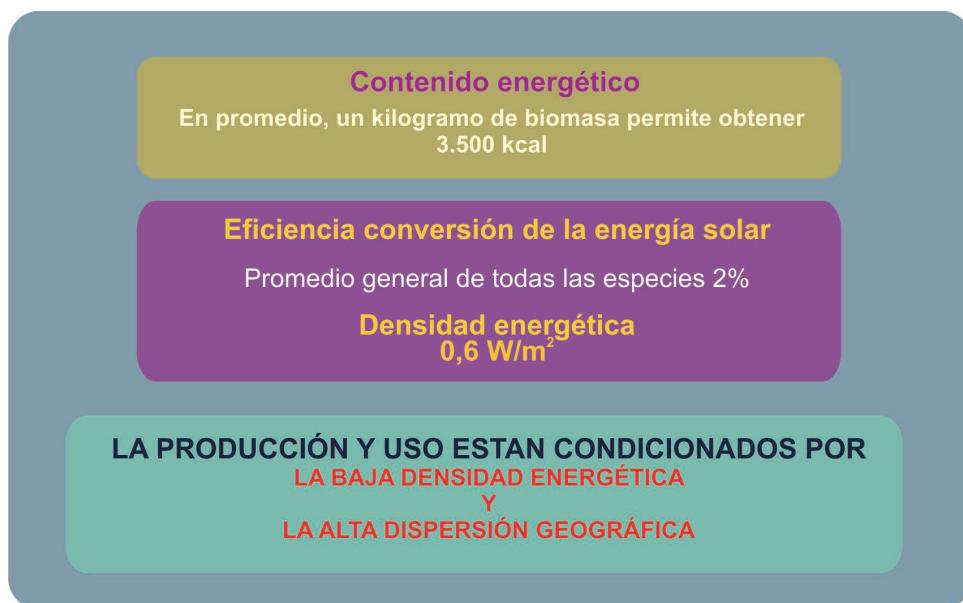


Figura 4. Características de la biomasa

Frente a la multiplicidad de alternativas de uso de la biomasa a nivel mundial tres temas han estado siempre en la mesa de discusión y controversia: la competencia por el uso de recursos finitos, los balances energéticos, la competencia entre diferentes alternativas de uso de una misma fuente biomásica, los impactos socioeconómicos y la preservación del medio ambiente.

Las controversias mencionadas han impulsado con mayor énfasis estudios y tecnologías capaces de emplear adicionalmente a los cultivos tradicionales, los residuos agropecuarios y forestales. El aprovechamiento de los mismos enfrenta desafíos dada sus dos características fundamentales ya mencionadas que son su baja densidad energética (poca cantidad de energía por unidad de peso o volumen) y su alta dispersión geográfica (bajos volúmenes distribuidos en amplias superficies). Esto implica enormes desafíos relacionados a su acondicionado logística transporte y transformación a fin de lograr cadenas competitivas.

Otra temática a analizar es el valor agregado que se le puede brindar a la biomasa producida, los biocombustibles se encuentran en la base de la pirámide con precios relativos bajos y volúmenes de importancia. En el otro extremo se hallan los biopolímeros y bioproductos con máximo valor comercial por unidad y reducido volumen. Un planteo sustentable en el tiempo implica una combinación de productos producidos de manera de maximizar los ingresos.

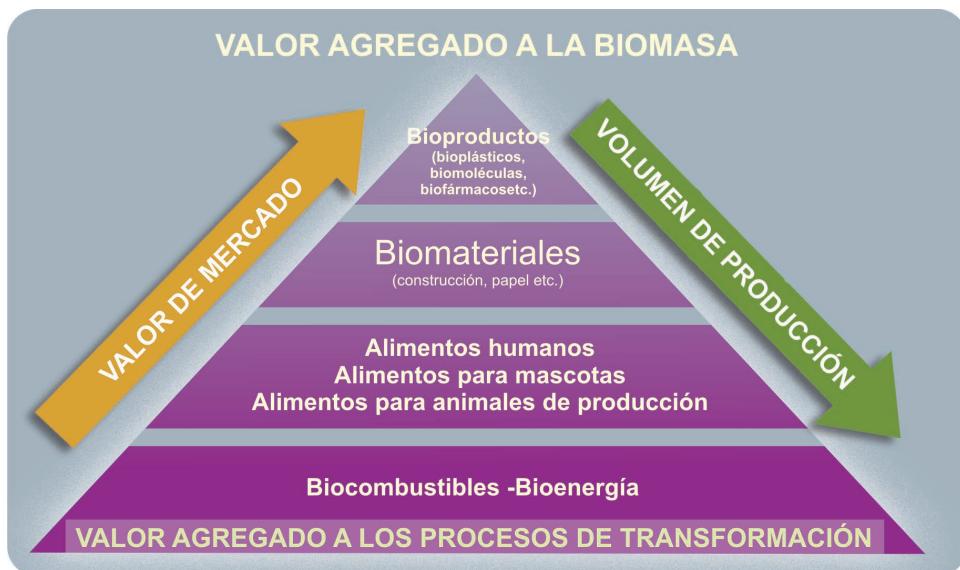


Figura 5. Valores y volúmenes de producción de biomasa

Las nuevas reglamentaciones que condicionarán en el presente el comercio de los biocombustibles hacen especial hincapié en promocionar alternativas de productos que provengan de residuos de todo tipo dentro de los cuales los agrícolas conforman un grupo importante esto se trasladará seguramente a los otros usos alternativos de la biomasa que hasta la fecha no han sido tan cuestionados. La Unión Europea, como uno de los principales mercados mundiales, se prepara para cambiar su legislación desalentando los biocombustibles provenientes de cultivos y promoviendo aún más aquellos derivados del uso de residuos y partes no comestibles de las plantas.

Un elemento muy importante a tener en cuenta para establecer zonas de producción y distribución son las características del territorio en cuanto a su clima suelo y accesibilidad a lo cual se le debe sumar las cadenas de transformación primaria y secundaria de los productos estas áreas también forman parte del campo de trabajo de los profesionales ligados al agro.

En lo atinente a cultivos tradicionales deben aplicarse todos los criterios y cuidados profesionales ligados a la conservación de los recursos agua, suelo y aire contemplando diversos factores sociales. Gran parte de estas inquietudes pueden sintetizarse en la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y pueden ser verificadas por medio de esquemas de certificación a campo.

Los desafíos frente a la difusión de nuevos cultivos es muy grande, podríamos citar a las evaluaciones de requerimientos edafoclimáticos; la cosecha mecanizada y bajar costos de plantación y cosecha de cultivo; la competencia contra la alternativa económica que tenemos en

ese agroecosistema; los requerimientos de fertilización, la eficiencia en el uso del agua en los cultivos; el riesgo de expansión hacia zonas marginales, sobre todo zonas frágiles, ecosistemas muy frágiles, con coberturas vegetales muy débiles; los impactos sobre la biodiversidad y la identificación e inicio de un plan de mejoramiento.

Desafíos nuevos cultivos

- **Evaluación de requerimientos edafoclimáticos**
- **Cosecha mecanizada y de bajo costo**
- **Caracterización de productos y coproductos**
- **Competencia contra la mejor alternativa económica de ese agroecosistema**
- **Requerimiento en fertilizantes y agua**
- **Riesgo de expansión en zonas marginales o con restricciones**
- **Identificación e inicio de un plan de mejoramiento**

Figura 6. Desafíos de los nuevos cultivos

Durante la última década se ha desarrollado en Europa y América del Norte un mercado de consumo de biocombustibles sustentado, principalmente, por políticas gubernamentales que priorizan su utilización en una estrategia de independencia frente a las energías tradicionales y a la sustentabilidad del medio ambiente. Estas políticas van incorporando permanentemente nuevas exigencias a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales por los cuales se realiza la promoción. Las últimas incorporaciones a punto de hacerse efectivas dan un giro mayor hacia la promoción, conversión y uso de biomasa procedente de residuos.

Frente a una diversidad de usos y transformaciones de la biomasa en el marco del nuevo concepto de la bioeconomía, se plantea el retiro y empleo de residuos de cultivos enfrentando una nueva exigencia sobre el agroecosistemas que debe ser valorado en cada situación en particular. Los cultivos extensivos de especie gramíneas son potenciales fuentes de materia prima lignocelulósica para producción de múltiples productos de gran valor agregado así como energía dada su relativa mayor eficiencia de conversión de la energía solar en compuestos orgánicos. Una vez realizada la cosecha de estos cultivos queda en el lote de producción, una cantidad importante de biomasa de “residuos de cosecha” que llamamos comúnmente rastrojos. El rastrojo está compuesto principalmente, por cañas (macollos secos) que tienen una alta relación carbono/nitrógeno C/N y una alta proporción de lignina y celulosa en sus tejidos. Descontando los requerimientos del sistema de suelo para mantener sus contenidos de materia orgánica y la compleja red trófica de organismos del suelo, el rastrojo en exceso podría ser utilizado como materia prima para la generación de energía.

La energía contenida en los rastrojos, como toda la biomasa vegetal, proviene de la energía que almacenan los vegetales al realizar la fotosíntesis con el uso del agua y de los nutrientes del

suelo para transformarlas en sustancias orgánicas complejas. La posibilidad de realizar un uso alternativo sustentable y rentable de los rastrojos, podría contribuir a promover la incorporación con mayor frecuencia de las gramíneas en las secuencias de rotaciones de cultivos. Promover rotaciones con mayor proporción de gramíneas especialmente el maíz o el sorgo tiene implicancias positivas sobre la sustentabilidad de los sistemas agrícolas (por ejemplo: Alvarez; 2006). Estos cambios son particularmente deseables para la generalidad de la Región Pampeana donde el monocultivo de soja es el sistema preponderante.

La extracción de residuos también tiene su impacto sobre el balance general de nutrientes de cada agroecosistema esto es particularmente crítico para los sistemas productivos argentinos donde solo considerando la extracción de granos nos encontramos frente a una situación de desbalance entre lo repuesto y lo que se extrae. La discusión referente a la recolección y manejo de los rastrojos es muy amplia y compleja por la gran diversidad de escenarios edáficos, de eco-regiones y de sistemas productivos que se implementen en cada situación. Para poder realizar estimaciones que nos permitan evaluar escenarios alternativos, se pueden emplear modelos de balance similar a los desarrollados para el balance de carbono, a esto debemos agregar un término que considere la necesidad de cobertura. Este término debería estimar la cantidad de rastrojo que es necesario dejar en el lote para evitar pérdidas de agua, reducir los riesgos de erosión y como fuente de materia orgánica (MO). Estas necesidades variarán, además, con la región considerada.

Los residuos agropecuarios ya son usados en muchos países con una significativa contribución al aporte energético. Su empleo no está exento de una serie muy importante de consideraciones y cuidados que, a opinión de los profesionales ligados a la agronomía, deben ser atendidos a fin de lograr que su uso sea sustentable en el tiempo.



Figura 7. Desafíos del retiro de residuos agropecuarios

Entre dichas consideraciones resumimos a continuación las más importantes:

- Hay que considerar factores de variabilidad específica. Existe variabilidad en el volumen de producción y, potencialmente en la calidad. Los factores que determinan esta variabilidad

son la calidad del sitio (la zona o regiones de producción), el año (precipitaciones, temperatura), el manejo agronómico (SD, genética, fertilización, riego, etc.).

- Debe encararse una revisión exhaustiva y adaptación de los indicadores relacionados a la temática (IC, MO, perdida de cobertura y estabilidad estructural balance de nutrientes, estructura, mineralización por ejemplo). Para algunas zonas será necesaria la adaptación y complementación de redes de ensayos.
- Para una consolidación de estas prácticas es necesario una evaluación, adaptación y potencialmente desarrollo de maquinaria y equipamiento para la ejecución de los procesos adaptado a nuestros sistemas productivos.
- Debe seguirse evaluando y profundizar permanentemente los balances energéticos, los costos de oportunidad del uso de las fuentes alternativas y su relación costo/beneficio integral para cada etapa (recolección, logística, transformación y reincorporación al sistema).

Claramente la forma de evaluar cada alternativa de producción de biomasa con fines energéticos difiere sustancialmente, lo cual explica la publicidad de diferencias que en la realidad no son tales. Los análisis de ciclo de vida con los consecuentes balances energéticos de gases efecto invernadero y agua se ven alterados también. La producción de biomasa no puede ser estudiada como hecho aislado desligándola de los fuertes vínculos con toda la cadena de producción y transformación de agro productos con un abordaje sistémico. En la mayor parte de los casos el uso de biomasa sería totalmente inviable si no está contemplada dentro de una compleja cadena de transformación agropecuaria y agroindustrial.



Figura 8. Visión sistémica de los biocombustibles

Se debe tener en cuenta los diferentes aspectos medioambientales ligados a la extracción de biomasa de los diferentes agroecosistemas para lo cual es muy importante los datos de campo y el empleo de modelos y sistemas de información geográfico.

En términos energéticos la eficiencia de captación y conversión por parte de los vegetales es relativamente baja. La realidad actual impone en las agendas dos temas críticos para las empresas agropecuarias y agroindustriales de todo tipo como son el suministro energético y el adecuado tratamiento y disposición de los residuos orgánicos generados. Sumado a esto cuando hablamos de contaminación no solo nos limitamos a la del agua y el suelo sino también a la atmosférica ya que la emisión de gases efecto invernadero como el metano liberado de las lagunas sin control contribuye en gran medida al calentamiento global del planeta.

Tratando de cubrir todos los imponderables que pueden derivar de la puja por la tierra entre cultivos dedicados a alimentación humana, animal o a fibra con los dedicados a bioenergía, que lleguen a poner en riesgo el abastecimiento de los primeros y determinen aumentos considerables de los precios o, bien para precisar el riesgo en la sustentabilidad del recurso suelo que podría derivarse del retiro inadecuado de rastrojos se ha incorporado la modelación como herramienta estratégica para poder generar conocimiento de los escenarios futuros y promover acciones que eviten los impactos negativos y favorezcan los cambios que ayuden al mejor desarrollo territorial en un marco de sustentabilidad agroecológica, económica y social. La precisión de los resultados de toda modelación dependerá, sin duda, de la bondad de la información que se introduzca y de que hayan contemplado las variables más importantes que promueven los cambios en el objeto a modelar. La extracción de residuos también tiene su impacto sobre el balance general de nutrientes de cada agroecosistema esto es particularmente crítico para los sistemas productivos argentinos.

Planteos de competencia por los recursos frente a multiplicidad de actores productos y destinos

- **Ocupación del suelo**
- **Uso del agua**
- **Extracción nutrientes del suelo**
- **Fertilizantes**
- **Empleo de energía fósil**
- **Requerimientos logísticos**

Figura 9. Competencia por el uso de recursos

Las tecnologías a emplear en la conversión final son muy diversas y la mayoría se encuentran maduras y con amplia expansión en el mundo. Cada una de ellas merece un análisis desde diversas ópticas profesionales. Los considerandos ambientales y las reglamentaciones nacionales e internacionales condicionarán y definirán de qué manera de desarrollará el mercado de todos los productos ligados a la bioenergía. Se requieren de profundos estudios para entender los complejos agroecosistemas y como la extracción y uso de biomasa puede afectarlos en el mediano y largo plazo.

El sector agropecuario será protagonista de una nueva revolución con la incorporación a un mercado no tradicional como el energético ya se ha avanzado mucho en biodiésel y bioetanol y ahora los acompañan otras formas como pellets y biogás. Tanto los productores los profesionales como los investigadores y docentes se tienen que preparar para este nuevo escenario.

Muchos países alrededor del mundo se están involucrando de manera creciente en la promoción de la producción de biomasa para usos industriales como los biocombustibles y bioproductos (químicos, bioplásticos, etc.). Hasta hoy, principalmente los biocombustibles fueron apoyados por las políticas europeas, pero el apoyo de bioproductos está aún a la zaga. Así, el debate público de sostenibilidad también se centró en biocombustibles, pero hasta ahora no en bioproductos. Impulsado por el fuerte debate público sobre los aspectos de sostenibilidad, los biocombustibles se enfrentan con muchos impactos ambientales y socioeconómicos. Por ejemplo, los impactos sociales, que pueden ser tanto positivos como negativos, incluyen los derechos de propiedad, las condiciones de trabajo, bienestar social, la riqueza económica, reducción de la pobreza, etc. Para abordar estos aspectos de sostenibilidad de la producción de biomasa para usos industriales, han ido evolucionando diversos esfuerzos nacionales e internacionales hacia sistemas de certificación, incluyendo la Directiva Europea de Energía Renovable (European Renewable Energy Directive — RED—). Sin embargo, al margen de muchos esfuerzos en aspectos ambientales, hay una falta general de consideraciones socioeconómicas. Esta brecha fue abordada por el Proyecto Global-Bio-Pact EU-FP7 en un enfoque integral que involucra a socios de Europa, América Latina, África y Asia. El objetivo principal del proyecto Global-Bio-Pact fue la mejora y la armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, los sistemas de conversión y el comercio con el fin de evitar impactos socioeconómicos negativos.

De este modo, se puso énfasis en la evaluación de los impactos socioeconómicos de la producción de materia prima y de una variedad de cadenas de conversión de biomasa.

Capítulo 1

Desarrollo del proyecto Global Biopact informe sumario:

Dominick Ruth Rainer Janssen WIP Renewables Energies

1.1. Objetivos:

El objetivo principal del proyecto Global-Bio-Pact fue la mejora y la armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, sistemas de conversión y el comercio con el fin de evitar impactos socioeconómicos. De este modo, se hizo hincapié en una evaluación detallada de los impactos socioeconómicos de la producción de materia prima y de una variedad de cadenas de conversión de biomasa. Se analizaron el impacto de la producción de biomasa en la seguridad alimentaria global y local y los enlaces entre los impactos ambientales y socioeconómicos. Además, el proyecto Global-Bio-Pact investigó el impacto de la producción de biomasa en la seguridad alimentaria y la interrelación de sistemas de certificación de sostenibilidad global con el comercio internacional de biomasa y bioproductos, así como con la percepción pública de la producción de biomasa para usos industriales. Como resultado principal, Global-Bio-Pact desarrolló un conjunto de indicadores de impacto socioeconómico. Finalmente, el proyecto elaboró recomendaciones sobre cómo integrar mejor los criterios de sostenibilidad socioeconómica en la legislación europea y políticas de biomasa y bioproductos.

El proyecto Global-Bio-Pact “Evaluación global de impactos de biomasa y bioproductos sobre aspectos socioeconómicos y de sostenibilidad” (contrato N.o FP7-245085) fue apoyado por la Comisión Europea en el Séptimo Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico (FP7). Global-Bio-Pact fue coordinado por WIP Renewable Energies y funcionó desde febrero de 2010 a enero de 2013.

1.2. Participantes:

Se conformó, para el desarrollo del proyecto, un equipo integrado por destacados profesionales de instituciones de larga y reconocida trayectoria en las temáticas a ser abordadas por el proyecto.

Instituciones integrantes del consorcio

- (1) Wirtschaft und Infrastruktur GmbH & Co Planungs KG (WIP), Alemania, el coordinador
- (2) Imperial College of Science, Technology, and Medicine (IMPERIAL), Reino Unido
- (3) Universiteit Utrecht (UU), Países Bajos
- (4) B.T.G. Biomass Technology Group BV (BTG), Países Bajos
- (5) Institut fuer Energie- und Umweltforschung Heidelberg Gmbh (IFEU), Alemania
- (6) ProForest Ltd. (PROFOREST), Reino Unido
- (7) Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), Suiza
- (8) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil
- (9) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina
- (10) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Catie (CATIE), Costa Rica
- (11) Tanzania Traditional Energy Development and Environment Organization (TATEDO), Tanzania
- (12) Mali-Folkecenter Nyetaa (MFC), Malí
- (13) PT Greenlight Biofuels Indonesia (GBI), Indonesia

Profesionales que conformaron el grupo de trabajo:

Persona de contacto	Parte	País	Correo electrónico
Dominik RUTZ	WIP	Alemania	<i>dominik.rutz@wip-munich.de</i>
Rainer JANSSEN	WIP	Alemania	<i>rainer.janssen@wip-munich.de</i>
Peter HELM	WIP	Alemania	<i>peter.Helm@wip-munich.de</i>
Christine MEYER -HÄGE	WIP	Alemania	<i>christine.meyer-haege@wip-munich.de</i>
Susanne SCHROLL	WIP	Alemania	<i>susanne.schroll@wip-munich.de</i>
Rocio A DIAZ -CHAVEZ	IMPERIAL	Reino Unido	<i>r.diaz-chavez@imperial.ac.uk</i>
Jinke VAN DAM	UU, Copernicus Institute	Países Bajos	<i>jinke@jvdconsultancy.com</i>
Martijn VIS	BTG	Países Bajos	<i>vis@btgworld.com</i>
Nils RETTENMAIER	IFEU	Alemania	<i>nils.rettenmaier@ifeu.de</i>
Kate BOTTRIELL	PROFOREST	Reino Unido	<i>kate@proforest.net</i>
Sébastien HAYE	EPFL	Suiza	<i>sebastien.haye@epfl.ch</i>
Arnaldo WALTER	UNICAMP	Brasil	<i>awalter@fem.unicamp.br</i>
Jorge Antonio HILBERT	INTA	Argentina	<i>hilbert.jorge@inta.gob.ar jorgeantoniohilbert@gmail.com</i>
Abigail FALLOT	CATIE	Costa Rica	<i>afallot@catie.ac.cr</i>
Estomih SAWE	TATEDO	Tanzania	<i>energy@tatedo.org</i>
Ousmane OUATTARA	MFC	Malí	<i>ousmane.ouattara@malifolkecenter.org</i>
Ross JAAX	GBI	Indonesia	<i>ross@glbi-ofuels-sea.com</i>

Cuadro 1.1. Grupo de trabajo del proyecto

1.3. Principales resultados

El programa de trabajo Global-Bio-Pact fue dividido en un conjunto de 9 paquetes de trabajo (Work Packages — WP—). WP1 fue la gestión del proyecto y no se discutirá aquí. El trabajo principal se realizó en WP2 “Impactos socioeconómicos de la producción de biomasa”, WP3 “Impactos socioeconómicos de cadenas de conversión de biocombustibles/bioproductos”, WP4 “Análisis del impacto de seguridad alimentaria de la producción de biomasa”, WP5 “Enlace entre impactos socioeconómicos y ambientales”, WP6 “Sistemas de comercio actuales y futuros” y WP7 “Percepción pública de la producción de biomasa para uso industrial”. Un paquete de trabajo clave era WP8 “Recomendaciones sobre esquemas de certificación de sostenibilidad” como el principal resultado de los otros WPs fue usado aquí para definir recomendaciones y sugerencias para seguir trabajando. Finalmente, WP9 sobre “Difusión y participación de las partes interesadas en el proyecto” implementó diversas actividades para integrar a las partes interesadas en las actividades del proyecto y a difundir el proyecto.

1.3.1. Impactos socioeconómicos en la producción de biomasa (WP2)

En general, la producción de biomasa para biocombustibles/bioproductos puede tener im-

pactos socioeconómicos positivos o negativos en la población local así como en las economías locales, regionales y nacionales. Así, tipos de diferentes materias primas fueron investigados con respecto a sus impactos socioeconómicos en la empresa, comunidad y país. Con el fin de evaluar los impactos en mayor profundidad, ellos fueron investigados en casos de estudios de impactos socioeconómicos en la producción de biomasa (WP2) y en las cadenas de conversión de biocombustibles/bioproductos (WP3). Los siguientes casos de estudios fueron investigados en el proyecto:

- Biodiésel de soja en Argentina
- Aceite de palma y biodiésel en Indonesia
- Aceite de Jatropha y biodiésel en Tanzania
- Aceite de Jatropha y biodiésel en Malí
- Bioetanol de caña de azúcar en Brasil
- Bioetanol de caña de azúcar en Costa Rica
- Biocombustibles de 2a generación en Canadá

Cada socio del caso de estudio elaboró un reporte del caso de estudio que describe varios aspectos del sector de la bioenergía en sus países. El foco estaba en tres diferentes niveles: nivel nacional, nivel regional y nivel local. Siguiendo una metodología conjunta, el nivel nacional se centró en una descripción más general de diferentes sectores en el país como los sectores agrícola, forestal y energético, y en las diferentes políticas que pueden influir en el sector de la bioenergía. Además, cada socio ha elegido un caso de estudio regional (excepto Costa Rica, ya que este país es mucho menor que los demás) y dos casos de estudio locales. El caso de estudio local refirió a una determinada empresa o proyecto y describe los problemas específicos que enfrentan o los beneficios que fueron creados. Se identificaron los indicadores y los umbrales.

Los siguientes reportes han sido elaborados en este WP.

- “Impactos socioeconómicos de la producción de materias primas de biomasa”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de soja en Argentina”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena del aceite de palma en Indonesia”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de jatropha en Tanzania”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de la jatropha en Mali”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de la producción de caña de azúcar para etanol en Costa Rica”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de caña de azúcar en Brasil”
- “Indicadores socioeconómicos identificados por casos de estudio - Evaluación de unidades socioeconómicas medibles y sugerencias para el trabajo futuro” (reporte conjunto con WP3)

El objetivo del reporte sobre “Impactos socioeconómicos de la biomasa como materia prima de producción” fue proporcionar una primera descripción de los impactos socioeconómicos más relevantes de la producción de materia prima, basado en la literatura disponible. La revisión se centra en los recursos de biomasa que fueron seleccionados para los casos de estudio.

Esta información se combinó con una proyección de los criterios e indicadores que se utilizan principalmente en sistemas de certificación existentes y en desarrollo y en la legislación para garantizar la sostenibilidad de la bioenergía.

El primer caso de estudio sobre “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de soja en Argentina” En este caso se tomaron como lugares y sistemas de estudio una planta regional aislada y un conjunto de plantas instaladas en el polo de transformación sojero de la Argentina. Los estudios concluyen que la producción de soja en Argentina se encuentra inmersa dentro de un sistema complejo de producción agrícola que no puede analizarse en forma aislada. Una serie de factores políticos y de mercado tanto a nivel nacional e internacional explica su desarrollo y crecimiento en todo el mundo. El análisis de esos factores es esencial para comprender el desarrollo y las restricciones de la industria del biodiesel. Los impactos socioeconómicos se caracterizan principalmente por su gran impacto en la economía a nivel nacional por medio de una fuerte participación tributaria que remara recursos del sector en su conjunto. La evolución del sistema agrícola con la producción de soja, como quizás el activo más importante en los últimos años, se caracteriza por una continua mejora tecnológica. Esto ha permitido un desarrollo sustancial del sistema agrícola completo. El principal impacto del sector de la soja y de producción de biodiésel adyacente es por lo tanto a nivel nacional como contribución a la riqueza de la economía nacional. A nivel global resultó muy difícil determinar impactos atribuibles a la transformación del biodiésel dada la complejidad y multiplicidad de productos generados a partir del grano de soja. Existen impactos medibles en la parte de transformación secundaria industrial.

El “Caso de Estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena del aceite de palma en Indonesia” encontró evidencias de impactos socioeconómicos de la cadena de aceite de palma en las tres escalas analizadas: nacional, regional y local. A escala nacional, los impactos económicos acumulados del sector son importantes. Se observó que la contribución del sector del aceite de palma a las exportaciones de Indonesia es significativa. Una creciente producción en el contexto de precios altos del aceite de palma crudo (Crude Palm Oil — CPO—) significa que está aumentando el valor del sector. La cadena de aceite de palma en Indonesia es, sin embargo, sesgada hacia la producción del CPO. Las industrias de procesamiento de aguas abajo están aún relativamente poco desarrolladas, especialmente en comparación con la vecina Malasia. El sector del biodiésel en particular está todavía en su infancia, y requerirá apoyo político sostenido e incentivos distintos si su desarrollo es el de avanzar. La cadena de aceite de palma se concentra en un número relativamente pequeño de regiones, incluyendo el norte de Sumatra, donde los impactos acumulativos del sector son más significativos a escala regional. En regiones con altos niveles de producción de aceite de palma, y en particular aquellas que tienen instalaciones de procesamiento de aguas abajo, los impactos económicos parecen ser significativos. El impacto del sector en el empleo, aunque es difícil de cuantificar, es probable que sea significativo en regiones productoras más altas. Los impactos sobre la seguridad alimentaria también resultaron ser potencialmente significativos a escala regional en regiones con altos niveles de producción de aceite de palma y rápidas tasas de conversión de la tierra. La mayoría de los impactos socioeconómicos discutidos en este informe son más relevante a escala local. Los impactos locales, para lo cual se encontró más evidencia en este informe, incluyen aquellos asociados con la creación de empleo, condiciones de trabajo y los riesgos para los pequeños agricultores. Sin embargo, la cadena de aceite de palma y sus impactos asociados, presentan variaciones considerables, tanto espacial como temporalmente. Los impactos en términos de regiones con plantaciones establecidas de palma de aceite (por ejemplo, al norte de Sumatra) son probables de diferir sustancialmente de las regiones donde las plantaciones se están am-

pliendo actualmente (por ejemplo, en términos de intensidad de trabajo y conflicto social). Los ejemplos analizados en este estudio también encontraron que el potencial para que los pequeños agricultores se beneficien de la producción de aceite de palma varía regionalmente. Los pequeños agricultores en Sumatra del Norte experimentaron mayores beneficios que los de Jambi. La conclusión fundamental de estos resultados es que cualquier generalización acerca de los impactos socioeconómicos del aceite de palma y ejemplos que dicen ser “representativos” debe tratarse con cuidado. Los impactos socioeconómicos positivos y negativos son, en su mayor parte, una función de las prácticas de la compañía, en combinación con el marco regulatorio e institucional. En muchos casos, los instrumentos legales existen en Indonesia al menos para minimizar los impactos negativos (por ejemplo, en las condiciones de trabajo y los derechos laborales), pero la aplicación pobre y la corrupción presentan desafíos. Los estándares de sostenibilidad y los esquemas de certificación, por ende, tanto voluntarios como obligatorios, tienen un papel importante que desempeñar en la mejora de la sostenibilidad socioeconómica del sector del aceite de palma en el futuro.

El “Caso de Estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de jatropha en Tanzania” demuestra que el cultivo de jatropha se caracteriza por una amplia gama de actores con intereses diversos. Esto se combina con la rápida evolución del sector y necesita coordinación adecuada para asegurar la agricultura sustentable de jatropha. Este estudio ha demostrado que la jatropha en Tanzania está lejos de ser sostenible y, por lo tanto, la formulación de políticas tiene que tener en cuenta una serie de insatisfacciones con diversos actores y partes interesadas y las incertidumbres que rodean sus funciones actuales y futuras en la producción, procesamiento y comercialización de productos de jatropha. Los legisladores deben investigar todo el proceso de desarrollo de jatropha y minimizar desventajas socioeconómicas negativas y mejorar los factores que crearán el crecimiento de la producción, procesamiento y utilización de los productos de jatropha.

El “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de la jatropha en Mali” muestra que la producción de jatropha en Mali ofrece una gran oportunidad para crear el suministro local de energía y de ingresos adicionales a los campesinos, contribuir al desarrollo local, aumentar la participación de las mujeres en la cadena de valor y aumentar sus ingresos, contribuyendo a un camino hacia una economía verde. Aunque los modelos que se están desarrollando actualmente no han causado conflictos por la tierra ni problemas de seguridad alimentaria, el desarrollo de criterios de sostenibilidad basados en estos modelos es necesario para evitar cualquier impacto negativo futuro que están garantizados debido al creciente interés de la gran corporación en el sector. Además, precios crecientes de los combustibles harían en el mercado a la jatropha más atractiva y competitiva. En el lado de la producción, los datos sobre los rendimientos son escasos e inconsistente, en parte debido a que la planta no está aún totalmente domesticada, subrayando la necesidad de la investigación agrícola más fuerte. Finalmente, el gobierno a través de la Agencia de Biocombustibles (ANADEB) debe poner en marcha un mecanismo de monitoreo robusto y desarrollar criterios de sostenibilidad para garantizar el crecimiento sostenible del campo a partir de las mejores prácticas establecidas.

El “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de la producción de caña de azúcar para etanol en Costa Rica” estudió la cadena de suministro de caña de azúcar para etanol en Costa Rica, además del caso de estudio en Brasil. Costa Rica tiene una larga historia de plantaciones de caña de azúcar con el azúcar como un producto principal y alcoholos producidos fuera de la melaza. Sin embargo, ninguna cadena de producción de caña de azúcar para etanol se ha asentado aún a pesar de que la ley de biocombustibles de 2008

promoviendo la sustitución de hasta un 10% de la gasolina que se consume a nivel nacional por el etanol. Dos empresas en el país están cultivando caña de azúcar, produciendo azúcar y melaza que procesan etanol exportado a la Unión Europea. El consumo de etanol nacional se limita a una región y proviene del etanol hidratado importado de Brasil y del etanol deshidratado importado desde Costa Rica. La única región favorable para el cultivo de caña de azúcar a gran escala para la producción de etanol es la provincia de Guanacaste, donde unas pocas granjas grandes coexisten con los pequeños agricultores. En esta provincia, con relativamente baja densidad poblacional y tasas de pobreza alta, la producción de caña de azúcar ha estado ofreciendo la posibilidad para la generación de la principal fuente de ingresos para la mayor parte de la población desde largo tiempo. Sin embargo, no parece que el sector pueda sacar a la provincia de la pobreza. Las oportunidades ofrecidas por la producción de caña de azúcar son limitadas debido a los precios de los terrenos que están aumentando con el desarrollo del turismo y con mayor valor agregado de cultivos. En el resto del país, la producción de caña de azúcar en complementariedad con otras producciones agrícolas es clave para la sostenibilidad del sector. La transformación de azúcar para etanol viene después de la producción de azúcar. El bagazo se utiliza para proporcionar el calor del proceso. Sin embargo, el marco para la venta de electricidad a la red no es favorable debido a los precios. Los temas principales sobre los impactos ambientales están relacionados con la ascendente quema de caña de azúcar antes de la cosecha y posterior a la difusión de vinazas, dado que algunos suelos están saturados con nutrientes. Otros progresos de la cadena de suministro de caña de azúcar para etanol dependen, principalmente, de mejores incentivos para optimizar los procesos de producción y conversión.

En el “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de la cadena de caña de azúcar en Brasil” se presentaron dos casos prácticos específicos relacionados con la producción de etanol de caña de azúcar en Brasil. Un caso de estudio fue desarrollado en Alagoas, en el noreste, y un segundo en São Paulo, en la región sudeste. No fue posible confirmar la hipótesis de que las condiciones laborales y los impactos socioeconómicos son mejores en estos dos casos, ya que el molino de Pindorama (en Alagoas) es una cooperativa, y el molino São Francisco (en São Paulo) da prioridad a la producción orgánica. Sin embargo, en ambos casos fue posible identificar que las condiciones de trabajo y los indicadores socioeconómicos son similares a los mejores productos de caña de azúcar y etanol en Brasil. En ambos casos, debido a la naturaleza confidencial de la información, no fue posible entrar en detalles en la valoración de aspectos socioeconómicos. Por un lado, a pesar de que las acciones anteriores y resultados positivos, en ambos casos se identificaron oportunidades de mejora para reducir los impactos negativos. Por otro lado, los ejemplos de una cooperativa de productores de caña de azúcar y la producción de caña de azúcar orgánica, deben ser difundidos en Brasil. Finalmente, una conclusión importante fue que los esquemas de certificación no tendría un impacto negativo en la producción de etanol en Brasil. Por el contrario, el impacto sería positivo, induciendo mejoras y la adopción de mejores prácticas.

El reporte sobre “Indicadores socioeconómicos identificados por casos de estudio: evaluación de unidades socioeconómicas medibles y sugerencias para el trabajo futuro” fue un informe conjunto con WP3. Se concluye que los impactos socioeconómicos, positivos y negativos son, en su mayor parte, una función de las prácticas de la compañía, en combinación con el marco regulatorio e institucional. Además, los impactos en el nivel local a menudo no son visibles a nivel nacional agregado, que es el caso por ejemplo de los indicadores económicos a nivel local frente a nivel macro. Por lo tanto, es esencial tener en cuenta los impactos en diferentes niveles: nacional, regional y local. Los indicadores de fondo proporcionan una imagen instantánea para determinar si el tema, por ejemplo, la seguridad alimentaria, es un problema en absoluto en la

zona del proyecto. Después de esta determinación se pueden aplicar indicadores más detallados para dar idea de la magnitud del impacto potencial. Se requiere del desarrollo de más metodologías para conocer mejor los impactos socioeconómicos. Estas metodologías, preferiblemente, deben basarse en datos cuantitativos. Actualmente, muchos indicadores se basan en datos cualitativos, lo cual es suficiente para temas tales como las condiciones de trabajo, los problemas de salud y los conflictos del uso del suelo. Pero otros temas más complejos, como la seguridad alimentaria, la competencia de tierra o el desarrollo económico de una región, por ejemplo, se enlazan con muchos factores diferentes, necesitan más metodologías integrales tales como análisis de entrada/salida o modelos de Equilibrio General. Es necesaria una mayor obtención de datos en todos los niveles (nacionales, regionales y locales). La mayoría de los indicadores económicos se basan en metodologías sólidas, pero carecen de datos precisos y por lo tanto es difícil de utilizar con eficacia los indicadores. Organismos gubernamentales u organizaciones internacionales podrían recopilar y supervisar los datos que se proporcionan, por ejemplo los datos básicos de los indicadores de fondo.

1.3.2. Impactos socioeconómicos de cadenas de conversión de biocombustibles/bioproductos (WP3)

El Paquete de Trabajo 3 (WP3) del proyecto Global-Bio-Pact cubrió los impactos socioeconómicos de la parte de conversión en las cadenas de biocombustible/bioproducto. El objetivo de este WP fue evaluar la sostenibilidad de las cadenas de conversión de biocombustibles/bioproductos nuevos y existentes con respecto a su impacto económico y social. De este modo, se puso énfasis en las cadenas de conversión industrial en comparación con el uso de pequeña escala de biomasa. Se mantuvo una estrecha cooperación con WP2 con el fin de evaluar los impactos económicos y sociales de todo el ciclo de vida de los biocombustibles/bioproductos. Se prepararon los siguientes informes.

- “Identificación de actuales y futuras cadenas de conversión industrial y a pequeña escala”
- “Introducción al análisis del impacto socioeconómico”
- “Informe sobre cadenas de conversión de biomasa identificadas, sus impactos socioeconómicos generales y la traducción de los criterios en indicadores y umbrales aplicables prácticamente”
- “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de tecnologías de conversión de segunda generación en Canadá”

El informe sobre “Identificación de cadenas de conversión industriales y a pequeña escala actuales y futuras” proporciona una visión general de las tecnologías de conversión de biomasa actuales y futuras, con especial énfasis en las tecnologías descritas en los casos de estudio, por ejemplo, la caña de azúcar, jatropha, aceite de palma y biocombustibles a base de aceite de soja, así como sobre los diferentes tipos de biorefinerías. Para biomasa lignocelulósica se describieron varias vías, utilizando un enfoque sistemático distinguiendo entre bioquímicos, termoquímicos y vías híbridas. También se discutieron los estados de los diferentes caminos.

El informe sobre “Introducción al análisis del impacto socioeconómico” discute diversos métodos de evaluación de impacto como Evaluación del impacto socioeconómico (Socio-economic impact assessment — SEIA—), Evaluación del impacto ambiental (Environmental impact Assessment — EIA—), Evaluación ambiental estratégica (Strategic environmental assessment — SEA—), Evaluación del impacto social (Social impact assessment — SIA—), evaluación del impacto del desarrollo sustentable, Análisis de impacto fiscal y Análisis del im-

pacto sobre el comercio. Como los impactos socioeconómicos de las cadenas de conversión de biocombustibles/bioproductos fueron el principal tema de interés en el proyecto, se espera que la evaluación del impacto socioeconómico (SEIA) sea el método de evaluación más relevante. Además, se proporcionó un resumen general de posibles impactos, así como otras listas de impactos que podrían ser utilizados como listas de control durante la preparación de una selección de impactos relevantes para un proyecto en particular.

El “Informe sobre cadenas de conversión de biomasa identificadas, sus impactos socioeconómicos generales y la traducción de los criterios en indicadores y umbrales aplicables prácticamente” incluye resultados de los dos informes anteriores y describe las cadenas de conversión de biomasa identificadas, sus impactos socioeconómicos generales y la traducción de los criterios en indicadores y umbrales aplicables prácticamente.

En el “Caso de estudio Global-Bio-Pact: Impactos socioeconómicos de tecnologías de conversión de segunda generación en Canadá” el principal foco estaba en el paso de conversión en la cadena de valor. Como casos se seleccionaron dos tecnologías diferentes: producción de etanol y lignina con el proceso Lignol y producción de aceite de pirolisis con el proceso de BTG. Aunque estas tecnologías son diferentes, sus impactos socioeconómicos, así como las cadenas de suministro de biomasa son similares: ambas tecnologías pueden utilizar pulpa de madera, residuos forestales, residuos de aserradero, desechos de madera, etc. Especialmente cuando la biomasa se extrae de los bosques, los problemas socioeconómicos como la propiedad de las tierras y los conflictos son relevantes. El lado de la conversión tiene también muchas características similares: ambos procesos están en la fase de demostración, tienen el reto de vender nuevos bio-productos con un potencial valor agregado, pero con el desafío de vender estos productos en un mercado dominado por lo fósil. También sus fábricas tendrán un contorno general bastante similar y la necesidad de personal técnico y operativo. Se espera que las condiciones de trabajo, salud y cuestiones de género sean similares a las encontradas en el sector forestal (suministro de biomasa) y la industria química (conversión de biomasa). Se espera que los procesos tengan beneficios ambientales y que los productos se comercialicen como ‘verdes’. Esta imagen de verde siendo igual a bueno, necesita ser apoyada por las medidas apropiadas para asegurar que condiciones socioeconómicas adecuadas en el campo de las condiciones de trabajo, salud y equidad de género, etc. son creadas y sostenidas.

Finalmente, se celebró el 28 de septiembre de 2011 en Bamako, Malí un taller público sobre “Sostenibilidad de los biocombustibles en el oeste de África”, en el marco de este paquete de trabajo. El taller fue organizado por MFC y WIP y apoyado por el proyecto Global-Bio-Pact así como por el proyecto “Incorporación de la Perspectiva de Sostenibilidad en el Sector de Biocombustible en Mali”. Fue coorganizado por la Agencia Nacional para el Desarrollo de los Biocombustibles (National Agency for the Development of Biofuels — ANADEV—), NL Agency y FACT Foundation. El núcleo del taller fue la estrategia nacional sobre energía renovable en Malí y el desarrollo de un sistema de certificación de sustentabilidad nacional de biocombustibles en este país. Se presentaron varios esquemas de certificación de sostenibilidad continua en Malí y otros países. La necesidad de la puesta en marcha de un sistema de certificación nacional fue destacado por los participantes del taller, incluyendo a cerca de 100 representantes de la política, de la industria, los agricultores, la investigación y las ONG. En un viaje de estudio el 29 de septiembre de 2011, los miembros del taller tuvieron la oportunidad de visitar Mali Biocarburant (www.malibiocarburant.com) en Koulikoro. Mali Biocarburant S.A. es una empresa privada con los pequeños agricultores como accionistas que producen biocombustibles y productos de mayor valor agregado de una manera que complementa los ingresos

de los agricultores, contribuye a la reducción de la pobreza y el respeto al medio ambiente. Sin la producción y venta de jabones y cremas el proyecto no sería viable.



Figura 1.1. Taller desarrollado en Bamako Mali

1.3.3. Análisis del impacto de seguridad alimentaria de la producción de biomasa (WP4)

El objetivo de este WP fue el entregar un marco y una aplicación inicial de una evaluación basada en modelos de los impactos de seguridad alimentaria en los cambios en la producción de bioenergía y políticas pertinentes sobre la seguridad alimentaria. Los resultados están incluidos en el informe sobre “Una evaluación de toda la economía de los impactos de seguridad alimentaria en cambio en el uso de bioenergía”, que se resume a continuación.

Las relaciones entre los biocombustibles de la primera generación y la seguridad alimentaria requieren una examinación cuidadosa, la cual tenga en cuenta las condiciones idiosincrásicas que rodean una inversión planeada o la política que pretende avanzar en el uso de biocombustibles. Desde una perspectiva económica, hay al menos cuatro vías posibles de impacto que conectan los biocombustibles con la seguridad alimentaria. Las vías se refieren a la competencia de la tierra, impactos en los desarrollos en los precios de los alimentos a corto y largo plazo, impacto en los ingresos de finca y desempeño macroeconómico. Basado en una evaluación cualitativa limitada de estas vías individuales, se concluye que la dirección de los impactos sobre la seguridad alimentaria no es a priori clara. Se introdujo un marco básico para lograr un análisis abarcativo, y aplicado a un conjunto de objetivos para la cuota de biocombustibles en el uso de combustibles con el fin de ilustrar los mecanismos en juego. Una conclusión preliminar del ejercicio ilustrativo fue que el nivel de ambición de biocombustibles solo proporciona suficientes motivos para analizar su impacto; el entorno socioeconómico (ej.: un marco de po-

lítica encaminada más en la integración comercial global o la autosuficiencia en la región) que constituye el telón de fondo para una política de biocombustibles es un determinante clave del impacto de la política de biocombustibles en los mercados agrícolas y la seguridad alimentaria mundial.

Un análisis ilustrativo usando un proyecto de marco modelado global demuestra que una política global de biocombustibles podría contribuir a la presión alcista sobre los precios de la tierra y los alimentos en varias regiones en desarrollo. Mientras que el precio global y los efectos del uso del suelo parecen excluir una evaluación negativa sobre la seguridad alimentaria, hay varios efectos positivos en el país que piden más especificación y análisis.

Los países enfocados en el análisis (Brasil, Argentina e Indonesia) y varias regiones africanas ampliarán el uso de tierra y la producción de biocombustibles en respuesta a una fuerte demanda en el mercado mundial. Esto se produce simulando objetivos ambiciosos para el uso de biocombustibles en las economías más grandes del mundo sin contramedidas en el caso de desbalances. Las implicancias del uso de tierra son sustanciales: el competitivo Brasil produce seis veces más allá de su uso local. La expansión de su producción se basa en la expansión del uso de la tierra agrícola y en un incremento en la productividad. En Brasil, Argentina e Indonesia la expansión del uso de tierra es un factor de 6, 3 y 2 veces superiores respectivamente que se requiere para un objetivo ambicioso de biocombustible nacional. El impacto en la expansión del uso de tierras en África también es grande ya que empiezan a producir biomasa para biocombustibles en los países con una ambición de biocombustibles.

Existen varios argumentos para cuestionar la consistencia de estas observaciones. En primer lugar, hay un suministro mundial de tierras no utilizadas que se asumen para acomodar a la creciente demanda de materias primas. En segundo lugar, las políticas de biocombustibles elevan los precios de materias primas mundiales, que inducen la intensificación y cambio tecnológico en el sector agrícola. El análisis sugiere no solo que el cambio tecnológico es un fuerte determinante del impacto global de biocombustibles, sino también que el alza en esa ambición de biocombustibles puede inducir una aceleración de la innovación agrícola. En tercer lugar, el potencial de los biocombustibles es evaluado en el análisis de telón de fondo dado los precios del petróleo crudo; dependiendo de la configuración — en particular el crecimiento del PBI asumido — los incentivos de precios y la dinámica del mercado llevan un largo camino recorrido en promover el desarrollo de un sector de biocombustibles sin intervención política.

El impacto combinado de los efectos del precio y los ingresos desde una política de biocombustibles sobre la seguridad alimentaria puede ser evaluado con el marco presentado en varios niveles, desde la disponibilidad global de alimentos a la autosuficiencia nacional y asequibilidad a nivel de hogares. Los resultados sugieren que un ambicioso conjunto de objetivos de biocombustibles podría, estructuralmente, aumentar los precios de cosecha global un 3% en 2020, encima de un nivel de precio ya elevado en el año de referencia 2007.

Una falla fue listada en términos del alcance limitado para abordar (excesivas) oscilaciones de precios y fluctuaciones en los ingresos, que son los principales factores determinantes del riesgo de caer en un estado de hambre y desnutrición. Dada la amplitud y múltiples dimensiones del concepto de seguridad alimentaria, se necesita un marco integral que cubra todas las vías y un amplio conjunto de indicadores. Ideas mejoradas de impacto nutricional — un determinante básico de la utilización de los alimentos — es una prioridad para la ampliación del marco hacia la máxima relevancia para la toma de decisiones sobre la seguridad alimentaria.

Sin embargo, incluso para incorporar las vías de impacto para disponibilidad y acceso a los alimentos, se requiere un progreso substancial en el estado del arte actual. Comenzando por el marco modelado existente y ya avanzado, que integra perspectivas económicas y biofísicas en los sistemas de alimentos y de la energía, los siguientes elementos podrían ser considerados como adiciones útiles:

1.3.3.1. La evaluación del potencial de la bioenergía y biocombustibles para promover el desarrollo rural.

El impacto de la bioenergía en la generación de ingresos y por lo tanto (in)seguridad alimentaria depende en parte de la tecnología de producción empleada, y del entorno institucional. El marco analítico necesitaría incorporar cómo está integrada la cadena de suministro de bioenergía en sistemas agrícolas, sociales y económicos. Inversiones de gran escala en biocombustibles pueden mejorar crecimiento y reducción de la pobreza a pesar de un desplazamiento de cultivos alimentarios por biocombustibles. Los beneficios dependen del sistema de producción, intensidad del trabajo y el esquema de alquiler de tierra. Se tendrán que evaluar los desbordamientos de tecnología, ya que estos han sido identificados como importantes contribuyentes a efectos de crecimiento positivo, también para el crecimiento inclusivo. Además el análisis debe incorporar una valorización de subproductos para mejorar la representación de incentivos de mercado y considerar enfoques no lineales a los cambios tecnológicos.

1.3.3.2. Capturar aspectos nutricionales, para implicaciones de largo y corto plazo.

Los indicadores de seguridad alimentaria a nivel individual y familiar presentados en el documento se pueden mejorar fuertemente proporcionando más evaluaciones de impacto detalladas de tipologías de viviendas. Otros dos problemas aparecen por lo menos tan prominentes. En primer lugar, hay una necesidad de abrir la canasta de consumo en términos de contenido de nutrientes con el fin de permitir la identificación de los cambios en la adecuación de nutrientes de las dietas. Marcos modelados deben moverse más allá de la cantidad dietética (calorías) hacia la calidad (es decir, composición nutricional en términos, por ejemplo, del contenido de grasa y micronutrientes). Un módulo de nutrición puede tomar la forma de una matriz incorporando aspectos nutricionales por unidad de consumo de alimentos para todos los productos alimenticios en la base de datos del modelo MAGNET. En segundo lugar, el marco de evaluación es de valor limitado para realizar una evaluación de los mecanismos de hogares vulnerables acceso al de alimentos inducidos por los biocombustibles. A lo sumo, una diversificación de la base de ingresos puede ser derivada del análisis. Los marcos de evaluación complementaria se requieren para abordar las dimensiones de estabilidad y riesgo de la seguridad alimentaria en relación con los biocombustibles.

No obstante, el mérito evidente de un marco de modelado de análisis de nivel macro, es necesaria una amplitud de estudio de campo y análisis a nivel micro para desentrañar las implicaciones de los biocombustibles para el desarrollo económico rural y el sustento familiar.

1.3.4. Enlace entre impactos socioeconómicos y ambientales (WP5)

El objetivo de este paquete de trabajo fue identificar sinergias y conflictos entre los impactos

ambientales y socioeconómico de los biocombustibles y bioproductos. En este WP se elaboraron cinco informes:

- “Impactos ambientales generales, principios, criterios e indicadores de la producción de biomasa y la conversión.”
- “Herramientas para determinar la idoneidad de los tipos de tierras para la producción sostenible de biomasa.”
- “Informe sobre el mostrar casos y vinculación de los impactos ambientales a impactos socioeconómicos.”
- “Informe sobre los impactos de sostenibilidad del uso de las zonas marginales y biomasa de hierba.”
- “Estrategias para la armonización de criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómicas.”

Por una parte, el informe sobre el “Impacto ambiental general, principios, criterios e indicadores de la producción de biomasa y la conversión” proporciona una visión general de los impactos ambientales que están típicamente asociados con la producción de biomasa y la conversión de los biocombustibles/bioproductos. Por otra parte, examina la certificación los sistemas existentes en este campo, que están destinados a mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente. El informe concluye, en primer lugar, que los biocombustibles/bioproductos son típicamente asociados con un número de impactos ambientales que a menudo muestran un patrón distinto: ventajas medioambientales en términos de energía y ahorros de gases del efecto invernadero (siempre que no haya ningún cambio de stock de carbono debido a los cambios de uso de tierra), pero resultados ambiguos o incluso en pocos casos desventajosos con respecto a la acidificación, eutrofización, agotamiento del ozono, smog de verano y toxicidad humana. En segundo lugar, se concluye que la gama de estándares de sostenibilidad revisada es bastante similar, en términos de cobertura de las cuestiones identificadas, para la revisión: casi todos ellos incluyen una fecha límite para el cambio de uso de la tierra, reducción de carbono/conservación en operaciones no está bien cubierta, las emisiones de carbono relacionadas con el cambio en el uso de la tierra está explícitamente cubierto en algunos estándares, el aire no está particularmente bien cubierto, y finalmente se aborda la biodiversidad en todos los estándares revisados, pero el detalle de los requisitos varía considerablemente.

El informe sobre “Herramientas para determinar la idoneidad de los tipos de tierras para la producción sostenible de biomasa” presenta una evaluación de metodologías, marcos y herramientas para evaluar el uso de la tierra para la producción de bioenergía en cultivos específicos. Estas herramientas son necesarias para definir las áreas que no entran en conflicto con otros usos (por ejemplo, producción de alimentos) y valores (por ejemplo, áreas de valor alto de conservación, biodiversidad, almacenamiento de carbono). Dependiendo de la metodología de las herramientas (por ejemplo mapas, zonificación, modelado), su idoneidad para los países en desarrollo es diferente. Los casos de estudio investigados claramente demostraron que una combinación de diferentes herramientas es necesaria para evaluar el uso de la tierra. Además, la información también contribuye y responde al proceso de decisiones políticas en distintas partes del mundo.

El “Informe sobre la demostración de casos y vinculación entre los impactos ambientales y los socioeconómicos” presenta los resultados de un análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para cada caso de estudio Global-Bio-Pact. A través de los análisis FODA en los casos de estudio Global-Bio-Pact, pudieron identificare todos los tipos de vínculos entre impactos socioeconómicos y ambientales: correlaciones positivas, ventajas y desventajas, así

como correlaciones negativas. Estos datos fueron interpretados a la luz del enfoque ecosistémico en servicios, según el cual los impactos ambientales conducen a cambios en los servicios de ecosistema que, a su vez, afectan negativamente a los supuestos mandantes del bienestar humano. Esto es especialmente para ‘provisión’ y ‘regulación’ de servicios de los ecosistemas que afectan a algunos, pero no todos los mandantes de bienestar. ‘Seguridad’, ‘material básico para la calidad de vida’ y ‘salud’ se ven afectados, mientras que hay solo un débil vínculo entre los servicios ecosistémicos antes mencionados y ‘buenas relaciones sociales’ y ‘libertad de elección y acción’. Por lo tanto, los autores concluyen que (1) compensaciones y correlaciones negativas entre los impactos ambientales y socioeconómicos son un signo de deterioro de los servicios ambientales que afectan negativamente a los componentes del bienestar humano ‘seguridad’, ‘material básico para la calidad de vida’ y ‘salud’. Estos impactos son a menudo relacionados con un inadecuado manejo durante la conversión y producción de materia prima que reflejan la ausencia de las respectivas regulaciones o por lo menos una débil imposición y respeto de leyes por las instituciones del país. La certificación podría ayudar aquí, al menos por la sensibilización. Además, se concluye que (2) la segunda causa de compensaciones y correlaciones negativas son los conflictos de uso de tierra y el cambio de uso de la tierra. Para el cambio directo de uso de la tierra (direct land-use change — dLUC—), lo mismo se aplica en cuanto a las prácticas de manejo inadecuado (ver arriba). Sin embargo, la certificación no ayuda a resolver la cuestión del cambio de uso indirecto de la tierra (indirect land-use change — iLUC—). Otra conclusión es que (3) los impactos asociados a la producción de materia prima son bastante independientes de su uso, es decir, si se utiliza la materia prima para biocombustibles/bioproductos o para otros propósitos. Por lo tanto, la mayoría de las conclusiones son aplicables para el cultivo general de la respectiva materia prima. No necesariamente reflejan el impacto específico de la producción de biocombustibles como tal. Por lo tanto, es importante aplicar las mismas reglas para todos los productos agropecuarios independientemente de su uso en alimentos, fibra o combustible. Por último, se encuentra que (4) la mayoría de los vínculos entre los impactos ambientales y socioeconómicos pueden ser detectados a nivel local, mientras que algunos vínculos solo pueden ser detectados a nivel del país (o incluso a menor escala), por ejemplo impactos sobre la seguridad alimentaria. Además, algunos de los vínculos en materia de seguridad alimentaria necesitan estudios adicionales y una metodología diferente para poder demostrar que la producción de biocombustibles puede causar inseguridad alimentaria. En cuánto los mandatos de uso de biocombustibles en los países desarrollados y/o el levantamiento a nivel mundial los precios de la energía se debe determinar en qué medida podría impactar en este aspecto.

El “Informe sobre los impactos de sostenibilidad del uso de las zonas marginales y biomasa de forrajeras” pretende desafiar a dos hipótesis frecuentes, según qué competencia del uso de la tierra y sus efectos secundarios negativos pueden ser reducidos o mitigados: I) mediante el uso de tierras marginales (o degradadas) o II) mediante el uso de biomasa de vegetación autóctona, generalmente pastizales. Se concluye que es poco probable que el uso de tierras marginales (o degradadas) y/o el uso de biomasa de pastizales puedan contribuir considerablemente a aliviar la competencia del uso de la tierra y sus efectos secundarios negativos. Los autores de este informe creen que estas hipótesis oídas frecuentemente son refutadas.

El informe “Estrategias para la armonización de criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómicas” resume los hallazgos del paquete de trabajo. Se encuentra que el enfoque ecosistémico en servicios prueba ser muy adecuado para establecer el vínculo entre los impactos ambientales y socioeconómicos, pero sigue siendo nuevo en el ámbito empresarial y requiere más desarrollo.

El número de empresas que utilizan métodos y estándares tales como Corporate Ecosystem Services Review (ESR) o Equator Principles todavía es muy limitado, especialmente en el sector de la bioenergía. En cuanto a la armonización de criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómica cualquier estrategia debe centrarse especialmente en los mandatos con requisitos de sostenibilidad como EU Renewable Energy Directive (2009/28/EC, RED), puesto que estos están en gran medida estableciendo la escena. A nivel europeo, se recomienda incluir de manera adicional un criterio de sostenibilidad ambiental obligatorio en materia de protección del suelo, agua y aire, es decir, los criterios que tienen un fuerte vínculo con los servicios del ecosistema (por ejemplo /UNEP et al. 2011/). De esta manera, algunos impactos sociales que afectan la ‘seguridad’, ‘material básico para la buena vida’ y ‘salud’ pueden ser cubiertos indirectamente. Además, se recomienda incluir criterios socioeconómicos obligatorios con respecto a las condiciones de trabajo y los derechos, conflictos de uso de tierra y tenencia de la tierra, salud y seguridad, así como género. Por último pero no menos importante, los autores sugieren profundizar en la existente obligación de presentar informes mediante el establecimiento de un sistema de monitoreo.

1.3.5. Sistemas de comercio actuales y futuros (WP6)

El objetivo de este paquete de trabajo fue identificar las tendencias futuras del comercio mundial de biomasa/biocombustibles/bioproductos y sus impactos. El comercio Internacional de la biomasa y sus productos está aumentando constantemente. Sin embargo, el futuro comercio de biomasa/biocombustibles/bioproductos depende de la legislación, las barreras comerciales, así como en la demanda y la oferta de diferentes países. En general la exportación puede aumentar desde los países en desarrollo a las economías emergentes y los países industrializados. Estas tendencias futuras pueden tener impactos positivos y negativos, sociales y ambientales. Tres informes han sido elaborados con este paquete de trabajo:

- “Resumen de regímenes de comercio actuales de biomasa/biocombustibles/bioproductos.”
- “Impactos de esquemas de comercio y certificación de biocombustibles/bioproductos en las economías de África, Asia y LA”
- “Informe sobre los impactos del comercio de biocombustibles/bioproductos y la nueva legislación sobre las economías en Europa.”

El informe “Resumen de regímenes de comercio actuales y futuros de biomasa/biocombustibles/bioproductos” proporciona una visión general sobre los regímenes de comercio actuales para biocombustibles y bioproductos. Se ha dado énfasis a etanol, biodiesel, pellets y productos forestales. La producción de bioproductos no convencionales, como químicos, todavía es muy pequeña y la información detallada no está disponible por el momento. Las principales conclusiones de este informe son que el comercio de etanol, biodiésel y pellets de madera están creciendo, pero los volúmenes comercializados son todavía bajos con respecto a otros productos de energía y agricultura. El comercio internacional de biocombustibles líquidos ha sido fuertemente influenciado por los regímenes comerciales impuestos por Estados Unidos y la UE, que en gran medida son los principales mercados para el etanol y el biodiésel, respectivamente. En el caso de pellets, el mercado de consumo principal ha sido la Unión Europea y los principales exportadores han sido los Estados Unidos y Canadá. Los regímenes comerciales han sido mucho menos restringidos para los pellets con respecto a los biocombustibles líquidos. Los requisitos de sostenibilidad y los esquemas de certificación tendrán una fuerte influencia

sobre los regímenes de comercio tanto para pellets como para biocombustibles líquidos. En el caso de los biocombustibles líquidos, los requisitos de sostenibilidad ya se han impuesto por la UE y Estados Unidos. En el caso de los pellets el mercado de consumo ha estado imponiendo requisitos de sostenibilidad.

El informe sobre “Impactos de esquemas de comercio y certificación de biocombustibles/bioproductos en las economías de África, Asia y LA” concluye que el comercio de etanol, biodiésel y pellets de madera está creciendo, pero los volúmenes comercializados son todavía bajos. El comercio internacional de bioenergía es impulsado tanto por oferta como por demanda, a pesar que el hecho de que la demanda ha sido inducida por las políticas nacionales, como los mandatos. Hasta ahora, los derechos de importación han influido, en gran medida, los volúmenes de comercio, y las preferencias arancelarias son el principal motor de las rutas comerciales. Las medidas precautorias y de penalización impuestas en años recientes han influido negativamente en los volúmenes exportados, la capacidad empleada y las perspectivas de inversión. Según uno de los estudios citados en este informe, en el año 2020 casi el 50% de la demanda de biocombustibles se utilizaría en la UE y América del Norte (en su mayoría EE.UU.) y casi el 30% en América Latina (principalmente Brasil). La demanda restante sería en China y otros países asiáticos. En este sentido, el comercio de biocombustibles será cada vez más importante y puede ayudar a activar las inversiones y movilizar el potencial de la biomasa en ciertas regiones. Mientras desarrollan las tecnologías de biocombustibles de segunda generación, la producción de biocombustibles líquidos sería más concentrada en los países que dominan esas tecnologías y/o que el consumo es mayor. La biomasa cruda podría ser suministrada por las regiones con mayor potencial para la producción y, en principio, ciertas rutas de comercio de biocombustibles podrían existir solo por un período limitado. En cuanto al comercio de pellets, los mercados de los pellets no industriales son en gran medida autosuficientes, los mercados de pellet industrial dependen de la importación desde fuera de la UE. Los mercados de pellet industrial son relativamente maduros, en comparación con los no industriales, debido a sus instalaciones de almacenamiento de información avanzado y el establecimiento del precio a largo plazo, pero dependen del establecimiento de planes de apoyo público. El mercado de pellets está creciendo en forma rápida principalmente en Europa y, en menor medida, en América del Norte y Asia. El mercado europeo requerirá un porcentaje significativo de las importaciones, principalmente de pellet industrial; hasta ahora los principales proveedores son Canadá y EE.UU., pero hay buenas oportunidades para nuevos jugadores. Una clara tendencia parece ser la producción de bioproductos avanzados (y también biocombustibles avanzados) en los países desarrollados, en los llamados eje-puertos, utilizando materia prima importada de los países en desarrollo. Teniendo en cuenta los seis países abordados específicamente en el proyecto Global-Bio-Pact, aquellos con un gran potencial para la producción de biocombustibles (y en cierto sentido también con potencial para la producción de productos biológicos) son Argentina y Brasil. Esto se basa en la disponibilidad de tierra, la infraestructura existente, la tradición en la producción de bienes agrícolas y la fase de producción con respecto a la sostenibilidad. Indonesia tiene también un potencial razonable, pero en este momento la sostenibilidad ha sido un obstáculo para una cuota razonable de la producción (por ejemplo, de aceite de palma). Costa Rica y Tanzania tienen limitaciones debido a la disponibilidad de poca tierra y la falta de infraestructura, respectivamente. Y, finalmente, Mali es el país con menores posibilidades de convertirse en un exportador de biocombustibles/bioproductos. Teniendo en cuenta el horizonte temporal de 8-10 años, los requisitos de sostenibilidad y esquemas de certificación no será un obstáculo grave para exportar biocombustibles/bioproductos, al menos para los países con potencial de producir volúmenes razonables en dicho período. Este es el caso de Argentina y

Brasil, pero Indonesia puede enfrentar dificultades. Un país como Tanzania tiene un limitado potencial de ser un exportador de biocombustibles/biomasa y será un reto comenzar la producción cumpliendo con las exigencias impuestas por Europa y en Estados Unidos.

El “Informe sobre los impactos del comercio de biocombustibles/bioproductos” y la nueva legislación sobre las economías en Europa” señalan que el comercio de biocombustibles y biomasa ha aumentado significativamente en los últimos 10 años y esta tendencia se espera que continúe en el futuro. La UE es actualmente el mercado más lucrativo para los biocombustibles sólidos y líquidos. Esto es principalmente debido a políticas de la UE y el énfasis en la sustentabilidad. El informe concluye que el principal mercado de los biocombustibles líquidos en Europa sigue siendo biodiésel, pero algunos Estados miembros podrían dar prioridad a etanol en el futuro. La importación a Europa desempeñará un papel cada vez más importante. Además, los autores concluyen: La producción certificada de biocombustibles líquidos es una realidad. Podría añadirse la consideración explícita de los impactos socioeconómicos. La producción de bio-productos nuevos es una oportunidad, pero el mercado apenas será grande en corto a mediano plazo. La producción de bioproductos nuevos probablemente ocurrirá dentro de Europa con materias primas importadas. Esto queda demostrado por las inversiones en curso en puertos importantes en Europa. En el futuro, la producción de nuevos bioproductos debe también ser certificada (con respecto a la sostenibilidad). Las iniciativas de sostenibilidad de los biocombustibles serán una guía.

Finalmente, dentro de este paquete de trabajo, un taller internacional sobre “Sostenibilidad de comercio global de biocombustibles y bioproductos” fue organizado por Greenlight Bio-fuels Indonesia y apoyado por WIP Renewable Energies, Alemania, en Medan, Indonesia. El taller dedica varias partes interesadas que trabajan en temas de sostenibilidad con relación a las cadenas de valor y al comercio de biocombustibles y bioproductos, y permitieron la discusión y el intercambio de ideas entre los miembros internacionales del Consorcio Global-Bio-Pact y partes interesadas indonesias. Como el taller se llevó a cabo en Indonesia, gran parte del debate y todas las presentaciones de los participantes indonesios se centraron en temas del sector del aceite de palma, ya que el aceite de palma es la principal materia prima potencial del país para la producción de biocombustibles. Más de 40 participantes asistieron al taller. Los participantes representaron academias, institutos de investigación nacionales y ONG. Los temas recurrentes a lo largo del taller incluyeron los retos que enfrentan los pequeños productores en la obtención de la certificación, el papel de los esquemas de certificación de sostenibilidad en la mejora de estándares de sostenibilidad y los conflictos entre el desarrollo económico y sostenibilidad social ambiental.

El taller fue seguido por un viaje de estudio para los miembros del consorcio Global-Bio-Pact. Los objetivos del viaje de estudios fueron permitir a los participantes de Global-Bio-Pact ver la cadena de producción de aceite de palma y discutir las prácticas de producción con los operadores de molino. El tour incluyó visita a un molino de aceite de palma independiente (T Karya Pertama Niaga Jaya CPO Mill, KPNJ) en el Distrito de Batubara, y a un grupo de pequeños propietarios independientes de aceite de palma en el Distrito de Perbaungan, ambos en la provincia de Sumatra del Norte, al Sur de Medan.



Figura 1.2. Equipo del Global Biopact visitando las plantaciones de palma aceitera en Indonesia

1.3.6. Percepción pública de la producción de biomasa para uso industrial (WP7)

La percepción pública es un prerequisito para el desarrollo futuro del sector de biocombustibles/bioproductos en Europa y en todo el mundo ya que determina la aceptación del público y, por lo tanto, la demanda de biocombustibles/bioproductos. La percepción pública depende en gran medida sobre los aspectos culturales, historia y economía de los países productores, los objetivos de los países importadores, objetivos sociales y ambientales, así como sobre los impactos positivos o negativos sobre los individuos y las comunidades. Diferentes perspectivas públicas en África, América Latina, Asia, Europa y América del Norte fueron evaluadas y comparadas con las demás.

Se elaboró un documento sobre “Metodología y pautas para la evaluación de la percepción pública sobre biocombustibles y bioproductos” describiendo la metodología y los lineamientos para ser utilizados por los socios del proyecto encargados de realizar la consulta pública en África, América Latina, Asia, Europa y América del Norte. Como resultado de las encuestas, se elaboraron los siguientes informes:

- “La percepción pública de los biocombustibles. El caso argentino.”
- “Evaluación de la percepción pública sobre biocombustibles. Caso brasileño.”
- “La percepción pública de los biocombustibles/bioproductos en Costa Rica.”
- “Evaluación de la percepción pública sobre biocombustibles en Alemania.”
- “Evaluación de la percepción pública sobre biocombustibles y bioproductos en Indonesia.”
- “Informe sobre la percepción pública sobre biocombustibles en Mali.”
- “Evaluación de la percepción pública sobre biocombustibles y bioproductos en Tanzania.”

Los resultados de estos informes fueron analizados y comparados uno con el otro en un resumen del informe sobre “La percepción pública sobre biocombustibles desde perspectivas de

diferentes países”. Este informe concluye que el conocimiento sobre los biocombustibles es generalmente baja y centrado en biomasa y productos. La valoración positiva o negativa se centra generalmente en uno de los aspectos de los biocombustibles en donde las expectativas son las más altas. Este aspecto es específico para cada caso de estudio: crecimiento rural en Argentina, los precios de biocombustibles desde la perspectiva del consumidor en Brasil, beneficios ambientales en Costa Rica, sustitución de combustibles fósiles en Alemania, el desarrollo económico en Indonesia, el acceso a la energía en Mali y la mitigación de la pobreza en Tanzania. Es importante tener más comunicación para aumentar el bajo nivel de conocimiento sobre los biocombustibles, pero es importante centrarse específicamente en los temas prioritarios y preocupaciones en los países. Los principales resultados ilustran que la dinámica de la percepción pública depende del tipo de biocombustible considerado. Es definitivamente difícil evaluar la percepción pública sin contextualizar y especificar el tipo de biocombustibles, aunque el público a menudo no sabe las diferencias entre los biocombustibles. Una recomendación importante de este informe es establecer prioridades y ser realista sobre los objetivos de las reglamentaciones y políticas de biomasa. Así, podrían evitarse las expectativas exageradas y malentendidos en el público sobre los resultados de las regulaciones. Además, la comunicación sobre las políticas de biocombustibles y sus consultas anteriores debe ser transparente, comprensible y coherente. Esto también significa que las decisiones y estrategias deben tener una base científica sólida y deben ser comunicadas apoyándose en las mismas. La percepción pública puede también explicarse a través de los procesos de consulta pública mejorada, que deben también estar basados en las recomendaciones anteriores. Los formuladores de políticas necesitan ser abiertos a los resultados de las consultas públicas y considerar seriamente la adaptación de los resultados. Finalmente, estas consultas tienen que ser inclusivas y una amplia gama de partes interesadas deberían poder comentar sobre las regulaciones. En el largo plazo, es importante controlar mejor la dinámica de la opinión pública y las razones de estas fluctuaciones.

Por último, un “Taller intercultural sobre la percepción pública sobre el uso de biomasa para biocombustibles/bioproductos” fue organizado en Turrialba, Costa Rica. Más de 55 asistentes participaron con el fin de discutir sobre la percepción pública de bioenergía y, más específicamente, biocombustibles .



Figura 1.3. Reunión sobre percepción pública de los biocombustibles en el CAITI

1.3.7. Recomendaciones sobre esquemas de certificación de sostenibilidad (WP8)

El objetivo principal de WP8 fue usar y además analizar los resultados de los anteriores paquetes de trabajo con el fin de crear un “conjunto de indicadores de impacto de sostenibilidad socioeconómicos Global-Bio-Pact” para la producción de biomasa y la conversión que fue auditado y testeado en el campo. Además, se elaboraron recomendaciones sobre políticas y armonización.

- “Evaluación de los principios socioeconómicos, criterios e indicadores existentes para la producción y la conversión de biomasa.”
- “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómicos Global-Bio-Pact seleccionados.”
- “Prueba de auditoría de los indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómica Global-Bio-Pact.”
- “Recomendaciones sobre el uso de herramientas y procedimientos de auditoría para lograr la sostenibilidad dentro de los esquemas de certificación de biomasa.”
- “Recomendaciones sobre la integración de criterios de sostenibilidad socioeconómica en las políticas y legislación europea.”
- “Recomendaciones sobre cómo armonizar la certificación de sostenibilidad de biocombustibles y bioproductos.”

La revisión de las normas de sostenibilidad existentes en el informe sobre “Evaluación de los principios socioeconómicos, criterios e indicadores existentes para la producción y la conversión de biomasa” demostró que todavía hay una necesidad de incluir otros indicadores socioeconómicos que puedan contribuir a evitar algunos impactos negativos de la producción de biocombustibles. Así, el objetivo del “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómicos seleccionados por Global-Bio-Pact” fue proporcionar una herramienta que permita indicar el estado del impacto y monitorearlo en el tiempo. Se espera que estos indicadores pueden ser útiles para diferentes usuarios, desde los desarrolladores de proyectos, el gobierno y los desarrolladores de normas. El conjunto de indicadores propuestos por el proyecto Global-Bio-Pact es equilibrado e incluye los temas principales de impactos seleccionados mediante un proceso transparente con la ayuda de expertos asociados del proyecto. Además, los temas reflejan las áreas socioeconómicas y ambientales principales identificadas que pueden medirse con el fin de monitorear y si es posible, eliminar los impactos negativos y promover los beneficios de una producción sostenible en el lugar. El uso de estos indicadores deberá ayudar a los diferentes usuarios en el fomento de la producción sostenible de biocombustibles. El conjunto de indicadores Global-Bio-Pact no apunta hacia una armonización de principios, criterios o indicadores, sino para trabajar como fuente de información complementaria para aspectos socioeconómicos de las normas vigentes.

Con el fin de comprobar la aplicabilidad de los indicadores, se aplicaron dos pruebas de campo en Argentina y Brasil. Los resultados se incluyeron en el informe sobre la “Prueba de auditoría de los indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómica Global-Bio-Pact”. La evaluación de los indicadores mostró que la mayoría de los indicadores era clara y fácilmente comprensibles para los representantes de la empresa entrevistados. Algunos de los indicadores podrían, sin embargo, refinarse de nuevo para dejar en claro qué información está siendo solicitada. Este fue el caso particular de los indicadores donde los parámetros no habían sido claramente definidos (por ejemplo, región propensa al viento).

El informe sobre “Recomendaciones sobre el uso de herramientas y procedimientos de auditoría para lograr la sostenibilidad dentro de los esquemas de certificación de biomasa” muestra que recoger la información y datos del proceso de las auditorías presenta una valiosa oportunidad para construir sobre los procedimientos existentes esquemas de sostenibilidad. Es probable que los regímenes existentes tendrán que introducir cambios gradualmente, comenzando por cambios en los requisitos del proceso de auditoría y posiblemente más tarde introducir cambios al estándar en sí mismo. Estos cambios pueden ir desde adaptaciones relativamente menores, como las aclaraciones o las especificaciones, hasta a gran escala como la introducción de nuevos indicadores de impacto a informar. Las adaptaciones en esta área también podrían traer otros beneficios generales al régimen, incluyendo una mayor claridad tanto para la operación como para el auditor sobre qué información se requiere y cómo debe ser reportado. También hay oportunidades para que el esquema alcance un mayor nivel de coherencia en la información que se está reportando a ellos, y que entonces puede ser más eficientemente utilizado por el régimen. Este informe también presenta herramientas prácticas que pueden utilizarse para identificar, medir y mitigar posibles impactos socioeconómicos: herramientas de evaluación de impacto (directrices y herramientas especiales en línea); manuales sobre buenas prácticas; planes de gestión/monitoreo; y creación de capacitación. Cada una de estas herramientas tiene ventajas y desventajas, pero puede ser complementaria.

Como un resultado clave del proyecto Global-Bio-Pact, el informe sobre “Recomendaciones sobre la integración de criterios de sostenibilidad socioeconómica en las políticas y legislación europea” utiliza los resultados globales del proyecto para proponer algunas recomendaciones directas a la Unión Europea y más concretamente a la Renewable Energy Directive (RED). Es esperable que el RED promueva biomasa y bioenergía que tenga impactos negativos, sociales o ambientales. Por lo tanto, se necesitan medidas para garantizar que la biomasa y bioenergía tengan impactos principalmente positivos o al menos neutrales. En realidad siempre existirán ventajas y desventajas y no todos los impactos negativos pueden ser evitados. Por lo tanto, pueden ser de ayuda algunas pautas sobre la priorización de los impactos. Debe tenerse en cuenta que también los combustibles convencionales se asocian con impactos negativos, tanto para el medio ambiente como socialmente. Para los combustibles fósiles, no existe ningún esquema de sostenibilidad. Teniendo en cuenta la comparación con los combustibles fósiles, es necesario asegurarse que la legislación europea, tal como el RED, no sea demasiado compleja y no bloquee el desarrollo de la biomasa y bioenergía. Sin embargo, la aplicación de ciertos (limitados) criterios de sostenibilidad de biomasa y bioenergía puede abrir una puerta de entrada para la certificación de otro (bio) productos en una bioeconomía. De este modo, la certificación podría actuar como una herramienta para mejorar el sector agrícola en general, no solo para la bioenergía, sino también para bioproductos e incluso para alimentos y fibra. Por lo tanto, la legislación debe diseñarse para evitar los peores impactos negativos, pero al mismo tiempo para permitir la suficiente libertad para el desarrollo del mercado. El proyecto identificó y evaluó los impactos socioeconómicos a través del desarrollo de un conjunto de indicadores que fueron probados en el campo. Los estudios y resultados sobre los diferentes tipos de materias primas, las sociedades y los sistemas agrícolas demostraron, claramente, que es difícil desarrollar enfoques generales para diferentes materias primas. Hay una clara necesidad de distinguir entre los tipos de materia prima (por ejemplo perenne y cultivos anuales, así como cultivos energéticos dedicados y residuos o coproductos). Las recomendaciones finales del proyecto Global-Bio-Pact son los siguientes:

- El conjunto de indicadores del proyecto Global-Bio-Pact es capaz de indicar y controlar los impactos de la producción de bioenergía. Se espera que estos indicadores serán útiles para

diversos usuarios desde los desarrolladores de proyectos, el gobierno y las certificadoras.

- La UE debería considerar la implementación de un sistema de monitoreo y evaluación a escala regional (nacional) dentro de la UE. Los datos recogidos en la UE podrían ser utilizados por normas voluntarias para alimentar a sus propios sistemas de M&E. En cambio, normas voluntarias también podrían compartir los datos recogidos en el marco de su sistema E&M con una diferenciación entre los indicadores de impacto e indicadores de cumplimiento.
- Debe introducirse una obligación de monitoreo y evaluación mandatoria para algunos impactos socioeconómicos seleccionados para empresas de biomasa y bioenergía que venden sus productos en el mercado europeo bajo el RED. Estos criterios podrían ser los considerados en las actuales normas voluntarias disponibles junto con algunos de los criterios seleccionados en el proyecto Global-Bio-Pact. Además, las empresas de biomasa y bioenergía estarán obligadas a publicar los resultados de este monitoreo como parte de sus Programas de Responsabilidad Social Corporativa o como parte del cumplimiento de normas voluntarias. Después de un cierto período, los resultados podrían utilizarse en un segundo paso para incluir criterios socioeconómicos seleccionados en la legislación.
- La introducción de requisitos socioeconómicos en el RED (o cualquier otra legislación), podría ser visto como “necesaria para proteger la vida humana y la salud”, siempre que dichas medidas se aplican igualmente a cualquier país del mundo sin ningún tipo de prejuicios discriminatorios.
- Debe evaluarse si la ratificación y aplicación de los Convenios ILO mencionados podrían ser una condición previa para el uso de biomasa y bioenergía en la UE. El uso de biomasa y bioenergía de países que no han ratificado o implementado los mencionados Convenios ILO pueden ser bloqueados por la legislación. Esto tiene que ser evaluado especialmente con respecto a los acuerdos comerciales internacionales.
- Una enmienda del RED debería especificar más detalladamente los requerimientos socioeconómicos, incluyendo más detalles sobre la obligación de reporte de la EC para la EP.
- Hay una urgente necesidad de informar a los ciudadanos europeos y el público en general, no solo sobre los impactos negativos, sino también sobre los impactos positivos de la producción de biomasa en temas ambientales y socioeconómicos.
- Se ha explicado la dificultad para demostrar “... que la producción de biocombustibles tiene un impacto significativo en los precios de los alimentos”. Los impactos de la creciente demanda de biomasa y bioenergía sobre precios de los alimentos se discute aun controvertidamente. En general, se reconoce que el aumento de la demanda de biomasa y bioenergía es solo un factor que conduce al aumento de precios de los alimentos aunque en algunos casos podrían conducir al aumento de la disponibilidad de alimentos en ciertos mercados. Deben considerarse otros factores como la especulación, las políticas agrícolas nacionales, cambios climáticos, conflictos de tierra, potencial impacto indirecto como los desplazamientos y los impactos en los cultivos. Además, el término “impacto significativo” necesita ser especificado. No está claro por qué el RED solo menciona los impactos sobre precios de los alimentos y no sobre otros posibles impactos. Por lo tanto, otros impactos pueden incluirse también.

Además de estas recomendaciones se elaboró, en forma separada, un documento titulado específicamente como “Recomendaciones sobre cómo armonizar la certificación de sostenibilidad de biocombustibles y bioproductos”. En el mismo se detalla como el desarrollo de normas y certificación no puede garantizar por si solo el suministro de abastecimiento sostenible de biocombustibles, y juega un papel importante en el desarrollo del marco para una agricultura sostenible y la silvicultura. Por lo tanto, el camino a seguir es utilizar estas herramientas para ayudar a conciliar las desventajas inherentes entre las diferentes demandas de productos fotosintéticos y aumentar la eficiencia de producción y suministro. La armonización de los diferentes estándares

dares disponibles y esquemas (reconocidos y no reconocidos por la UE) para biocombustibles será una tarea difícil para llevar a cabo a nivel europeo y mundial. Además, no hay una estricta necesidad para hacerlo, incluso con un meta-estándar. En el caso de Europa los marcos políticos y reguladores están de alguna manera proporcionando las bases para los criterios e indicadores considerados necesarios para asegurar una producción sostenible de biocombustibles. Una de las principales preocupaciones con los estándares es si generan barreras para el comercio y el resultado de la discriminación. La Organización Mundial del Comercio (OMC) no esclarece en cuanto a las posibles barreras al comercio. Los impactos del cambio indirecto del uso de la tierra (iLUC) y los sistemas de verificación sostenible deberían aplicarse a otras materias primas así como especialmente en países donde este debate está en marcha.

Finalmente, se organizó una conferencia internacional sobre “los impactos socioeconómicos de biocombustibles y bioproductos” como evento final del proyecto Global-Bio-Pact para presentar y discutir los resultados del proyecto con los actores involucrados en los aspectos de sostenibilidad de biocombustibles y bioproductos, incluida la certificación. La conferencia desarrollada en Bruselas incluyó presentaciones de expertos de alto rango internacional de bioenergía, así como debates y mesas redondas.

1.3.8. Difusión y participación de las partes interesadas en el proyecto (WP9)

El objetivo de este paquete de trabajo fue difundir las actividades del proyecto y los resultados entre las partes interesadas. Este paquete de trabajo promovió activamente los intercambios entre expertos de RTD, las partes interesadas y actores clave. El mismo también apoyó la consulta e integración de las partes interesadas en las actividades del proyecto por la puesta en marcha de un Consejo Asesor y ofreció visitas técnicas, un programa de intercambio de RTD, talleres y una conferencia final a las partes interesadas. Se desarrolló un sitio web del proyecto (www.globalbiopact.eu) en el que todos los informes, publicaciones, presentaciones de talleres y material de difusión del proyecto final fueron subidos. Boletines informativos regulares informaron a las partes interesadas acerca de las actividades del proyecto en curso.

1.4. Conclusión

En respuesta a la convocatoria en el Tópico KBBE-2009-3-4-01 del Seventh Framework Programme (FP7) de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea, el Global-Bio-Pact, el impacto esperado fue: “El desarrollo de criterios de sostenibilidad para la producción de biomasa, sistemas de conversión y comercio que podrían ayudar a prevenir los impactos socioeconómicos negativos. El valor añadido europeo e internacional yace en el desarrollo de sistemas de certificación internacional apropiado para la producción de biomasa y su utilización contribuirá a alcanzar objetivos socioeconómicos y facilitar el comercio mundial. El proyecto podría ayudar a alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio”.

El impacto esperado de Global-Bio-Pact fue proporcionar experiencias e información sobre una zona que hasta ahora no tiene suficientes datos, ni participación pública: los impactos socioeconómicos de las cadenas de valor de los biocombustibles/bioproductos de tecnologías de 1a y 2a generación. Además, el proyecto proporcionó información práctica en casos de estudio

sobre los impactos socioeconómicos de la aplicación de la sostenibilidad y la certificación en la producción sostenible biomasa/bioproductos y una cooperación reforzada entre investigadores claves e industrias de diferentes regiones, incluyendo la UE, América Latina, África y Asia.

Para alcanzar estos objetivos el proyecto Global-Bio-Pact examinó críticamente la información actual sobre los impactos socioeconómicos, esquemas actuales de sustentabilidad y certificaciones, diferentes tecnologías de conversión y las cadenas de suministro y la percepción pública. El proyecto utilizó un enfoque integral y multidisciplinario para entender los asuntos de implicaciones socioeconómicas y el desarrollo de sistemas de certificación de sostenibilidad efectiva para biomasa y bioproductos.

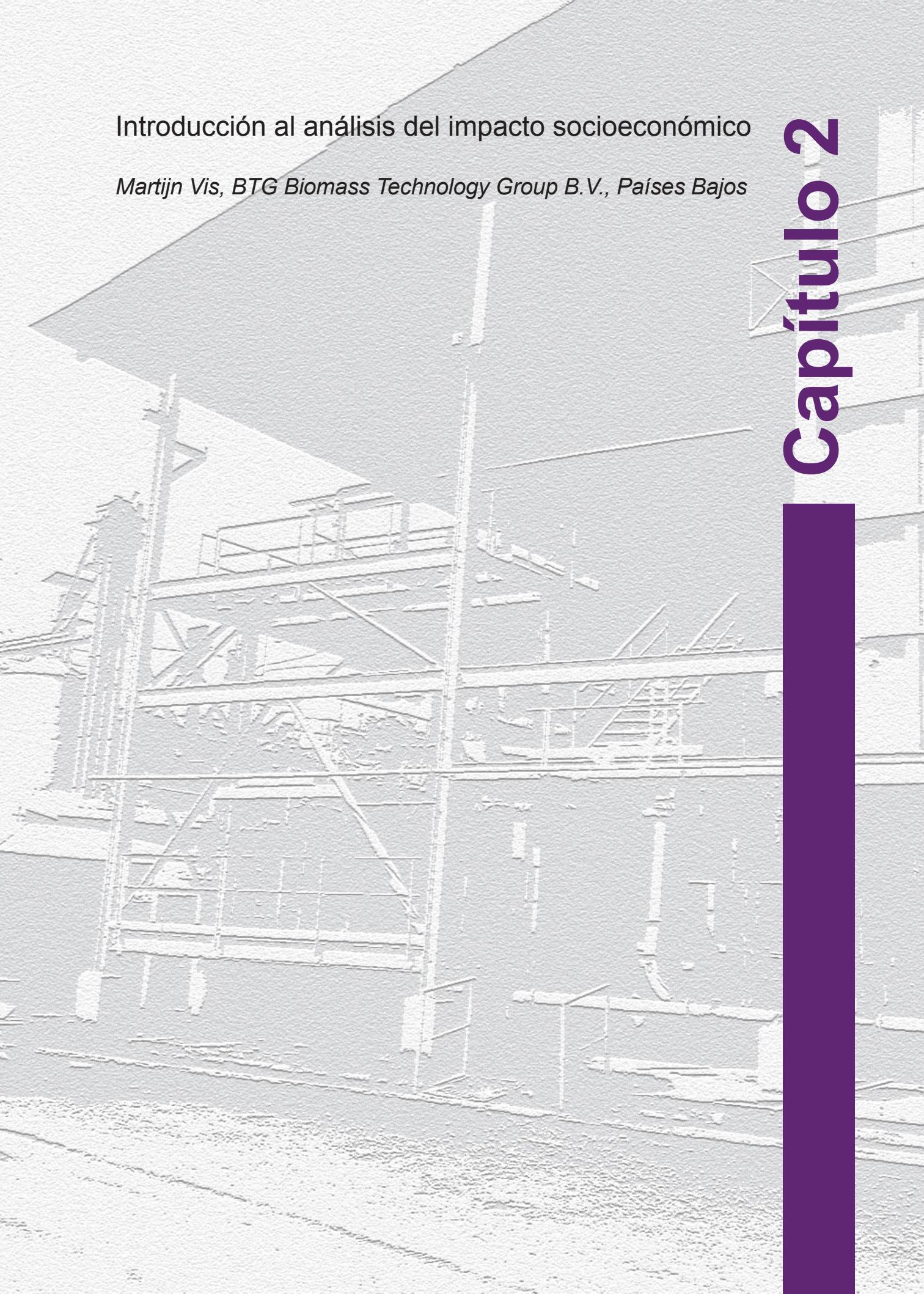
Como una salida clave, el proyecto formuló recomendaciones sobre la integración de criterios de sostenibilidad socioeconómica en la legislación europea y políticas a fin de proporcionar información y asesorar a la Renewable Energy Directive (RED).

A continuación se presentaran los principales resultados alcanzados los capítulos han sido desarrollados sobre la base de los informes descriptos que se encuentran disponibles en sus versiones originales en inglés en la página web del proyecto.

Capítulo 2

Introducción al análisis del impacto socioeconómico

Martijn Vis, BTG Biomass Technology Group B.V., Países Bajos



2.1. Introducción

Cada actividad que tiene lugar en una cadena de conversión de la biomasa, así como cada entrada y salida tiene impactos. Las materias primas, la mano de obra y el capital son los ingredientes clásicos necesarios para que una fábrica opere. La tecnología puede ser añadida como un cuarto factor que es materializado en bienes capitales (equipamiento/hardware, tecnologías de la información, etc.) y se embebe en los humanos (capacidades técnicas y organizativas, etc.). Las actividades en la cadena de conversión tienen varios resultados tales como productos finales, empleos, salarios, beneficios, pero también emisiones, residuos, movimientos de transporte, etc. Ver Figura 1.

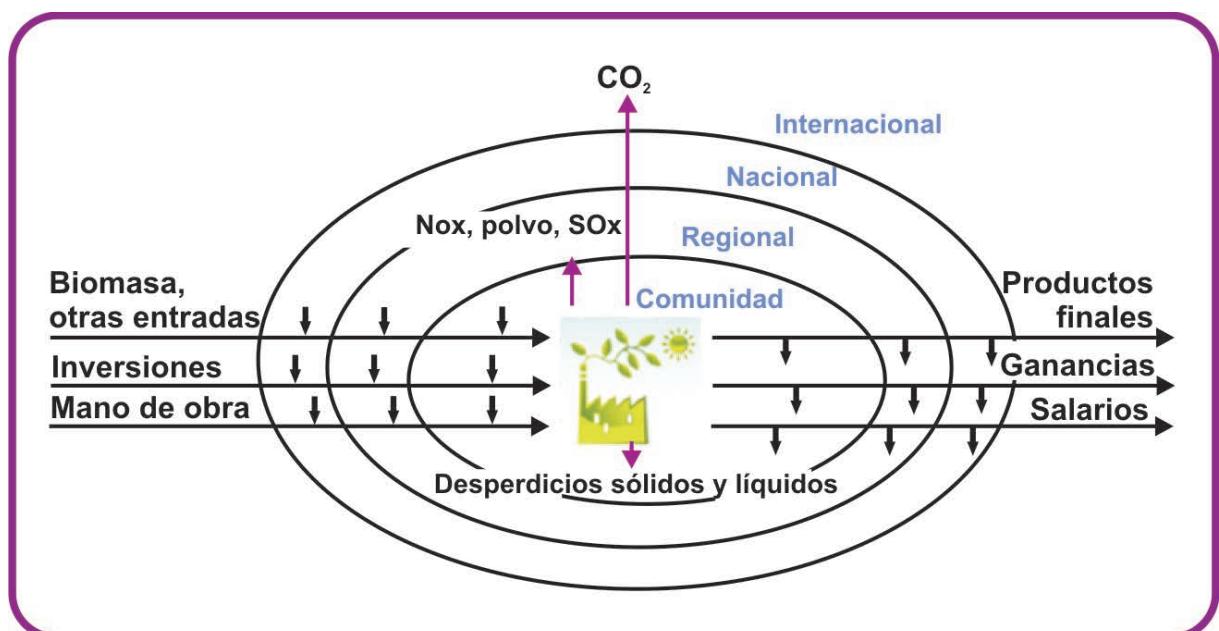


Figura 2.1. Principales entradas y salidas de las instalaciones de conversión de biomasa

La cadena de conversión de biomasa (sus entradas, salidas y actividades) tendrá varios impactos como el socioeconómico, fiscal, ambiental, y del comercio. Los impactos pueden suceder en varios niveles:

Nivel de unidad de producción

Nivel comunitario

Nivel regional

Nivel nacional

Nivel Internacional

Por otra parte, se pueden distinguir varios tipos de impactos:

Impactos directos

Los impactos directos son las consecuencias directas de la locación, construcción u operación en el ambiente socioeconómico propuestos por el proyecto. Los impactos directos socioeconómicos de un desarrollo a gran escala suelen manifestarse como cambios en las estructuras

socioeconómicas (ej.: Incremento en las oportunidades de empleo, incremento en los niveles de ingreso, servicios sociales nuevos o expandidos, etc.).

Impactos indirectos

Los impactos indirectos son la consecuencia secundaria de los impactos directos (ej.: patrones de consumo alterados, mayores oportunidades de negocio y una mayor necesidad de servicios particulares). Los tipos de impactos indirectos que el desarrollo propuesto puede causar, dependen en gran medida de las prioridades de un individuo de la comunidad, y su capacidad para gestionar el cambio.

Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son impactos repetidos sobre un componente de valor. La acumulación de impactos insignificantes que suceden en el tiempo puede causar un impacto significativo. Un ejemplo de impacto acumulativo es el efecto en la disponibilidad de la vivienda y el costo de vida en una comunidad que está experimentando un período prolongado de inmigración de personas empleadas por varios desarrollos consecutivos en una sola región.

2.1. Tipos de evaluaciones de impacto

Varios métodos han sido desarrollados para evaluar y cuantificar los impactos de las intervenciones planeadas (políticas, programas, planes, proyectos), tales como:

Evaluación del impacto socioeconómico (EISE)

Evaluación del impacto ambiental (EIA)

Evaluación ambiental estratégico (EAE)

Evaluación del impacto social (EIS)

Evaluación del impacto de desarrollo/Desarrollo sostenible

Análisis del impacto físico

Análisis del impacto de tráfico

Dentro del proyecto GlobalBiopact, los impactos socioeconómicos de la cadena de conversión de biocombustible/bioproducto son el principal tópico de interés. Por lo tanto, se espera de la evaluación del impacto socioeconómico (EISE) que sea el método de evaluación más relevante. Sin embargo, vale la pena estar al tanto de los otros tipos de evaluaciones de impacto. En la próxima sección se describe el EISE y se lo relaciona con otros métodos de evaluación de impacto.

2.1.1. Evaluación del impacto socioeconómico

La evaluación de los impactos socioeconómicos (EISE) pueden ser definidas como:

La evaluación de los impactos socioeconómicos (EISE) es el análisis sistemático (utilizado durante EIA) para identificar y evaluar los potenciales impactos socioeconómicos y culturales de un desarrollo propuesto, en las vidas y circunstancias de la gente, sus familias y sus comunidades (Mackenzie 2007).

La evaluación de los impactos socioeconómicos (EISE) examina cómo un desarrollo propuesto cambiará las vidas de los actuales y futuros residentes de una comunidad (Edwards 2011). El objetivo de EISE puede variar de simplemente reducir los efectos negativos de estas acciones en la gente, a maximizar sus posibles beneficios y contribuir al desarrollo sustentable.

Los conceptos utilizados en EISE son derivados de un número de disciplinas sociales, incluyendo economía, sociología, geografía, antropología y ciencias políticas. La cuestión clave y el desafío de EISE es entender la naturaleza de los impactos sociales y económicos. Un impacto es un cambio en las condiciones causado por un desarrollo, como puede ser un camino o una mina. Generalmente, los impactos socioeconómicos son cambios en la condición humana. Son cambios en las condiciones económicas y sociales de comunidades locales, grupos vulnerables (como mujeres, niños o pobres), negocios y empleos, distritos, provincias e incluso naciones. Generalmente, impactos en salud y cultura (ej.: pérdida de idiomas) son también asuntos de EISE, pero no son siempre cubiertos en profundidad, dado que estos pueden requerir estudios especiales. Los impactos sociales y económicos pueden requerir, cada uno, estudios y análisis específicos utilizando varias técnicas. Varios otros métodos de evaluación han sido desarrollados para determinar el impacto de proyectos, políticas, programas y planes. A continuación veremos una serie de estos métodos de evaluación relacionados a EISE.

2.1.2 .Evaluación del impacto ambiental y evaluación ambiental estratégica

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un proceso sistemático para identificar, para predecir y para evaluar los efectos ambientales de acciones y proyectos . Este proceso se aplica antes de las principales decisiones y compromisos realizados. Se adopta una definición amplia del medio ambiente. Cuando sea necesario, los efectos sociales, culturales y sobre la salud son considerados como parte integral de la EIA (UNEP 2002).

La evaluación del impacto ambiental (EIA) se refiere a un proceso formal de análisis sistemático de los efectos ambientales del desarrollo de políticas, planes, programas y otras acciones estratégicas propuestas. Este proceso extiende los objetivos y principios de EIA aguas arriba en el proceso de toma de decisiones, más allá del nivel de proyecto y cuando las alternativas principales están todavía abiertas (UNEP 2002).

Las evaluaciones del impacto socioeconómico (EISE) son vistas a menudo como adicionales a las evaluaciones del impacto ambiental (EIA). (Mackenzie 2007) afirma: “En el pasado EIA se enfocaba en lo impactos biofísicos directos e indirectos de los desarrollos propuestos (ej.: impactos de actividades de desarrollo en agua, aire, tierra, flora y fauna). En años recientes, los impactos del desarrollo industrial en la sociedad, la cultura, y las diferentes formas de actividad económica, han cobrado igual importancia en EIA.” Especialmente cuando los impactos sociales son altos, por ejemplo, cuando se planea una gran represa, es obvio que llevar a cabo una EISE junto con una EIA es esencial. Los procedimientos y marcos de EIA han sido utilizados como base para el desarrollo de EISE.

2.1.3. Evaluación del impacto social

La evaluación del impacto social (EIS) incluye los procesos de análisis, monitoreo y gestión de las consecuencias sociales previstas e imprevistas, las intervenciones negativas y positivas planeadas (políticas, programas, planes y proyectos) y cualquier proceso de cambio social invocado por esas intervenciones. Su objetivo principal es lograr un entorno biofísico y humano más sostenible y equitativo (IAIA 2003).

La evaluación del impacto social (EIS) identifica las consecuencias a personas de cualquier acción propuesta que cambie la manera en que viven, trabajan, se relacionan con los otros, se

organizan y funcionan como individuos y miembros de la sociedad, con particular atención a la mitigación de aspectos adversos o colaterales. Esta definición incluye cambios socio-psicológicos, por ejemplo a los valores de la gente, actitudes y percepciones de ellos mismos y a su comunidad y ambiente (basado en (UNEP 2002), tópico 13).

El tipo principal de impacto social que ocurre como resultado de estos cambios relacionados a los proyectos puede ser agrupado en cinco categorías superpuestas (UNEP 2002) (tópico 13):

- impactos en el estilo de vida en la manera en la que la gente se comporta y relaciona con la familia, amigos y cohortes en el día a día
- impactos culturales en costumbres compartidas, obligaciones, valores, lenguaje, creencias religiosas y otros elementos que hacen que un grupo social o étnico se distinga como tal
- impactos en la comunidad en infraestructura, servicios, organizaciones voluntarias, redes de actividades y cohesión
- impactos en comodidades/calidad de vida en el sentido del lugar, estética y patrimonio, sentido de pertenencia, seguridad y habitabilidad, y aspiraciones para el futuro
- impactos en la salud en el bienestar mental, físico y social, aunque estos aspectos también son objeto de evaluación de impacto de salud.

Las definiciones de evaluación de impacto social (EIS) encuentran un punto de comparación con aquellas del análisis de impacto socioeconómico (AISE). Estos tipos de evaluaciones a veces se mezclan. Sin embargo, está claro que en un apropiado AISE son estudiados tanto los impactos sociales como económicos.

2.1.4. Evaluación de impacto de desarrollo sostenible

La definición clásica de desarrollo sostenible es “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”¹. El Documento de la Cumbre Mundial 2005 de las Naciones Unidas se

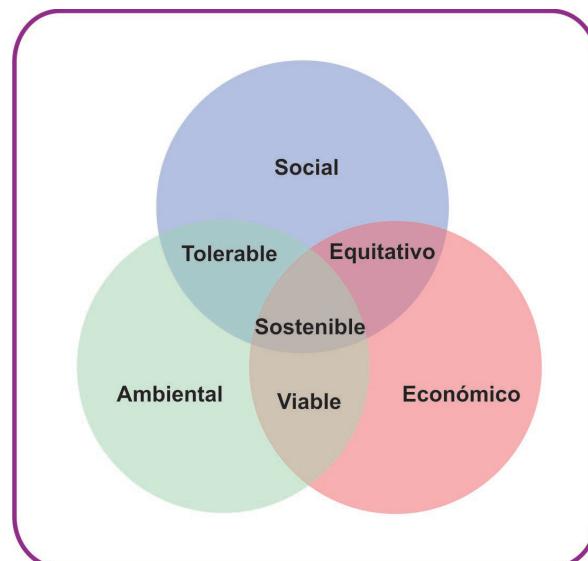


Figura 2.2. Esquema de desarrollo sostenible: en la confluencia de tres componentes. Fuente: (Adams 2006)

refiere a “los pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente” del desarrollo sostenible como el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. (Ver Figura 2). Al combinar la evaluación de impacto ambiental y la evaluación de impacto socioeconómico, podrá evaluarse el impacto en el desarrollo sostenible.

La evaluación de impacto de desarrollo implica un proceso para evaluar exhaustivamente las consecuencias del desarrollo en una comunidad. El proceso de evaluación debería ser una parte integral del proceso de planeamiento dado que este provee documentación extensa de los impactos previstos en lo económico, fiscal, ambiental, social y relacionados al transporte de un desarrollo particular en una comunidad (Edwards 2011).

La evaluación del desarrollo sostenible (EDS) es una metodología global (con muchos componentes), que se utiliza en la evaluación de proyectos de inversión (así como programas y políticas), para asegurar el análisis equilibrado tanto de preocupaciones de desarrollo como de sostenibilidad. El componente ‘económico’ del EDS se basa en análisis económico y financiero convencionales (incluyendo análisis de costo beneficio). Los otros dos componentes claves son la evaluación ambiental y social (EA y ES). Sin embargo, muchos otros tipos más especializados de evaluaciones pueden incluirse dentro de un integrado EDS.

2.1.5. Otros análisis de evaluaciones de impacto

Se encontraron algunos otros análisis de evaluación de impacto:

El análisis del impacto fiscal estima el impacto de un desarrollo o un cambio de uso de tierra en los costos e ingresos de las unidades gubernamentales que sirven al desarrollo. (El análisis permite a los gobiernos locales estimar la diferencia entre los costos de la prestación de servicios a un nuevo desarrollo y las ganancias —en impuestos y honorarios, por ejemplo— que se generarán por el desarrollo).(Edwards 2011).

El análisis de impacto del comercio es un estudio que evalúa los efectos que tendrá el tráfico de mercancías de un desarrollo en particular en la red de transporte de la comunidad. Los estudios de impacto del tráfico deben acompañar a los desarrollos que tienen el potencial de impacto en la red de transporte (Edwards 2011). El análisis del impacto fiscal podría ser parte de una evaluación de impacto económico. Un análisis de impacto del tráfico podría, típicamente, incluirse en una evaluación de impacto ambiental.

2.2. Análisis del impacto socioeconómico

2.2.1. Introducción

En la última década, se desarrollaron orientaciones generales para la práctica de la evaluación del impacto socioeconómico (EISE) a nivel profesional. Por ejemplo, principios para EISE por la International Association for Impact Assessment (IAIA —Asociación Internacional para la Evaluación de Impacto—) (IAIA 2003); Mackenzie ha publicado directrices de evaluación de impacto socioeconómico (MVEIRB 2007); y UNEP ha publicado un Manual de Recursos de Capacitación de Evaluación de Impacto Ambiental, que incluye un capítulo sobre evaluación de impacto social (UNEP 2002). Basados en esta documentación, es posible determinar un enfoque para evaluar los impactos socioeconómicos para el caso de estudio en el proyecto Global Biopact.

2.2.2. Pasos del proceso de EISE:

Los siguientes pasos principales son seguidos en el proceso EISE (Mackenzie 2007):

- Identificación del alcance y los inconvenientes: el proyecto propuesto debe estar bien definido. Los inconvenientes sociales y económicos deben estar identificados, así como los límites de estudio geográfico y temporal.
- Determinar la línea de base social y económica: debe haber un buen entendimiento de la comunidad o comunidades afectadas y de las condiciones socioeconómicas en el área del proyecto.
- Predecir y analizar los impactos: la evaluación debe ser capaz de proyectar lo que pueden ser los impactos sociales y económicos, incluyendo el efecto de posibles interacciones entre factores y a lo largo de la duración del desarrollo.
- Determinación de importancia: debe haber una evaluación de la importancia de los impactos sociales y económicos del proyecto.
- Mitigación, gestión y seguimiento: una vez que se entienden los impactos y su importancia, las decisiones deben tomarse sobre si el proyecto debe continuar. Si es así, se deben identificar las medidas para evitar o reducir los impactos negativos y maximizar los impactos positivos (mitigación). Debe realizarse la gestión de mitigación y llevarse a cabo un continuo monitoreo de los efectos del proyecto.

Estos pasos están desarrollados más adelante en las secciones siguientes. Puede encontrarse más información en (Mackenzie 2007).



Figura 2.3. Pasos a seguir metodológicamente

2.3. Determinación del alcance y los inconvenientes:nivel apropiado de EISE

Antes de comenzar un SEIA es importante determinar su alcance consiste en:

- El alcance del desarrollo
- El alcance de los problemas
- El alcance de las evaluaciones

2.3.1. Alcance del desarrollo

El alcance del desarrollo incluye una descripción del proyecto para ser estudiado en el EISE, incluyendo los recursos humanos necesarios, habilidades, bienes y servicios y cambios a la infraestructura física.

2.3.2. Alcance de los problemas

Se necesita relevar los impactos potencialmente relevantes. Una selección inicial puede hacerse con ayuda de listas existentes de posibles impactos. Inicialmente o más tarde en el proceso, también los miembros de la comunidad necesitan involucrarse para asegurar que los impactos relevantes sean incluidos. El reporte Global Biopact Task 2.1 (van Dam, Faaij colab.. 2010) provee de una lista de impactos socioeconómicos relevantes para la producción de biomasa, clasificados bajo los siguientes temas:

Los derechos y las condiciones de trabajo

- Aspectos económicos
- Competencia y disponibilidad de los recursos naturales
- Aspectos sociales y bienestar social
- Impactos en la salud
- Seguridad de los alimentos
- Aspectos de política y gobernanza
- Los derechos y la tenencia de la tierra

2.3.3. Aspectos participativos

Cada tema consiste en un número de impactos potenciales. El tema “Los derechos y las condiciones de trabajo” incluye, por ejemplo:

- Libertad de asociación y negociación colectiva
- Trabajo forzado
- Eliminación del trabajo infantil y protección de los niños y jóvenes
- Igualdad de oportunidades y de trato
- Salarios mínimos
- Tiempo de trabajo
- Seguridad y salud
- Seguridad social
- Beneficios de desempleo

- Seguridad social para trabajadores migrantes
- Protección de la maternidad
- Trabajadores migrantes

La mayoría de estos temas y sus impactos subyacente/potenciales podría ser relevante también para los proyectos de conversión de biomasa.

De ser necesario, se pueden utilizar otras listas de impactos potenciales para apoyar el proceso de identificación de impactos. A continuación se provee de una lista inicial de problemas, principalmente relevante a nivel de la comunidad (Mackenzie 2007):

- Vivienda (acceso, pertinencia, accesibilidad)
- Estabilidad de la familia/hogar
- Inmigración y emigración
- Mantenimiento de los valores culturales como el lenguaje
- Acceso a la tierra para usos tradicionales
- Ingresos y niveles de ingreso disponible
- Costo de vida e inflación
- Niveles de empleo
- Expectativas de la comunidad
- Oportunidades de negocio
- Equidad de género
- Equidad intergeneracional
- Acceso a la educación/formación y su valor percibido
- Preocupaciones de la salud humana incluyendo el acceso a los servicios
- Presión sobre la infraestructura (carreteras, edificios)
- Preocupaciones por la seguridad pública
- Nivel y accesibilidad de los servicios sociales proporcionados
- Opciones de estilo de vida
- Ciclos económicos de auge y caída
- Recursos de patrimonioarqueológico

Durante el proceso EISE algunos problemas inicialmente incluidos pueden resultar menos relevantes, y algunos problemas nuevos pueden ser añadidos a la selección.

El alcance de la evaluación

Los límites espaciales de la EISE pueden definirse dependiendo del tipo de los impactos potenciales enumerados. Es probable que muchos impactos sociales sucedan a un nivel de la empresa y la comunidad; algunos impactos como la contribución al PBI pueden ser evaluados a nivel nacional. Además, deberá definirse qué etapas del proyecto serán incluidas en la EISE. Se pueden distinguir las siguientes etapas: planificación, construcción, operación, desmantelamiento, y etapa de postcierre.

Nivel de detalle de EISE

EISE puede llevarse a cabo en diferentes niveles de detalle. Es razonable relacionar este nivel con el tamaño del proyecto y el nivel esperado de preocupación relacionados con los impactos. (MVEIRB 2007) distingue EISE básica, moderada, exhaustiva y desarrolló una prueba para determinar el nivel apropiado.

EISE básica

En una EISE básica, debe ser incluida la siguiente información:

- Un registro y descripción de los esfuerzos para consultar a las comunidades potencialmente afectadas y terceras partes.
- Una descripción del desarrollo, incluyendo los siguientes datos socioeconómicos:
 - Total estimado de costos de capital del desarrollo propuesto, incluyendo los costos de operación anuales
 - Número aproximado de trabajadores incluyendo los desarrolladores empleados y contratistas, y el número de días/años de trabajo por persona para el desarrollo propuesto, incluyendo subcontratación
 - Recursos arqueológicos identificados dentro de la huella del desarrollo propuesto
 - Una lista de cualquier infraestructura regional extra necesaria para proceder con el desarrollo propuesto
- 3 Cualquier impacto potencial identificado en el entorno socioeconómico y sugerencias para mitigar estos impactos.

EISE moderada

En una EISE moderada se hace una distinción entre construcción, operación, mantenimiento y fase de desmantelamiento del proyecto propuesto. Los requerimientos de información adicionales son descriptos en (MVEIRB 2007) (capítulo 3, tabla 7).

EISE exhaustiva

Desarrollos complejos a gran escala y a largo plazo tales como grandes minas, operaciones de petróleo y gas, tuberías, grandes y nuevas carreteras, represas hidroeléctricas, etc. demandan una exhaustiva EISE. La EISE debe llevarse a cabo antes del desarrollo propuesto. Ver (MVEIRB 2007) (capítulo 3, página 28-29).

1.2.4 Determinación de la línea de base

El desarrollo debe describir el actual ámbito socioeconómico y cultural y el contexto del proyecto propuesto. Puede ser difícil determinar si un impacto es causado por el proyecto propues-

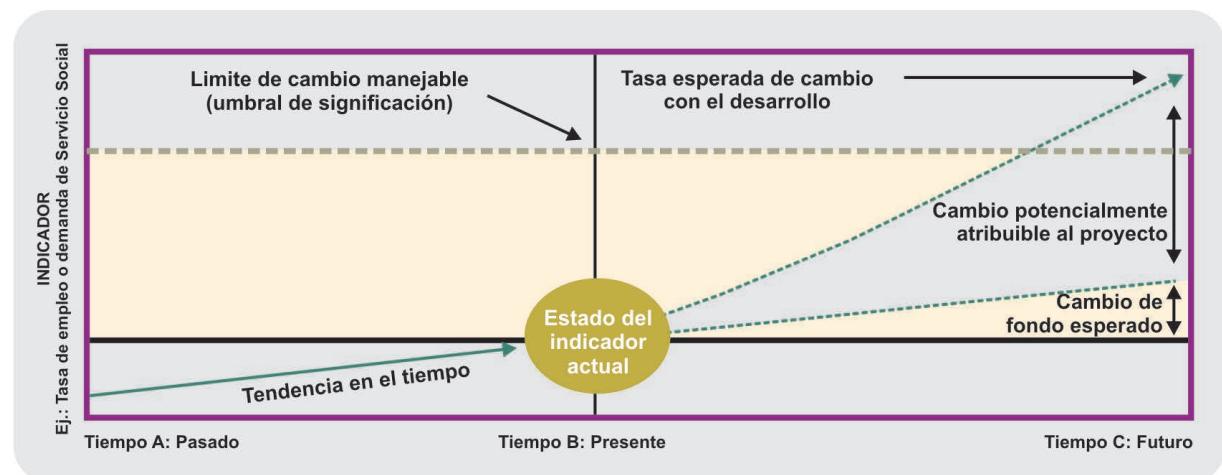


Figura 2.4. Predicción de impacto. Fuente (MVEIRB 2007)

to. El ámbito socioeconómico continuará evolucionando ya sea que el proyecto suceda o por la ocurrencia de dos proyectos/desarrollos simultáneos puede hacer difícil el atribuir los impactos entre los proyectos. Incluso el asunto de si un impacto es adverso o beneficioso, depende de la decisión individual de una persona. Por ejemplo, un aumento en el salario puede crear familias más fuertes, un futuro más brillante para los niños y mejor salud; o puede alimentar un comportamiento antisocial (MVEIRB 2007).

Es esencial la elección de métodos y herramientas para la caracterización y predicción de los impactos sociales y culturales.

2.4. Métodos para predecir y determinar impactos económicos.

En EISE se da un considerable énfasis a las cuestiones económicas. Posibles herramientas de evaluación de impacto económico incluyen el análisis fiscal, análisis costo/beneficio y análisis de entrada/salida.

2.4.1. Análisis fiscal

El análisis del impacto fiscal estima el impacto de un proyecto o desarrollo en los costos y los ingresos de las unidades gubernamentales que sirven al proyecto o desarrollo. Se centra en la interrelación entre la viabilidad del proyecto y los costos e ingresos del gobierno. El gobierno obtiene ingresos del proyecto a través de una serie de impuestos, tasas y regalías. El gobierno también puede imponer condiciones para el desarrollador que elevará los costos de la administración de las instituciones de control y el monitoreo de los estándares ambientales y socioeconómicos de un proyecto. Si el costo neto de todos estos elementos es demasiado alto, el proyecto no avanzará. Es necesario un equilibrio. El análisis fiscal también concierne a las relaciones intergubernamentales con respecto a los ingresos y costos del proyecto (Mackenzie 2007).

2.4.2. Análisis costo/beneficio

El análisis costo/beneficio es una técnica utilizada para comparar varios costos asociados con un proyecto (de inversión) con los beneficios que éste propone retornar. La mayoría de estudios de factibilidad utilizan análisis costo/beneficio para determinar la factibilidad de un proyecto. Los indicadores típicos utilizados son Valor Presente Neto (VAN —Net Present Value— [NPV]), Tasa Interna de Retorno (TIR; Internal Rate of Return [IRR]), Período de Recuperación Simple (Simple Payback Period) y gráficos mostrando el flujo de efectivo anual. Para hacer este cálculo, tradicionalmente, se deben identificar las principales entradas y salidas del proyecto, incluyendo costos directos de la mano de obra, uso de productos intermediarios, cantidades de deshechos, etc. en tanto que tengan un impacto financiero directo en el proyecto propuesto. Además, es posible cuantificar los costos y beneficios de los impactos ambientales, rentabilidad de mitigación y, cuando sea posible, los costos ambientales y sociales de los intangibles (por ejemplo, el valor de la comida del país o los costos de la contaminación) en unidades monetarias (ej.: dólares, euros). En algunos casos, las estimaciones de costos y beneficios ambientales y sociales en el SEIA son entonces utilizadas para realizar un análisis econó-

mico global del proyecto. Un análisis económico global evalúa el valor económico total de un proyecto (por ejemplo: ¿el proyecto proporcionará a la sociedad, sobre todo, de beneficios en general positivos, o no?).

En el Anexo B se provee de un ejemplo de formato de datos para un análisis costo/beneficio para la producción de biomasa.

2.4.3. Análisis de entrada/salida (E/S)

Los análisis de entrada/salida (E/S; Input-Output, I/O) estudian las interrelaciones dentro y entre los sectores económicos de un país, y pueden utilizarse para determinar los impactos de una actividad económica en toda la economía. El método E/S está basado en una tabla E/S del país, la cual está disponible en las oficinas nacionales de estadísticas y que generalmente concierne a la economía del país en el período de un año. Hay dos opciones por la cual se puede introducir una nueva industria a la economía. El primer método se basa en la creación de un nuevo vector de demanda final, mientras que el segundo método se basa en incluir la nueva industria en la matriz de tecnología. A pesar de la popularidad del primer método, el segundo método tiene la ventaja de que da cuenta de los impactos de la introducción de un nuevo sector en una manera más completa. Es decir, la segunda forma no solo representa las entradas siendo compradas por el nuevo sector a los sectores existentes, sino que puede también dar cuenta de sus salidas siendo consumidas por los sectores existentes (Wicke 2006). La construcción de una tabla de entrada/salida requiere una gran cantidad de datos sobre los flujos entre la industria y otras variables. Los gobiernos son a menudo las únicas organizaciones con recursos suficientes para diseñar estos modelos y recoger y analizar los datos requeridos. Otros organismos que deseen utilizar modelos de entrada/salida a menudo dependen de los modelos existentes desarrollados por el gobierno (Mackenzie 2007). Para más información y ejemplos de análisis de entrada/salida aplicado a una cadena de conversión de biomasa, ver (Wicke 2006), (van den Broek, van den Burg et al. 2000), (Wicke, Faaij y colabl. 2006).

2.4.4. Métodos para predecir y determinar impactos sociales

Muchas técnicas de consulta se utilizan en EISE para identificar problemas, predecir impactos y planear mitigaciones. Estas incluyen encuestas, reuniones públicas, talleres, grupos de enfoque, redes y checklists. Ver Tabla 1 para una visión general de las herramientas comúnmente utilizadas.

Estas técnicas son efectivas para identificar vulnerabilidades actuales y futuras, e involucrar a las partes interesadas en la identificación de problemas y preocupaciones. Una vez que se identifican los problemas y preocupaciones, el analista social normalmente consulta casos de estudio de proyectos similares para comparar los impactos. Si el tiempo lo permite, puede realizarse una investigación etnográfica. De lo contrario se pueden utilizar técnicas de evaluación cultural rápida.

En el proyecto Global Bio-Pact pueden aplicarse técnicas de ‘evaluación rápida’. Debajo se da un ejemplo del diseño de un método de evaluación rápida. Los socios del caso de estudio determinarán su enfoque basados en la situación particular del caso.

Tabla 2.1.Herramientas para determinación de impactos sociales (Mackenzie 2007)

Técnicas de análisis social	Descripción	Problemas
Encuestas/Cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> - Continuos o de una sola vez. - Dirigido a personas afectadas (por ejemplo los empleados durante el proyecto, los cónyuges de los trabajadores, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Si en una encuesta cuidadosamente diseñada sigue apareciendo una respuesta en particular, se sugiere causalidad. - Un diseño pobre puede resultar en respuestas inadecuadas.
Grupos de enfoque/ talleres	<ul style="list-style-type: none"> - Llevado a cabo en grupos de 6 o menos (mientras más pequeño el grupo, más productiva la sesión) de individuos bien informados sobre un tema en particular. - Colaborar para avanzar hacia el consenso o los problemas clave. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un grupo de enfoque/taller bien realizado puede producir una gran cantidad de información muy útil. - El desacuerdo moderado normalmente sugeriría que no debe haber ninguna atribución hasta que se haya obtenido más evidencia de la causalidad.
Reuniones de comunidad	<ul style="list-style-type: none"> - Llevarlo a cabo en público para identificar preocupaciones basadas en la comunidad. - Proveer oportunidades para el diálogo abierto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectivo en la identificación de temas generales con respecto a los impactos (ej.: ¿crees que lo que está pasando es bueno o malo?) - Buen indicador del apoyo/infelicidad públicos. - Una audiencia pública pobremente organizada puede ser contraproducente, llevando a la polarización de opiniones; a temores infundados acerca de los impactos socio-económicos del proyecto; o a confianza infundada en el proyecto.
Redes/ Comités de asesoramiento técnico	<ul style="list-style-type: none"> - Expertos en temas relevantes para el proceso de evaluación que prestan asesoramiento sobre una base continua (líderes comunitarios/analistas de políticas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Difícil de establecer. El desarrollo puede llevar tiempo y energía.
Lista de chequeo	<ul style="list-style-type: none"> - Las matrices son útiles para asegurar que los impactos relevantes sean identificados. El diseño requiere considerar los impactos de componente clave de un proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Útiles para hacer comparaciones entre comunidades -identificando cómo varias comunidades pueden ver las cosas diferente.
Estudios etnográficos/etnohistóricos	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio enfocado de los impactos del desarrollo en las comunidades indígenas en la organización social - Llevada a cabo por comunitarios capacitados o investigadores académicos a nivel comunitario 	<ul style="list-style-type: none"> - Es difícil llevar a cabo en el plazo de un EISE. Una alternativa son los Procedimientos de Evaluación Etnográfica Rápida (PEER;<i>Rapid Ethnographic Assessment Procedures, REAP</i>) de cartografía cultural, entrevistas en profundidad, grupos focales, complementados con la investigación por encuestas limitada.

Evaluación rápida

Evaluación rápida en primer lugar implica la recolección de datos de fuentes escritas existentes. En segundo lugar, se reclutan ‘informantes calificados’ para ayudar a recabar las opiniones de la población local. Los informantes clave son personas locales que tienen un buen conocimiento de la zona. Se buscan sus opiniones y se les pide identificar a otros informantes, y de estar dispuestos, pueden formar parte del equipo de investigación para ayudar a entrevistar a otras personas locales. La etapa final del proceso es un taller de validación, el cual proporciona una oportunidad de retroalimentación sobre resultados e identifica cualquier brecha que quede.

2.5. Determinar la significación y la mitigación

Tras el análisis de los impactos es importante evaluar si los impactos (negativos) son aceptables. Si los impactos negativos están por debajo de un umbral aceptable, deberán tomarse las medidas de mitigación adecuadas o, en última instancia, el proyecto debe ser terminado. El umbral aceptable puede determinarse utilizando los conocimientos tradicionales y locales, conocimientos basados en la comunidad, estándares, directrices, declaraciones de política, y sistemas de certificación de sustentabilidad de biomasa. En muchos casos las medidas de mitigación pueden ser identificadas y discutidas con las comunidades impactadas, gobiernos y otras partes interesadas. Desde una visión positiva, se pueden tomar medidas para beneficiarse óptimamente de los impactos positivos del proyecto. La gestión de la mitigación debe realizarse, y se debe realizar un monitoreo continuo de los efectos del proyecto para garantizar que no se cruzan los umbrales.

Lista de impactos sociales

(UNEP 2002) provee de una extensa lista de posibles impactos sociales a nivel individual y familiar, y a nivel comunitario e institucional.

Nivel individual y familiar

- Muerte de un miembro de la familia
- Arresto, encarcelamiento, detención, tortura, intimidación u otro abuso de los derechos humanos infligidos sobre el individuo.
- Disponibilidad reducida de alimentos y nutrición inadecuada
- Reducción del control sobre la fertilidad (disponibilidad de anticonceptivos y empoderamiento)
- Reducción del nivel de salud y fertilidad (habilidad de concebir)
- Reducción de salud mental, incremento del estrés, ansiedad, alienación, apatía, depresión
- Incertidumbre acerca de los impactos, posibilidades de desarrollo, y cambio social
- Seguridad personal actual, exposición al riesgo
- Experiencia de estigmatización
- Reducción en la calidad de vida percibida.
- Reducción en el estándar de vida, nivel de afluencia
- Empeoramiento de la situación económica y del nivel de ingreso de los valores de propiedad
- Disminución de la autonomía, independencia, seguridad de subsistencia

- Cambio en el estatus o tipo de empleo, o convertirse en desempleado
- Disminución en el potencial de oportunidades laborales, diversidad, flexibilidad
- Indignación moral, blasfemia, afrenta religiosa, violación de lugares sagrados
- Malestar (objeción/oposición al proyecto)
- Insatisfacción debido al fracaso de un proyecto al alcanzar expectativas elevadas
- Molestias (polvo, ruido, extraños, más gente)
- Interrupción a la vida diaria, estilo de vida (tener que hacer las cosas de manera diferente)
- Reducción en el valor de amenidad ambiental
- Percepción de comunidad, cohesión comunal, integración
- Identificación con la comunidad y conexión al lugar (¿Pertenezco aquí?)
- Cambio de actitud hacia la comunidad local, nivel de satisfacción con el vecindario
- Interrupción de las redes sociales
- Alteración en la estructura familiar y estabilidad (divorcio)
- Violencia familiar
- Relaciones de género dentro del hogar
- Cambio en los valores culturales
- Cambios en la percepción sobre salud personal y seguridad, riesgo, temor al crimen
- Cambio en las oportunidades de ocio
- Calidad de la vivienda
- Densidad y hacinamiento
- Calidad estética, perspectiva, impactos visuales
- Carga de trabajo, cantidad de trabajo requerido a llevar a cabo para sobrevivir/vivir razonablemente.

Nivel comunitario e institucional

- Muerte de gente en la comunidad
- Violación de los derechos humanos, libertad de expresión
- Adecuación de la infraestructura física (abastecimiento de agua, alcantarillado, servicios y utilidades)
- Adecuación de la infraestructura social comunitaria, salud, bienestar, educación, bibliotecas, etc.
- Adecuación de la vivienda en la comunidad
- Cantidad de trabajo de las instituciones, el gobierno local, cuerpos regulatorios
- Integridad cultural (continuación de la cultura local, tradiciones, ritos)
- Derechos y acceso a los recursos
- Influencias sobre el patrimonio y otros sitios de importancia arqueológica, cultura e histórica
- Pérdida del idioma o dialecto local
- Degradación de la cultura
- Equidad (económica, social, cultural)
- Cambios en la equidad/asuntos de justicia social en relación a las minorías o grupos indígenas
- Relaciones de género dentro de la comunidad
- Prosperidad económica
- Dependencia/autonomía/diversidad/viabilidad de la comunidad
- Nivel de desempleo dentro de la comunidad
- Costos de oportunidades (pérdida de otras opciones)
- Crimen actual

- Violencia actual
- Tensiones sociales, conflicto o serias divisiones dentro de la comunidad
- Corrupción, credibilidad e integridad del gobierno
- Nivel de participación comunitaria en la toma de decisiones
- Valores sociales sobre el patrimonio y la biodiversidad

2.6. Referencias

- Adams, W. M.: The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29–31 Enero 2006,(2006)
- Edwards, M.: Community Guide to Development Impact Analysis, http://www.lis.wisc.edu/shapingdane/facilitation/all_resources/impacts/analysis_socio.htm (2011).
- IAIA : International principles for social impact assessment, IAIA special publication series no.. 2, <http://www.iaia.org/publicdocuments/special-publications/SP2.pdf>. Fargo, EE.UU., International Association for Impact Assessment (IAIA), (2003).
- Mackenzie :Issues and recommendations for social and economic impact assessment in the Mackenzie Valley, http://www.reviewboard.ca/upload/ref_library/SEIA_paper.pdf,Yellowknife, Canadá, Mackenzie Valley Environmental Impact Review Board, (2007).
- MVEIRB : Socio-economic impact assessment guidelines, Yellowknife, Canadá, Mackenzie Valley Environmental Impact Review Board, (2007).
- UNEP : UNEP Environmental Impact Assessment Training Resource Manual, Second Edition. http://www.unep.ch/etu/publications/EIAnan_2edition_toc.htm. Geneva, Suiza, United Nations Environment Programme (UNEP), (2002).
- Van Dam, J.; Faaij, A.; et al.: Socio-economic impacts of biomass feedstock production, Global BioPact project.Utrecht, Utrecht University, (2010).
- Van den Broek, R.; van den Burg, T.; et al.:Electricity generation from eucalyptus and bagasse by sugar mills in Nicaragua: A comparison with fuel oil electricity generation on the basis of costs, macro-economic impacts and environmental emissions. Biomass and Bioenergy 19: 311-335, (2000).
- Wicke, B.: The socio-economic impacts of large-scale land use change and export oriented bio-energy production in argentina; quantifying the direct, indirect and induced impacts of agricultural intensification and bio-energy production with input-output analysis, M.Sc. thesis. Utrecht, Department of Science, Technology and Society, Copernicus Institute, (2006).
- Wicke, B.; Faaij, A.; et al.: The socio-economic impacts of large-scale land use change and export-oriented bio-energy production in Argentina. Utrecht, Copernicus Institute for Sustainable Development —Utrecht University—, (2006).
- Wicke, B.; Smeets, E.; et al.: Macroeconomic impacts of bioenergy production on surplus agricultural land--A case study of Argentina,Renewable and Sustainable Energy Reviews 13(9): 2463-2473, (2009).

Capítulo 3

Evaluación de principios, criterios e indicadores socioeconómicos existentes para la producción y conversión de biomasa

Rocio A Diaz-Chavez — Imperial College London Centre for Environmental Policy—

3.1. Introducción

A pesar del extenso trabajo en los últimos veinte años en la selección de indicadores, no hay ningún consenso internacional sobre los conceptos, teoría y metodología para el uso y aplicación de indicadores. La mayoría de las experiencias tienen un enfoque nacional o regional. Sin embargo, los acuerdos internacionales, como la Cumbre de Río, han llevado a una generalización sobre el uso de indicadores sostenibles, sobre temas económicos, sociales y ambientales (Diaz-Chavez, 2003).

Desde la Cumbre de Río (1992) ha habido muchas iniciativas para promover el desarrollo sostenible y para medir el progreso hacia este. Los indicadores son herramientas útiles para profundizar en el progreso en alcanzar un desarrollo sostenible. El Capítulo 40 del Programa 21 hace una llamada para el desarrollo de indicadores para el desarrollo sostenible. En particular, pide que los países a nivel nacional, y las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales a nivel internacional, desarrollos e identifiquen dichos indicadores (ONU, 1992). Desde entonces, han sido convocadas varias reuniones para discutir indicadores, tales como la reunión en 1994 cuando la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OCED; Organization for Economic Cooperation and Development , OECD) publicó el “Core Set” de indicadores ambientales. En ese mismo año, el Banco Mundial organizó un taller para establecer un marco de indicadores del desarrollo sostenible (Diaz-Chavez, 2003). Desde entonces, los indicadores han ganado importancia y han sido utilizados para una amplia gama de propósitos (Siniscalco, 2000). Pueden utilizarse en la supervisión para examinar las tendencias, esto es, para ayudar a determinar subidas y caídas de una condición particular; también son útiles en la identificación de problemas, que pueden requerir recursos adicionales. Sin embargo, es importante recordar que los indicadores e índices solo son útiles, sin importar cuán cuidadosamente fueron escogidos, en describir o ayudar a describir una situación. No explican por qué existe esa situación.

Los indicadores de sustentabilidad pueden ser útiles para mostrar las interconexiones entre los cambios en la economía, el medio ambiente y la sociedad. Su función principal radica en la simplificación: los indicadores son un compromiso entre la precisión científica y la demanda de información concisa. Sin duda, la aplicabilidad de los indicadores a nivel local y en condiciones particulares es imprescindible para ayudar al público y a los tomadores de decisiones a identificar y resolver problemas que obstaculizan el logro de un desarrollo sostenible (Diaz-Chavez, 2003).

La mayoría de la atención a los indicadores se ha orientado a los problemas ambientales. La razón principal ha sido que los indicadores ambientales han existido para fines ecológicos durante mucho tiempo (por ejemplo indicadores de calidad de agua). Se ha prestado menos atención a los indicadores sociales y económicos (Diaz-Chavez, R, 2003).

Con el creciente interés en biomasa y subproductos para biocombustibles y bioenergía, la necesidad de estándares se ha hecho más evidente con respecto a asuntos de sostenibilidad. Esto significa que el aseguramiento de una producción que sea ambiental, social y económicamente sostenible es necesario por varias razones: la evidencia de que está contribuyendo a la reducción de gases de efecto invernadero (GEI); no está produciendo impactos negativos (ambientales y socio-económicos); está contribuyendo a impactos sociales positivos.

Un ‘estándar’ se refiere a un conjunto de principios y criterios que se utilizarán consistentemente como reglas, directrices o definiciones de características para asegurar que materiales,

productos, procesos y servicios cumplan su propósito. El ‘estándar’ también definirá indicadores y métodos que se utilizan para medir el cumplimiento de los principios y de los criterios.

“Principios” que se definen como ‘los principios generales de la producción sostenible’

“Criterios” ‘Las condiciones que deben cumplir para lograr estos principios’ y que ayudan a definir los indicadores a ser respondidos.

“Indicadores” La prueba individual (por ejemplo, una unidad mensurable) que indica si una granja, productor o empresa cumple con un criterio determinado. (Woods y Díaz Chávez, 2008).

Se presentaran a continuación los estándares principales o esquemas de certificación que están en uso o en desarrollo y que consideran principios sociales y económicos, criterios o indicadores.

3.2. Estándares seleccionados

Se ha realizado una comparación de diferentes sistemas de certificación internacional para el comportamiento general, el medio ambiente y la cadena de suministro, la producción forestal y las actividades agrícolas, con el fin de identificar dónde estos sistemas podrían ser de importancia para la producción de biocombustibles y las garantías ambientales de la cadena de suministro (véase, Junginger, 2006; Lewandowski y Faaij, 2006; Díaz Chávez, 2007; Díaz Chávez y Rosillo-Calle, 2009; Dam, 2010).

Teniendo en cuenta la gran cantidad de aplicaciones posibles (véase Dam, 2010), se seleccionaron doce estándares y sistemas por considerados directamente relevantes para la producción de bioenergía y subproductos y eso también incluye asuntos sociales y económicos. La Tabla 1 muestra los que fueron seleccionados.

Tabla 3.1. Estándares o sistemas seleccionados

	Operacional	Implementación temprana	En desarrollo
Forestal	FSC, PEFC		
Aceite de palma	RSPO	SAN, ISCC	RSB, GBEP
Soja	AAPRESIDRTRS, RSB, GBEP	SAN, ISCC	
Caña de azúcar		BSI, SAN, RSB, ISCC GBEP	RSB,
Otros	Comercio justo, ISEAL, SAI	V	

Los estándares o sistemas seleccionados fueron evaluados siguiendo estos puntos:

- Descripción de la iniciativa (Organización, cobertura geográfica, materia prima)
- Descripción del sistema (biocombustibles, coproductos, tecnologías)
- Descripción de estándares (principios, criterios, indicadores) incluyendo el número de cada uno (y categorías, ejemplo: social, legal)
- Cumplimiento: legal, voluntario, enfoque internacional/nacional/regional

La siguiente sección muestra estas características y los principios principales, criterios e indicadores se muestran en el Anexo 1.

3.3. Descripción de los estándares

3.3.1. Alianza para las selvas tropicales (Rainforest Alliance): Red de agricultura sostenible (RAS; Sustainable Agriculture Network: SAN)

a) Descripción de la iniciativa:

Rainforest Alliance (RA) es una organización ambientalista internacional con sede en la ciudad de Nueva York. Rainforest Alliance proporciona dos secretarías para la Red de Agricultura Sostenible: la Secretaría de Política y Estándares; coordina el desarrollo de normas y políticas relacionadas para RAS y la Secretaría de Certificación administra los sistemas de certificación para la Red de Certificación de Agricultura Sostenible. Las redes utilizan el sello Rainforest Alliance que ha sido concedido desde 1992.

Los representantes de RAS y sus países operativos son: Conservación y Desarrollo (C&D), Ecuador; Fundación Interamericana de Investigación Tropical (FIIT); Guatemala; Fundación Natura, Colombia; ICADE, Honduras; IMAFLORA, Brasil; Pronatura Chiapas, México; SalvaNatura, El Salvador y Rainforest Alliance. Rainforest Alliance es el miembro operativo de la RAS de momento en África y Asia. Todos los estándares y criterios fueron desarrollados con la participación activa de los interesados a través de un proceso de consulta pública.

b) Descripción del sistema:

La misión de RAS/RA es mejorar las condiciones ambientales y sociales de la agricultura tropical a través de certificación de conservación. Los cultivos incluidos para la certificación son: soja, caña de azúcar, girasol, aceite de palma, plátanos, cítricos, cacao, café, flores y helechos.

c) Descripción de los estándares

El estándar RAS consiste en una lista de principios generales. Además, se desarrollan criterios para el aceite de palma, caña de azúcar, soja, maní y girasol. El estándar tiene 10 principios que se aplican a todos sus cultivos certificados. De estos, cuatro están relacionados con lo social.

Los principios incluyen:

Tabla 3.2. Principios considerados

1	Sistema de gestión ambiental y social.
5	Un trato justo y buenas condiciones de trabajo para los trabajadores.
6	Seguridad y salud ocupacional.
7	Relaciones con la comunidad.

El criterio y los indicadores que están desarrollados para los principios socioeconómicos son presentados en el Anexo 1

d) Cumplimiento:

RAS/RA es un estándar internacional, basado en el voluntarismo.

3.3.2. Programa de validación de certificación forestal Program for Endorsement of Forest Certification (PEFC)

a) Descripción de la iniciativa

El Programa para la validación de Certificación Forestal (PECF; Programme for the Endorsement of Forest Certification: PEFC) es una organización internacional no gubernamental, sin fines de lucro dedicada a promover la Gestión Forestal Sostenible (GFS; Sustainable Forest Management: SFM) a través de la certificación de una tercera parte independiente (PEFC, 2010). PEFC es una organización mundial para la evaluación y el reconocimiento mutuo de los esquemas de certificación forestal nacional desarrollada en un proceso que involucra múltiples partes interesadas. Estos esquemas nacionales se basan en los procesos intergubernamentales para la promoción del manejo forestal sustentable (Dam, 2010).

b) Descripción del sistema

PEFC incluye 34 sistemas nacionales de certificación entre sus miembros, que también está abierto a los actores internacionales tales como las organizaciones de sociedad civil, empresas, entidades gubernamentales y organismos intergubernamentales (PEFC, 2010).

c) Descripción de los estándares

Una diferencia entre PEFC y FSC es que PEFC no desempeña un papel en el desarrollo de principios forestales internacionales, sino que se basa en principios intergubernamentales desarrollados y adaptados para diferentes regiones del mundo (Dam, 2010). Además, los sistemas de aprobación de PEFC a menudo se basan en estándares del sistema (por ejemplo, especificar el sistema de gestión que debe estar en su lugar) en vez de los estándares de desempeño (un nivel mínimo de rendimiento que debe ser alcanzado (Dam, 2010).

PEFC requiere que todos los estándares nacionales desarrollados cumplan con los Referentes de Sostenibilidad Internacional de PEFC. Este enfoque “bottom-up” asegura que los estándares cumplen con las expectativas de los actores sobre el terreno, las condiciones locales, que sean consistentes con las leyes y regulaciones nacionales, mientras que al mismo tiempo cumplen con los referentes internacionales y sean internacionalmente reconocidos (PEFC, 2010).

Los criterios de certificación nacional PEFC deben:

- Incluir requerimientos de administración y rendimiento que sean aplicables a nivel de una unidad de manejo forestal y, opcionalmente, también a nivel de multisitio (por ejemplo, grupo y regional).
- Requerir el cumplimiento de la legislación nacional.
- Estar en conformidad con los Convenios fundamentales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Si los requisitos de los Convenios son incorporados a la legislación nacional, que es el caso cuando un país ha ratificado los Convenios, los criterios de certificación deberán requerir el cumplimiento con la legislación nacional pertinente a los convenios fundamentales de OIT (Dam, 2010).

d) Cumplimiento

Es un sistema voluntario. No es necesaria la consulta de los actores en el proceso de certificación y los estándares PEFC necesitan ser renovados cada 5 años.

3.3.3. Responsabilidad social internacional (RSI)

a) Descripción de la iniciativa:

SA8000 es un estándar internacional para mejorar las condiciones de trabajo alrededor del mundo. Se basa en los principios de trece convenios internacionales de derechos humanos, diez de los cuales son los convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Responsabilidad Social Internacional (RSI) es una organización global de estándares no gubernamental de derechos humanos. El estándar voluntario SA8000 fue diseñado por un Comité Asesor de múltiples partes interesadas, incluyendo la representación de empresas, sindicatos, ONG, proveedores, agencias gubernamentales, organismos de certificación, empresas de inversión social y activistas de derechos humanos.

b) Descripción del sistema:

Este es un sistema general, específicamente desarrollado para salvaguardar las buenas condiciones laborales.

c) Descripción de los estándares:

Tabla 3.3. principios incluidos:

1	Trabajo infantil
2	Trabajo forzado
3	Salud y Seguridad
4	Libertad de asociación y el derecho de negociación colectiva
5	Discriminación
6	Prácticas disciplinarias
7	Horas de trabajo
8	Remuneración
9	Sistemas de administración

Los indicadores y criterios se presentan en el Anexo 1.

d) Cumplimiento:

SAI8000 es una norma internacional basada en el voluntarismo.

3.3.4. Mesa redonda sobre soja responsable (MRSR; “Roundtable on Responsible Soy”: RTRS)

a) Descripción de la iniciativa:

RTRS fue iniciado por WWF Switzerland y Coop Switzerland. ProFores desarrolló un primer documento en el 2004, conocido como “Criterios de Basilea para la soja responsable”. La mesa redonda sobre soja responsable (MRSR) es la plataforma global compuesta por los actores principales de la cadena de valores de la soja, con el objetivo común de promover la producción de soja responsable a través de la colaboración y el diálogo entre los sectores invo-

lucrados a fin de fomentar una sostenibilidad económica, social y ambiental.

La Asamblea General es el órgano decisorio supremo de la Asociación RTRS. Las decisiones son tomadas por el voto de los miembros participantes que son igualmente representados en las tres circunscripciones, siendo: productores, sociedad civil e industria, finanzas y comercio. Cada distrito tiene un poder de voto de un tercio de los votos totales.

La Asamblea General delega actividades operacionales y la mayoría de las tomas de decisión a la Junta Ejecutiva. La Junta Ejecutiva es elegida por la Asamblea General y compuesto por las tres mismas circunscripciones.

b) Descripción del sistema:

La RTRS es un estándar internacional, desarrollado para promover la producción sostenible de la cadena de valor de la soja (producción, comercio, procesamiento y fabricación).

c) Descripción de los estándares:

Tabla 3.4. principios incluidos:

1	Cumplimiento legal y práctica de un buen negocio
2	Condiciones laborales responsables
3	Relaciones comunitarias responsables
4	Responsabilidad ambiental
5	Buenas prácticas de agricultura

El Anexo 1 muestra la tabla con los criterios que se desarrollan solo para los principios socioeconómicos. Los criterios desarrollados para los principios ambientales no son mostrados. Estos son:

Principio 4 (Criterio 6)

Principio 5 (Criterio 7)

d) Cumplimiento:

El RTRS es un estándar internacional basado en el voluntarismo que ya está siendo empleado en diferentes partes del mundo.

3.3.5. Mesa redonda sobre aceite de palma sostenible (MRAPS) (Round-table on Sustainable Palm Oil (RSPO))

a) Descripción de la iniciativa:

La RSPO es una iniciativa global, de múltiples actores, en aceite de palma sostenible. El objetivo principal de la RSPO es promover el crecimiento y el uso de aceite de palma sostenible mediante la cooperación dentro de la cadena de suministro y diálogo abierto entre las partes interesadas. Al año 2014 ya el 18% del aceite de palma mundial posee este tipo de certificación.

RSPO une a las partes interesadas de siete sectores de la industria de aceite de palma: pro-

ductores de aceite de palma, procesadores o comerciantes de aceite de palma, fabricantes de bienes de consumo, minoristas, bancos e inversores, ONG medioambientales o de conservación de la naturaleza y ONG sociales o de desarrollo. La representación de múltiples partes interesadas se refleja en la estructura de gobernanza de la RSPO tal que los asientos en la Junta Directiva y grupos de trabajo a nivel del proyecto son asignados a cada sector.

Los principios fueron desarrollados a través de consultas entre las múltiples partes. El Comité Técnico desarrolló un marco para el desarrollo de criterios sobre aceite de palma sostenible. ProForest fue contratado para RSPO como facilitador para el desarrollo del protocolo de verificación. Un grupo de trabajo de criterios desarrolló los criterios para los aspectos legales, técnicos, ecológicos y sociales para el aceite de palma sostenible a nivel nacional e internacional.

b) Descripción del sistema:

La RSPO es un estándar internacional desarrollado para promover el aceite de palma sostenible (materia prima) incluyendo producción, comercio, procesamiento y venta por menor.

c) Descripción de los estándares:

Tabla 3.5. principios incluidos:

1	Compromiso con la transparencia
2	Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables
3	Compromiso con la viabilidad económica y financiera a largo plazo
4	Uso de las mejores prácticas apropiadas por los cultivadores y molineros
5	Responsabilidad medioambiental y conservación de los recursos naturales y de la biodiversidad
6	Consideración responsable de empleados y de los individuos y las comunidades afectadas por los cultivadores y los molinos
7	Desarrollo responsable de nuevas plantaciones
8	Compromiso con la mejora continua en áreas clave de la actividad

El Anexo 1 muestra la tabla con los criterios que se desarrollan solo para los principios socioeconómicos. El principio 4 tiene en total nueve criterios. Solo dos de ellos (relacionados a impactos socioeconómicos) están mostrados en la tabla debajo

d) Cumplimiento:

El RSPO es un estándar internacional basado en el voluntarismo.

3. 3.6. Consejo de administración forestal (The Forest Stewardship Council (FSC))

a) Descripción de la iniciativa:

El Consejo de Administración Forestal es sistema stakeholder para promover la gestión responsable de los bosques del mundo. Los principios y criterios FSC (P&C) se aplican a todos

los bosques tropicales, templados y boreales. Muchos de los principios y criterios se aplican también a las plantaciones y bosques. Se pueden preparar a nivel nacional y local más estándares detallados para este y otros tipos de vegetaciones. Mientras que los C&P están diseñados principalmente para bosques manejados para la producción de productos de madera, también son relevantes, en diferentes grados, para los bosques manejados para productos no maderables y otros servicios.

FSC tiene un sistema de tres cámaras con una participación equilibrada de los intereses sociales, económicos y ambientales. Incluye un amplio grupo de partes interesadas que son miembros de la iniciativa: sectores académicos, gobierno, industria y consulta. FSC también es apoyado por la sociedad civil y las ONG.

FSC acredita estándares nacionales solo donde puede demostrarse que todos los grupos de partes interesadas relevantes han sido consultados e involucrados en el desarrollo estándar y el proceso de toma de decisiones. Los estándares nacionales/regionales no solo implican miembros del FSC, sino también una amplia gama de otras partes interesadas a nivel nacional o regional.

b) Descripción del sistema:

FSC promueve la silvicultura sostenible, incluyendo la separación, la gestión forestal sostenible y productos de madera y fibra. Hay tres certificados: cadena de custodia (Chain of Custody: CoC), gestión del bosque y madera controlada.

c) Descripción de los estándares:

Tabla 3.6. principios incluidos:

1	Cumplimiento con las leyes y principios FSC: el manejo forestal deberá respetar todas las leyes aplicables del país, en el cual ocurren, y los tratados internacionales y los acuerdos a los que el país es signatario, y cumplir con los principios y criterios FSC.
2	Derechos y responsabilidades de permanencia y uso: Derechos de permanencia y uso a largo plazo de los recursos de tierra y bosque deben ser claramente definidos, documentados y legalmente establecidos.
3	Derechos de los pueblos indígenas: los derechos legales y consuetudinarios de los pueblos indígenas para poseer, usar y manejar sus tierras, territorios, y recursos deberán ser reconocidos y respetados.
4	Relaciones comunitarias y derechos de los trabajadores: Las operaciones de gestión forestal deberán mantener o aumentar el bienestar económico y social a largo plazo de los trabajadores forestales y las comunidades locales.
5	Beneficios de los bosques: Las operaciones de gestión forestal deberán fomentar el uso eficiente de múltiples productos y servicios forestales para garantizar la viabilidad económica y una amplia gama de beneficios sociales y ambientales.
6	Impacto ambiental: La gestión forestal deberá conservar la diversidad biológica y sus valores asociados, los recursos hídricos, los suelos, y los ecosistemas y paisajes únicos y frágiles, y, al hacerlo, mantener las funciones ecológicas y la integridad del bosque.

7	Plan de gestión: Un plan de gestión— apropiado a la escala y la intensidad de las operaciones—deberá ser escrito, implementado y mantenido al día. Los objetivos a largo plazo de gestión y los medios para lograrlos deberán indicarse claramente.
8	Monitoreo y evaluación: El monitoreo será realizado apropiado a la escala y la intensidad de la gestión forestal —para evaluar la condición del bosque, los rendimientos de productos forestales, cadena de custodia, las actividades de gestión y sus impactos sociales y ambientales.
9	Mantenimiento de bosques de alto valor de conservación: Las actividades de gestión en bosques de alto valor de conservación deberán mantener o aumentar los atributos que definen a dichos bosques. Las decisiones relativas a los bosques de alto valor de conservación siempre deberán ser consideradas en el contexto de un enfoque precautorio.
10	Plantaciones: Las plantaciones deberán ser planeadas y administradas conforme a los Principios y criterios 1 -9, y principio 10 y sus criterios. Mientras que las plantaciones pueden proporcionar una gran variedad de beneficios sociales y económicos, y pueden contribuir a satisfacer las necesidades del mundo para los productos forestales, estas deben complementar la gestión, reducir las presiones y promover la restauración y conservación de los bosques naturales.

El Anexo 1 de la norma muestra la tabla con los criterios que se desarrollan solo para los principios socioeconómicos. Los criterios desarrollados para los principios medioambientales no se muestran. Estos son:

Principio 6 tiene 10 criterios diferentes

Principio 9 tiene 4 criterios.

Para el Principio 10 (con 9 criterios en total), solo los criterios relacionados a impactos socioeconómicos son mostrados.

d) Cumplimiento:

FSC es un estándar internacional basado en el voluntarismo.

3.3.7. Mesa redonda sobre biocombustibles sostenibles (MRBS) (Round-table on Sustainable Biofuels (RSB))

a) Descripción de la iniciativa

La mesa redonda sobre biocombustibles sostenibles (MRBS. Roundtable on Sustainable Biofuels: RSB) creada en 2006, es una iniciativa internacional con múltiples actores involucrados que ha reunido a más de 500 personas de empresas, ONG, gobiernos y expertos en casi cuarenta países. El trabajo de los diferentes actores dio lugar a un proyecto de estándar para la producción de biocombustibles sostenibles y su procesamiento. A través de una serie de consultas en línea, teleconferencias y reuniones en persona en Brasil, China, Sudáfrica e India llevadas a cabo entre junio de 2007 y julio de 2008, la mesa redonda redactó una serie de principios

y criterios de una sostenibilidad global estándar llamado “Versión Cero”. El esquema revisado se denomina “Versión Dos” y superó una fase de pruebas de campo iniciando procesos de certificación en diferentes partes del mundo 2014 (RSB, 2010).

b) Descripción del sistema

A principios de 2009, se introdujo un nuevo sistema de gobierno: se introducen 11 cámaras, cada una representando a un grupo de partes interesadas. Cada una de estas cámaras elegirá a dos miembros a una nueva Junta de Estándares, quienes tomarán todas las decisiones con respecto a la estrategia RSB, a cualquier modificación a las normas, y a aprobar las diversas opciones para la certificación, con las decisiones tomadas por consenso.

El estándar se basa en un sistema de ‘meta-estándar’, que considera la certificación existente y los esquemas de estándares para asegurar que se cumplen la mayoría principios RSB.

c) Descripción del estándar

El estándar incluye 12 principios organizados en criterios e indicadores. De estos principios, seis son ambientales y seis relacionados a lo social y económico.

Tabla 3.7. principios incluidos:

2	Las operaciones de biocombustibles sostenibles deberán ser planeadas, implementadas y mejorar continuamente a través de una evaluación de impacto y gestión de procesos abiertos, transparentes y consultivos, y un análisis de viabilidad económica.
4	Las operaciones de biocombustibles no deben violar los derechos humanos o derechos laborales, y deberán promover el trabajo decente y el bienestar de los trabajadores.
5	En regiones de pobreza, las operaciones de biocombustibles contribuirán al desarrollo económico y social de personas locales, rurales e indígenas y las comunidades.
6	Las operaciones de biocombustibles deberán garantizar el derecho humano a una alimentación adecuada y mejorar la seguridad alimentaria en las regiones de inseguridad alimentaria.
11	El uso de tecnologías en operaciones de biocombustibles deberá buscar maximizar la eficiencia de producción y el desempeño social y ambiental, y minimizar el riesgo de daños al medio ambiente y a la gente.
12	Las operaciones de biocombustibles deberán respetar los derechos de propiedad y derechos de uso de suelo.

d) Cumplimiento

Este es un esquema voluntario que lleva a la certificación. Su enfoque es considerado internacional.

3.3.8. Bonsucro (antes de Iniciativa Mejor Azúcar (IMA) —Better Sugar Initiative —(BSI))

a) Descripción de la iniciativa

Desarrollada como un intento de reducir los impactos sociales y ambientales de la producción de caña de azúcar, la Iniciativa para una Mejor Caña de Azúcar es una iniciativa sin fines de lucro global de múltiples partes interesadas fundada en 2008. La BSI ha desarrollado un estándar de producción que, conforme a ISO 65, pretende constituir un documento auditable que sirve para medir los impactos y promover prácticas sostenibles. En julio de 2010, la versión final del estándar se presentó después de un proceso de desarrollo consultivo multisectorial esbozada por ISEAL Alliance (ISEAL, 2010).

b) Descripción del sistema

Para tener derecho a la certificación BSI, los miembros de la BSI deben adherir a los principios presentados a continuación, así como a sus indicadores correspondientes. Por lo menos el 80% de los indicadores deben satisfacerse, además de cumplir con una serie de criterios centrales.

c) Descripción del estándar

Tabla 3.8. principios incluidos:

1	Obedecer la ley.
2	Respeto a los derechos humanos y las normas laborales.
3	Gestionar las eficiencias de entrada, producción y procesamiento para mejorar la sostenibilidad.
4	Gestionar activamente los servicios de biodiversidad y del ecosistema.
5	Mejorar continuamente las áreas claves del negocio.

Los criterios centrales del estándar incluyen:

1.1 Cumplir con las leyes pertinentes.

2.1 Cumplir con las convenciones laborales de la OIT que regulan el trabajo infantil, trabajo forzado, discriminación y libertad de asociación y el derecho a la negociación colectiva.

2.4 Proporcionar a los empleados y trabajadores (incluidos los migrantes, estacionales y otros contratos laborales) con por lo menos el salario mínimo nacional.

4.1 Evaluar los impactos de las empresas de caña de azúcar en los servicios de la biodiversidad y los ecosistemas.

5.7 Para la expansión del campo o nuevos proyectos de caña de azúcar, asegurar procesos transparentes, consultivos y participativos que aborden los efectos acumulativos e inducidos mediante una evaluación del impacto ambiental y social (EIAS).

d) Cumplimiento

Se considera un estándar voluntario internacional. Los requerimientos de verificación y auditoría especificados por la certificación de BSI UE están delineada en el Protocolo de Certificación que, junto con el Estándar de la Cadena de Custodia y sus directrices, está diseñado para asegurar el cumplimiento (BSI, 2010).

3.3.9. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID)

a) Descripción de la iniciativa

AAPRESID es la organización de Argentina de siempre directa, y ellos operan una certificación agrícola para miembros basados en siembra directa y buenas prácticas agrícolas. El sistema busca mejor productividad bajo un marco medioambiental y energéticamente sostenible.

b) Descripción del sistema

Su agricultura certificada incluye un manual de buenas prácticas agrícolas, directrices de indicadores ambientales y los principios y criterios de agricultura sostenible.

El sistema está basado en cuatro conceptos “E”: Economía, Ecología, Ética y Energía.

El foco original es la agricultura en Argentina, pero está buscando aplicación internacional. Es aplicable para distintos tipos de cultivos (soja, maíz, sorgo, trigo, pastizales, otros) sin tener en cuenta el uso final (consumo humano o animal, carne, leche, biocombustibles) (AAPRESID, 2010).

c) Descripción de los estándares

El esquema presenta cinco principios subdivididos en criterios e indicadores.

Tabla 3.9. principios incluidos:

1	Obligaciones legales (incluyendo la propiedad de la tierra)
2	Obligaciones laborales (condiciones de trabajo y cumplimiento de ILO)
3	Obligaciones sociales (consideración de las comunidades tradicionales)

d) Cumplimiento

Es una certificación voluntaria (certificada por una tercera parte) con una duración de tres años.

3.3.10. La Alianza Internacional de Acreditación y Etiquetado Social y Ambiental (AIAESA) —The International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance (ISEAL)—

a) Descripción de la iniciativa

ISEAL es una asociación de organizaciones internacionales dedicadas a la estandarización, certificación y acreditación centrada en temas sociales y ambientales. ISEAL tiene un código de buenas prácticas que proporciona un punto de referencia para ayudar a las organizaciones de es-

tandarización a desarrollar sus estándares sociales y ambientales. Los documentos normativos en los que ISEAL solía delinear en su código son ISO/IEC Guía 59 código de buenas prácticas para la estandarización, ISO/IEC 14024 (estándares ambientales) y también OMC: obstáculos técnicos al acuerdo comercial, entre otros (ISEAL, 2006). Aunque ISEAL no proporciona estándares directos relacionados con temas específicos (agricultura, biocombustibles, etc.), los puntos marcados en su código de conducta también son relevantes para establecer un sistema de estandarización en relación con los biocombustibles de su producción en toda la cadena (por ejemplo, 7. Efectividad, relevancia y armonización internacional pp.5) (Diaz-Chavez, 2007). El nuevo código lanzado en 2010 es el código de los impactos descritos en la sección siguiente.

b) Descripción del sistema

El Código de impactos ISEAL proporciona un marco para los sistemas de estándares, para entender mejor los resultados sociales y ambientales de su trabajo, así como la efectividad de sus diversas actividades y programas. El Código de impactos se aplicará, principalmente, a organizaciones normativas sociales y medioambientales, aunque muchos de los requisitos son aplicables a otras organizaciones que apoyan el cambio social y ambiental (ISEAL, 2010).

c) Descripción de los estándares

El Código de impactos no es en sí mismo un estándar, sino que requerirá sistemas estándares para desarrollar un plan de evaluación que incluya todos los pasos necesarios para evaluar sus contribuciones para el impacto. Estos pasos incluyen:

Elegir de una lista básica los problemas sociales y ambientales donde los sistemas estándares pretenden tener un impacto

Definir el impacto previsto que el sistema está tratando de lograr para cada problema

Para cada problema, definir el cambio de comportamiento deseado es más probable que conseguir el impacto deseado (estos son los resultados o las zonas de influencia)

Definir de las estrategias que se están implementando para llegar a los resultados

Elegir indicadores para medir si se ven los cambios en conductas o prácticas y si estas prácticas conducen a los impactos deseados

Recopilación de datos sobre los cambios en el comportamiento y práctica a través del proceso de auditoría, incluyendo datos sobre otros problemas priorizados por las partes interesadas y resultados no deseados

Evaluaciones de impacto para establecer relaciones causales entre los resultados e impactos

Análisis de datos para determinar la contribución al impacto y conocer la medida en que las estrategias están conduciendo a los impactos y los resultados deseados

Búcles de retroalimentación para refinar el contenido del estándar, las estrategias para apoyar la captación del estándar, y la teoría de cómo se produce el cambio.

d) Cumplimiento

Esto es voluntario y tendrá un formulario de monitores (similar a una auditoría)

3.3.11. Organización de Comercio Justo (OCJ) — Fair Trade Organisation (FLO)—

a) Descripción de la iniciativa

Los estándares de Comercio Justo de FLO se componen de estándares genéricos (para los pequeños agricultores, plantaciones, comerciantes) y estándares de productos específicos. Fue fundado en 1997 como una organización de 17 iniciativas nacionales de etiquetado de comercio justo. Además, FLO-Cert cuenta con un número de certificación y políticas de comercio, a las cuales deben adherirse los operadores. Los estándares de FLO cubren una gama de temas: desarrollo social, desarrollo económico, desarrollo ambiental y condiciones laborales. Los estándares están divididos requerimientos mínimos (a los que deben adherir los operadores a fin de obtener y mantener la certificación) y requerimientos de progreso (en el cual los operadores deben mostrar un grado de progreso continuo para mantener la certificación). La Organización de Certificación de Comercio Justo (FLO-Cert GmbH) con sede en Bonn, Alemania, inspecciona y certifica a los productores y comerciantes contra los estándares de FLO (Diaz - Chavez, 2009a).

Hay un número de Redes de Productores de Comercio Justo que representan a los productores certificados dentro del sistema FLO (plataformas de apoyo) incluyendo:

Coordinadora Latinoamericana de Comercio Justo (CLAC)

African Fairtrade Network (AFN)

Network of Asian Producers (NAP)

b) Descripción del sistema

Los estándares de Comercio Justo están diseñados para apoyar el desarrollo sostenible de los pequeños productores y trabajadores agrícolas. Los Estándares FLO incluyen requerimientos sociales y democráticos para pequeñas organizaciones campesinas y requerimientos laborales para las plantaciones que presentan un punto de partida útil para estándares de sostenibilidad bioenergética. El sistema incluye estándares genéricos para diferentes productos (plátanos, cacao, café, algodón, flores, fruta fresca, miel, jugos, frutos secos y semillas oleaginosas, arroz, especias y hierbas, azúcar, té, vino y productos alimenticios compuestos) y estándares genéricos para el comercio. Existen varios estándares bajo desarrollo o aprobación. Opera en más de 70 países (FLO, 2011). La certificación garantiza a los consumidores de productos de Comercio Justo Certificado que ellos contribuyen al desarrollo socioeconómico de las personas a través de sus compras (FLO, 2011).

c) Descripción de los estándares

Los estándares de Comercio Justo distinguen dos tipos de requerimientos:

Mínimo: los productores deben cumplir para certificar,

Progreso: para alentar a los productores para la mejora continua y para invertir en el desarrollo de sus organizaciones y en sus trabajadores.

Esto es para fomentar el desarrollo sostenible, social, económico y ambiental de los productores y sus organizaciones. Los principios comunes para todos los estándares para los pequeños agricultores incluyen:

Tabla 3.10. principios incluidos:

1	Desarrollo social: El comercio justo se añade al desarrollo
2	Desarrollo socioeconómico: El Comercio Justo Premium es una herramienta para el desarrollo, cuyos objetivos deben estar en su plan de desarrollo. Para organizaciones de pequeños productores, se entiende para la inversión en el desarrollo social, económico y ambientalmente sostenible.
3	Desarrollo medioambiental.
4	Condiciones laborales: FLO considera los Convenios OIT como la autoridad sobre las condiciones de trabajo, y espera que todas las organizaciones de pequeños productores cumplan los requisitos de ILO lo más posible.

d) Cumplimiento:

La certificación es hecha por una compañía de certificación internacional independiente, FLO-CERT GMBH. FLO-CERT coordina las inspecciones.

Se alienta a las organizaciones de pequeños productores para formar un sistema de control interno (SCI) “para mostrar una metodología organizada y un sistema de registro que se apliquen a todos los niveles de la organización desde la gerencia superior hasta el miembro individual.

Un SCI es una metodología común utilizada por grupos de productores en la certificación orgánica y reconocida por regulaciones orgánicas en los mercados de mayor consumo. Permite a grupos de productores ‘autocertificarse’ ellos mismos con un equipo interno de inspectores, y presentar su documentación a un organismo de certificación externo para su aprobación. Es un sistema de certificación más barato y más fortalecedor para los productores.

3.3.12. La asociación colaborativa global de bioenergía (Global Bioenergy Partnership (GBEP))

a) Descripción de la iniciativa

La GBEP Fuerza de Tareas sobre la Sostenibilidad fue lanzada durante el Segmento Ministerial de la XIV reunión de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (Commission on Sustainable Development:CSD14) en Nueva York el 11 de mayo de 2006. Fue establecida bajo el liderazgo del Reino Unido y ha estado desarrollando un conjunto de criterios e indicadores globales basados en la ciencia con ejemplos de experiencias y mejores prácticas, incluyendo puntos de referencia con respecto a la sostenibilidad de la bioenergía (GBEP, 2008). Estos criterios se basan en cuatro temas: Medioambiental, Económico, Social y la Seguridad Energética. Los socios incluyen los países del G8 + 5 (Méjico, Sudáfrica, China, India y Brasil) y otras instituciones y asociaciones ONU, aunque varios países se han adherido a la iniciativa (Diaz-Chavez, 2009).

b) Descripción del sistema

Los criterios e indicadores pretenden guiar cualquier análisis realizado de la bioenergía a nivel nacional con el fin de informar la toma de decisiones y facilitar el desarrollo sustentable de la bioenergía en consonancia con las obligaciones comerciales multilaterales. La Fuerza de Tarea ha lanzado en junio de 2009 un informe que contiene un marco metodológico común para el uso de los realizadores de las políticas y de las partes interesadas cuando evalúan los

impactos de gases de efecto invernadero, mediante el cual los resultados de las evaluaciones del ciclo de vida de gases de efecto invernadero podrían compararse sobre una base equivalente y consistente (Dam, 2010).

Los indicadores, finalmente, fueron aprobados y testeados en diferentes partes del mundo, en la Argentina se hallan en la etapa final de prueba. El sistema está conformado por ocho indicadores para las secciones ambiental, social y económica.

Tabla 3.11. indicadores del sistema

1. Emisiones de GEI en todo el ciclo de vida	9. Asignación y tenencia de la tierra para nueva producción de bioenergía	17. Productividad
2. Calidad del suelo	10. Precio y oferta de una canasta alimentaria nacional	18. Balance neto de energía
3. Niveles de cosecha de recursos madereros	11. Cambio en ingresos	19. Valor añadido bruto
4. Emisiones de contaminantes del aire que no son GEI, incluyendo sustancias tóxicas del aire	12. Empleos en el sector de la bioenergía	20. Cambio en el consumo de combustibles fósiles y en el uso tradicional de la biomasa
5. Uso y eficiencia del agua	13. Cambio en tiempo no pagado invertido por mujeres y niños en la recolección de biomasa	21. Formación y recualificación de los trabajadores
6. Calidad del agua	14. Bioenergía usada para ampliar el acceso a servicios modernos de energía	22. Diversidad energética
7. Diversidad biológica en el paraje natural	15. Cambio en la mortalidad y tasas de enfermedades atribuibles a humos en espacios cerrados	23. Infraestructura y logística para la distribución de bioenergía
8. Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra relacionados con la producción de materia prima para bioenergía	16. Incidencia de lesiones, enfermedades y muertes laborales	24. Capacidad y flexibilidad del uso de la bioenergía

c) Descripción de los estándares

Los criterios e indicadores están siendo objeto de pruebas y ajustes en diferentes países incluyendo la Argentina como casos pilotos.

d) Cumplimiento

Se considera voluntario, pero la intención de GBEP es proporcionar ayuda a nivel nacional para cumplir con los criterios e indicadores.

GBEP reúne a los actores públicos, privados y la sociedad civil en un compromiso conjunto para promover la bioenergía para el desarrollo sostenible. La asociación centra sus actividades en tres áreas estratégicas: Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Seguridad Alimentaria y Energética.

3.3.13. Certificación internacional de sostenibilidad y carbón (CISC) — International Sustainability & Carbon Certification (ISCC) —

a) Descripción de la iniciativa

El sistema tiene el soporte del Ministerio Federal de Agricultura Alemán, La Agencia para recursos renovables y la firma consultora Meo Corporate development GmbH están implementando el sistema. Fue desarrollado en 2006 para responder a la regulación alemana de sostenibilidad (BionachV) y la Directiva Europea sobre la promoción de Fuentes de Energías Renovables. Después de los pilotos en 2008 pasaron a la etapa de certificación práctica con un número creciente de certificados emitidos con más de 7500 validos según la organización (2015).

b) Descripción del sistema

El objetivo del sistema es poner a prueba un sistema de certificación internacional, pragmática, con la menor carga administrativa posible, que reduzca el riesgo de producción no sostenible y pueda ser utilizado como una prueba de emisiones de GEI de los biocombustibles teniendo en cuenta su ciclo de vida.

c) Descripción de los estándares

El estándar incluye diez principios, criterios e indicadores. De los diez principios tres son relacionados a lo social, dos con la gestión y cinco del medio ambiente. La lista de criterios e indicadores se presenta en el Anexo 1.

d) Cumplimiento

El sistema es voluntario. El conjunto de requisitos son obligatorios según las exigencias gubernamentales alemanas y europeas.

Tabla 3.12. cumplimientos del sistema voluntario

1	Buenas prácticas sociales en relación al cumplimiento de los derechos humanos/derechos laborales
2	Cumplimiento de los derechos sobre la tierra
3	Prioridad para el suministro de alimentos/seguridad de los alimentos

3.4. Resumen de los estándares

La revisión de los estándares y el sistema en la sección anterior se centró en las cuestiones sociales y económicas. El objetivo de la revisión era mirar cuáles fueron los temas principales de los esquemas, así como el funcionamiento general de él. La Tabla 2 muestra algunas de las características generales de los sistemas.

Tabla 3.13. Características generales de los estándares y sistemas

Estándar	Año	Región	Tipo	Certificación	Social	Económicas
RSB	2007	Mundial	Estándar (borrador)	Y	✓	✓
RSPO	2006	Mundial	Estándar	Y	✓	✓
RTRS	2004 (Basilea)	Mundial	Estándar (borrador)	Y	✓	✓
Better Sugar Initiative		Mundial	Estándar (borrador)	Y	✓	✓
Rain Forest Alliance SAN	2002	Mundial	Estándar	Y	✓	✓
FSC	2000	Mundial con nacional	Estándar	Y	✓	✓
PEFC	1999	Mundial con nacional	Estándar a nivel Nacional	Y	✓	✓
SAI	2004	Mundial	Diretrices (estándar en desarrollo)	N	✓	✓
ISEAL	2006	Mundial	Código de Práctica		✓	✓
Fair Trade	2008 (FLOcert)	Mundial con alcance geográfico	Estándar	Y	✓	✓
AAPRESID	1989	Argentina (Nacional pero intentando volverse internacional)	Estándar	Y	✓	✓
GBEP	2008	Mundial (nacional)	Indicadores	N	✓	✓
ISCC	2006	Global	Indicadores	Y	✓	✓

La mayoría de los estándares repasados se enfocan en indicadores cualitativos o información a ser monitoreada. Solo la GBEP tiene indicadores que miden ambas formas cualitativas y cuantitativas.

La mayoría de los estándares incluyen principios relacionadas a las condiciones de trabajo, beneficios de salud y comunidad (incluyendo la Responsabilidad Social Corporativa). La Tabla 2 muestra la comparación de los diferentes principios en la mayoría de los estándares. ISEAL no está incluido ya que proporciona las directrices para el desarrollo de esquemas. La GBEP tampoco fue incluida porque los indicadores aún no han sido aprobados. Algunos puntos a considerar en esta vista general incluyen:

Algunas normas piden interpretación nacional (GBEP y RSB) y otros como PEFC ya tienen interpretaciones nacionales.

La mayoría de los estándares miran a la materia prima o el producto final, y pocos de ellos en diferentes partes de la cadena de suministro.

Muy pocos tienen un principio específico o criterios para la inclusión de género, aunque la mayoría pide participación de la comunidad.

Hay poca diferenciación entre las diferentes partes de la cadena de suministro excepto donde la certificación especifica la cadena de custodia.

Tabla 3.14. Comparación de los principales estándares seleccionados

SAN	SAI	RTRS	RSPO	FSC
Sistema de gestión social y ambiental	Trabajo infantil	Cumplimiento legal y prácticas de buenos negocios	Compromiso con la transparencia	Cumplimiento con las leyes y principios FSC
Trato justo y buenas condiciones laborales para los trabajadores	Sin trabajo forzado	Condiciones laborales responsables	Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables	Derechos y responsabilidades de permanencia y uso
Seguridad y salud ocupacional.	Salud y Seguridad	Relaciones comunitarias responsables	Compromiso con la viabilidad económica y financiera a largo plazo	Derechos de los pueblos indígenas
Relaciones con la comunidad.	Libertad de asociación y el derecho de negociación colectiva	Responsabilidad ambiental	Uso de las mejores prácticas apropiadas por los cultivadores y molineros	Relaciones comunitarias y derechos de los trabajadores
	Discriminación	Buenas prácticas de agricultura	Responsabilidad medioambiental y conservación de los recursos naturales y de la	Beneficios de los bosques: garantizar la viabilidad económica y una amplia gama de

			biodiversidad	beneficios sociales y ambientales.
	Prácticas disciplinarias		Consideración responsable de empleados y de los individuos y las comunidades afectadas por los cultivadores y los molinos	Plan de gestión
	Horas de trabajo		Desarrollo responsable de nuevas plantaciones	Monitoreo y evaluación
	Remuneración		Compromiso con la mejora continua en áreas clave de la actividad	Mantenimiento de bosques de alto valor de conservación
	Sistemas de administración			Las plantaciones deberán ser planeadas y administradas
RSB	BSI	Aapresid	Fairtrade	ISCC
Planificación con la evaluación del impacto y proceso de gestión y un análisis de viabilidad económica.	Obediencia a la ley	Obligaciones legales (incluyendo propiedad de la tierra)	Desarrollo social: el comercio Justo se añade al desarrollo	Buenas prácticas sociales en relación al cumplimiento de los derechos humanos/derechos laborales
No violación de los derechos humanos o laborales, y debe promover trabajo decente y el bienestar de los trabajadores	Respetar derechos humanos y estándares laborales	Obligaciones laborales (condiciones de trabajo y cumplimiento de ILO)	Desarrollo socioeconómico y desarrollo ambientalmente sostenible.	Cumplimiento de los derechos sobre la tierra
Contribuir al desarrollo económico y social de personas locales, rurales e indígenas y las comunidades.	Gestionar las eficiencias de entrada, producción y procesamiento para mejorar la sostenibilidad.	Obligaciones Sociales (consideración de las comunidades tradicionales)	Desarrollo medioambiental.	Prioridad para el suministro de alimentos/seguridad de los alimentos
Las operaciones de biocombustibles deberán garantizar el derecho humano a una alimentación adecuada y mejorar la seguridad	Gestionar activamente los servicios de biodiversidad y del ecosistema.		Condiciones laborales: Convenios OIT; organizaciones deben cumplir los requisitos de ILO lo más posible.	

alimentaria en las regiones de inseguridad alimentaria.				
Maximizar la eficiencia de producción y el desempeño social y ambiental, y minimizar el riesgo de daños al medio ambiente y a la gente.	Mejorar continuamente las áreas claves del negocio.			
Las operaciones de biocombustibles deberán respetar los derechos de propiedad y derechos de uso de suelo.				

3.5. Aplicabilidad de los estándares para el proyecto Global-Bio-Pact

El Código de Impacto ISEAL y el estándar GBEP son ejemplos de indicadores disponibles que hacen referencia a toda la cadena de suministro de materias primas de la bioenergía y sus coproductos.

Podría ser una oportunidad para medir los impactos y monitorearlos en diferentes escalas dentro de los casos de estudio del proyecto Global-Bio-Pact. De este modo, tanto los impactos de la actividad de bioenergía podrían ser monitoreados, así como la aplicabilidad de los estándares en los casos de estudio de Global-Bio-Pact.

Los impactos sociales tienden a ser más difíciles de monitorear y cuantificar ya que necesitan estudios de mayor profundidad, normalmente encuestas que son lentas y costosas. Por lo tanto, podría ser una buena posibilidad el enlazar con organizaciones que ya estén monitoreando y certificando actividades, con el fin de evaluar los impactos de la aplicación de los estándares. Sin embargo, debe considerarse que uno de los principales problemas es que el objetivo del monitoreo es revisar el cumplimiento de los estándares, en lugar del monitoreo de los impactos actuales. Véase, por ejemplo, los principios SAI que se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.15. Principios del sistema SAI

SAI
Trabajo infantil
Sin trabajo forzado
Salud y Seguridad
Libertad de asociación y el derecho de negociación colectiva
Discriminación
Prácticas disciplinarias
Horas de trabajo
Remuneración
Sistemas de administración

También debe considerarse que hay algunas interacciones entre los estándares ambientales y socioeconómicos, por ejemplo, el vínculo entre el uso del agua para la producción de materia prima y el uso del agua por la comunidad. Puede encontrarse en la página web de RSB y el reporte completo sobre buenas prácticas, una revisión de los resultados registrados en la vista general de las partes interesadas de los principios necesarios para ser incluidos (Diaz-Chavez, 2009b).

En la tabla 3.15. se muestra una lista sugerida de principios a considerar para el desarrollo de indicadores.

Tabla 3.16 Principios sugeridos para el desarrollo de indicadores

1	Impactos en la calidad y el suministro de agua afectando la comunidad
2	Evitar el cambio de uso de la tierra impacte en la seguridad alimenticia
3	Participación de la comunidad y las mujeres
4	Transferencia de habilidades
5	Mejoras en los servicios y la infraestructura (suministro eléctrico, salud)
6	Derechos sobre la tierra

3.6. Conclusión

Una considerable cantidad de trabajo se ha realizado sobre cuestiones de sostenibilidad con respecto a algunas materias primas aunque no particularmente para bioenergía. Es necesario desarrollar un enfoque más sistemático que tenga mayor aceptación. El problema es cómo crear un estándar global que permita actividades nacionales y globales, dada la complejidad de muchas de las cuestiones involucradas.

Cualquier estándar de sustentabilidad debe incluir los tres componentes claves: aspectos económicos, sociales y ambientales. Aunque un nuevo pilar político e institucional tiene que ser incluido dado que muchos de los problemas implicados en sostenibilidad son considerados de naturaleza política (Diaz-Chavez, 2003).

La mayoría de los estándares trabajan en una base de monitoreo y cumplimiento, pero pocos tienen indicadores que realmente pueden ser monitoreados bajo parámetros cualitativos claros, o cuantitativos. La revisión de esos estándares es un punto de partida para la selección de los principios, criterios e indicadores que puede ser utilizado para el proyecto Global-Bio-Pact, y lo más importante es que puede ser factible de aplicar en el campo.

El desarrollo de indicadores debe tener en cuenta consideraciones prácticas que pueden aplicarse en el campo y que puede producir un beneficio para los productores, los gobiernos y la aplicación de los estándares (certificadores).

3.7. Referencias

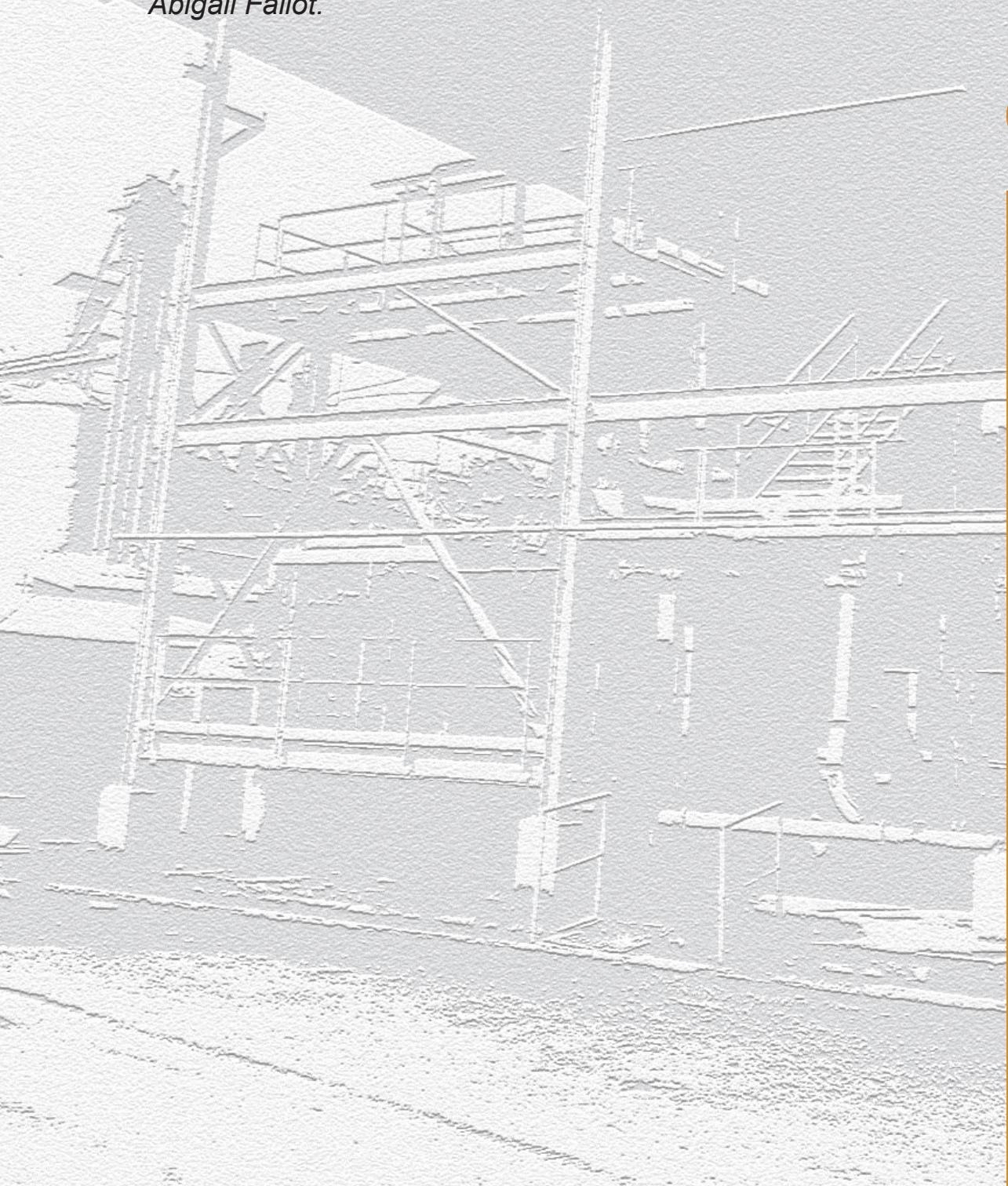
- AAPRESID:http://www.ac.org.ar/nota_e.asp?did=13768. Accedido, junio 2010.
- BSI: Better Sugar Initiative. <http://www.bettersugarcane.org/>. Accedido, junio 2010.
- Dam, et. al.: From the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning, (2010).
- Diaz-Chavez, R.: Sustainable Development Indicators for Peri-Urban Areas.A Case Study of Mexico City. PhD Thesis. EIA Unit IBS. University of Wales Aberystwyth, Reino Unido, (2003)
- Diaz-Chavez, RComparison of Draft Standards- Contribution to ECCM, 2006, Environmental Standards for Biofuels, .: (2007)
- Diaz-Chavez, R.: Deliverable D3.5 Report on “Understanding and implementing certification”. Competence Platform on Energy Crop and Agroforestry Systems for Arid and Semi-arid Ecosystems – África.<http://compete-bioafrica.net/>, (2009a).
- Diaz-Chavez, R.: Report on “Good practice guidelines to project implementers”. Competence Platform on Energy Crop and Agroforestry Systems for Arid and Semi-arid Ecosystems – África.<http://compete-bioafrica.net/>,(2009b).
- Diaz-Chavez, R. y Rosillo-Calle, F.: Biofuels for Transport – Sustainability and Certification. Where are we now and where are we going. Department for Transport, Reino Unido, (2009).
- FLO: Fair Trade Organisation.www.flo-cert.net, (2010). Accedido junio2010.
- GBEP: Task Force on Sustainability, (2008).
http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/2008_events/6th_Steering_Committee/TF_Sustainability-Report_to_6th_SC1.pdf. Accedido, junio2009.
- ISCC: Sustainability Requirements for the Production of Biomass, ISCC 202, (2010).
http://www.iscc-system.org/e865/e890/e1491/e1496/ISCC202SustainabilityRequirements-RequirementsfortheProductionofBiomass_eng.pdf.Accedido, septiembre, 2010.
- ISEAL: Assessing the Impacts of Social and Environmental Standards Systems v1.0. ISEAL Alliance.Reino , (2010).
- ISEAL: ISEAL Alliance.<http://www.isealalliance.org/>. Accedido,noviembre 2010,
- Junginger, M.: Overview of Biomass – related sustainability certification efforts and policy in IEA Bioenergy. Task 40 member countries. Projectgroep duurzame import biomasss, 2006.

- Lewandowski, I. y Faaij, A.: Steps towards the development of a certification system for sustainable bio-energy trade. *Biomass and Bioenergy* 30 (2006) 83–104, 2006
- PEFC.: Program for Endorsement of Forest Certification. Accedido, junio2010. <http://www.pefc.org/>,(2010).
- RSB:.Global principles and criteria for sustainable biofuels production.Segunda versión. Round-table on Sustainable Biofuels. Ecole Polytechnique Federal de Laussane,Suiza, (2010).
- Siniscalo, D.: Chair's Conclusions in Proceedings of OECD Rome Conference Towards Sustainable Development Indicators to Measure Progress. OECD, Roma pp.13- 15, (2000)
- UN: Report of the United Nations Conference on Environment and Development.UN Rio de Janeiro, p. 5, (1992)
- Woods, J. y Diaz-Chavez, R.: The Environmental Certification of Biofuels.Report for the OECD. París, (2007)

Capítulo 4

Sostenibilidad de biocombustibles y bioproductos: evaluación del impacto socioeconómico de la experiencia introductoria de Global- Bio- Pact

Dominik Rutz, Rainer Janssen, Janske van Eijck, André Faij, Martijn Vis, Peter van Sleen, Isaac Abban-Mensah, Kate Bottriell, Pedro Gerber, Jorge A. Hilbert, Alison Wright, Ousmane Ouattara, Tom Burrell, E. N. Sawe, Adriana Cárdenas, Abigail Fallot.



4.1. Resumen

Muchos países del mundo están cada vez más comprometidos en la promoción de la producción de biomasa para usos industriales como los biocombustibles y bioproductos (productos químicos, bioplásticos, etc.). Hasta hoy, principalmente los biocombustibles fueron apoyados por las políticas europeas, pero el apoyo para los bioproductos todavía se está quedando detrás. Así, también el debate público de sostenibilidad se centró en biocombustibles, pero hasta ahora no en bioproductos. Impulsado por el fuerte debate público sobre los aspectos de sostenibilidad, los biocombustibles se enfrentan con muchos impactos ambientales y socioeconómicos. Por ejemplo, los impactos sociales, que pueden ser tanto positivos como negativos, incluyen los derechos de propiedad, las condiciones de trabajo, bienestar social, la riqueza económica, reducción de la pobreza, etc. Para abordar estos aspectos de sostenibilidad de la producción de biomasa para usos industriales, han ido evolucionando diferentes esfuerzos nacionales e internacionales hacia sistemas de certificación, incluyendo la European Renewable Energy Directive (RED). Sin embargo, además de muchos esfuerzos en aspectos ambientales, hay una falta general de consideraciones socioeconómicas. Esta brecha es abordada por el proyecto EU-FP7 Global-Bio-Pact en un enfoque integral que involucra a socios de Europa, América Latina, África y Asia. El objetivo principal del proyecto Global-Bio-Pact es la mejora y armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, los sistemas de conversión y el comercio, con el fin de evitar impactos socioeconómicos. De este modo, se pone énfasis en la evaluación de los impactos socioeconómicos de la producción de materia prima y en una variedad de cadenas de conversión de biomasa. Este documento presenta una visión general de cuestiones de sostenibilidad socioeconómica de los biocombustibles y bioproductos en todo el mundo, basada en los primeros resultados de los casos de estudio de Global-Bio-Pact en Argentina, Brasil, Canadá, Costa Rica, Europa, Indonesia, Mali y Tanzania.

Estos casos de estudio investigan toda la cadena de valor desde la producción de materia prima para intermediarios hasta los productos finales. Incluyen las cadenas de producción y conversión de jatropha, aceite de palma, soja, caña de azúcar y de biomasa lignocelulósica, que son investigados a diferentes escalas.

4.2. Introducción

Durante los primeros años del siglo XXI los mayores retos globales han sido el suministro de agua potable, la seguridad alimentaria, el cambio climático, la seguridad energética y el desarrollo rural. Para abordar estos desafíos, existe una necesidad creciente de comenzar a alejarse de recursos petroquímicos para energía, combustible y productos químicos. Por lo tanto, muchos países del mundo se están comprometiendo en la promoción de la producción de biomasa para usos industriales como los biocombustibles y bioproductos. Aunque las materias primas de biomasa ofrecen la oportunidad de sustituir los recursos petroquímicos para una gran variedad de productos biológicos (productos químicos, bioplásticos, etc.), una penetración de mercado significativa solo se ha logrado al día de hoy para biocombustibles líquidos (y gaseosos) en el sector del transporte, y solo en algunos países, como en Brasil, Argentina, Estados Unidos y en Europa.

Sin embargo, debido a la limitada disponibilidad de combustibles fósiles, la producción y el uso de bioproductos y biocombustibles inevitablemente aumentará en el futuro. Este cambio de los recursos fósiles hacia los biocombustibles, bioproductos y otras energías renovables están asociados con los impactos positivos y negativos en las economías, cuestiones ambientales y aspectos sociales.

Con el fin de evitar o minimizar los impactos negativos, el primer paso importante es identificar y describir los impactos.

Para los bioproductos, solamente muy poco es conocido y entendido sobre los impactos, ya que el mercado sigue siendo muy pequeño y joven. En contraposición a los bioproductos, un fuerte debate público sobre los aspectos de sostenibilidad de biocombustibles surgió en los últimos años. Este debate se centra en los impactos sociales y ambientales negativos. En consecuencia, varias iniciativas fueron puestas a punto, las cuales están comprometidas en el desarrollo de herramientas para asegurar la sostenibilidad de los biocombustibles. Una opción para asegurar la sostenibilidad de los biocombustibles es la aplicación de sistemas de certificación. Estos sistemas ya se han introducido para otros productos, como por ejemplo para la madera (FSC) y fueron descriptos en el capítulo precedente.

Una de las más importantes iniciativas gubernamentales fue la introducción de la “Directiva sobre la promoción del uso de energía procedente de fuentes renovables” (Renewable Energy Directive — RED—) de la Unión Europea , que también incluye aspectos de sostenibilidad de la producción de biocombustibles .

RED incluye pre requisitos ambientales concretos para biocombustibles. También incluye las obligaciones de la comisión sobre el impacto en los aspectos sociales en la comunidad y en terceros, países de demanda creciente de biocombustibles (artículo 17). Basado en los resultados de estos informes las obligaciones sobre la sostenibilidad social, está prevista una revisión de la Directiva de Energía Renovable para que posiblemente incluya criterios adicionales asegurando la sostenibilidad socioeconómica de biomasa y biocombustibles.

Se necesita una investigación profunda y datos fiables para evaluar los impactos de la producción de biomasa y el procesamiento de biocombustibles y bioproductos. Actualmente, la mayoría de los esquemas de sostenibilidad se enfrentan a la falta de datos fiables sobre dos cuestiones, (1) impactos socioeconómicos de la producción y conversión de biomasa y (2) el uso de la biomasa para bioproductos, dado que actualmente son investigados principalmente los biocombustibles y no los bioproductos.

Además, el verdadero impacto de la utilización industrial de biomasa y bioproductos en la seguridad alimentaria mundial (por ejemplo, para biocombustibles de 1a y 2a generación), así como la interacción detallada y la relación entre los esquemas de certificación y el comercio mundial de biomasa y bioproductos, no son bien entendidos. Van Dam y colab.hicieron un resumen de la evolución en los esquemas de certificación y afirmaron que hay una falta de participación de los actores locales, a pesar de que se requiere definir categorías de impacto prioritarias. Se muestra un resumen de principios socioeconómicos que se consideran en los actuales sistemas de certificación .

Estas lagunas de conocimiento para el desarrollo de criterios de sostenibilidad y esquemas de certificación eficaz son abordadas por el proyecto Global-Bio-Pact en un enfoque integral que involucra a socios de Europa, América Latina, África y Asia. Las actividades del proyecto Global-Bio-Pact sirven como plataforma de coordinación para proporcionar directamente recomendaciones sobre cómo integrar criterios de sostenibilidad socioeconómica en la Renewable Energy Directive (Directiva de Energía Renovable).

4.3. El proyecto Global-Bio-Pact

El objetivo principal del proyecto Global-Bio-pact es la mejora y armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, los sistemas de conversión y el comercio con el fin de evitar impactos socioeconómicos.

Por lo tanto, el énfasis se pone en una evaluación detallada de los impactos socioeconómicos de la producción de materia prima y una variedad de cadenas de conversión de biomasa. Se analizan el impacto de la producción de biomasa en la seguridad alimentaria global y local, y los enlaces entre los impactos ambientales y socioeconómicos. Además, el proyecto Global-Bio-Pact investiga el impacto de la producción de biomasa en la seguridad alimentaria y la interrelación de sistemas de certificación de sostenibilidad global con el comercio internacional de biomasa y bioproductos, así como con la percepción pública de la producción de biomasa para usos industriales. Finalmente, Global-Bio-Pact desarrolla un conjunto de criterios de sostenibilidad socioeconómica e indicadores para la inclusión en un futuro esquema de certificación efectivo, y el proyecto elabora recomendaciones sobre cómo integrar mejor los criterios de sostenibilidad socioeconómica en la legislación europea y en las políticas de biomasa y bioproductos.

El proyecto Global-Bio-Pact Evaluación global los impactos de biomasa y bioproductos sobre aspectos socioeconómicos y la sostenibilidad (contrato no. FP7-245085) (Figura 1) es apoyado por la Comisión Europea en el Séptimo Programa para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico (FP7). Global-Bio-Pact está coordinado por Energías Renovables WIP y funciona desde febrero de 2010 a enero de 2013.



Figura 4.1. Logo de Global-Bio-Pact

4.4. Casos de estudio del proyecto Global-Bio-Pact

Para trabajar hacia una producción sostenible de biomasa los ejemplos concretos in situ mostrando las áreas principales de preocupación son buenas herramientas para analizar de manera práctica los problemas socioeconómicos relevantes de la producción de biomasa. Los Casos de Estudio de Global-Bio-Pact se centraron en diferentes ciclos de vida de bioproductos/biocombustibles y se describieron los impactos socioeconómicos, su interrelación con los impactos ambientales, y las cuestiones comerciales, así como las implicaciones en términos de sostenibilidad y aplicaciones de sistemas de certificación. Al final del proyecto con toda la información procesada se evaluaron los impactos socioeconómicos positivos y negativos a niveles macro, meso y micro.

4.5. Metodología de los casos de estudio

Los siguientes casos de estudio para impactos socioeconómicos fueron investigados en profundidad en el marco del Global-Bio-Pact:

- Biodiésel a partir del aceite de soja en Argentina
- Aceite de palma y biodiésel en Indonesia
- Bioetanol a partir de la caña de azúcar en Brasil
- Bioetanol a partir de la caña de azúcar en Costa Rica
- Aceite de jatropha y biodiésel en Tanzania
- Aceite de jatropha y biodiésel en Mali
- Refinería de etanol lignocelulósico en América del Norte
- Refinería de pirólisis en Europa

Puesto que los impactos de la producción de biocombustibles y bioproductos dependen de la escala, se analizaron diferentes niveles en todos los Casos de Estudio de Global-Bio-Pact. En cada país donde se desarrollaron casos de estudio se concretaron evaluaciones a nivel nacional, regional, así como a nivel local, de empresa o de proyecto.

Se seleccionaron los casos de estudios a nivel nacional con el fin de equilibrar la distribución geográfica (África, América Latina, Asia, Europa, América del Norte), las fuentes de materias primas (aceite de soja, aceite de palma, jatropha, caña de azúcar, materia prima lignocelulósica), las tecnologías de conversión (por ejemplo, la 19a Conferencia y Exposición Europea de Biomasa, 6-10 de junio de 2011, Berlín, Alemania — fermentación, prensado, transesterificación, hidrólisis, gasificación—) y productos (biodiésel, aceite vegetal puro, etanol, bioproductos, tecnologías de segunda generación). De este modo, la evaluación se centró en las tecnologías de conversión vigentes, puesto que estas son los actuales puntos centrales de preocupación socioeconómicos, pero también incluye impactos de futuras tecnologías que aún no están comercialmente disponibles.

En el proyecto Global-Bio-Pact, el nivel regional se definió como una región homogénea en clima, suelo y parámetros socioeconómicos. El tamaño de la región depende del país y puede ser una provincia o distrito.

A nivel local el límite del sistema es un área de granja, empresa, asociación o proyecto. El área local se refiere a la zona donde la materia prima de biomasa (incluyendo subproductos) es producida y convertida en el producto final o intermedio. En cada país donde se desarrollaron los casos de estudio se seleccionaron e investigaron diferentes ejemplos locales (proyectos, empresas). De este modo, el caso de estudio local puede ser dentro o fuera de los límites regionales. Los temas investigados a nivel local fueron:

- Económicos
- Generación de empleo
- Condiciones laborales
- Asuntos de salud
- Asuntos de alimentos
- Competición y conflictos en el uso de la tierra
- Cuestiones de género

Por lo tanto, los resultados principales de los casos de estudio a nivel local trataron las siguientes cuestiones:

- Relevancia de los impactos
- Interrelación entre impactos socioeconómicos y ambientales (correlaciones positivas y negativas)
- Determinación de los umbrales
- Opciones de mitigación de impactos
- Impacto de la certificación de biomasa

Los casos de estudio fueron elaborados por los socios nacionales del proyecto Global-Bio-Pact. Los informes finales sobre los casos de estudio se publicaron y están disponibles en el sitio web del proyecto Global-Bio-Pact.

4.6. Caso de estudio: aceite de soja en Argentina Nivel nacional

El caso de estudio en Argentina es en biodiésel de soja y sus productos relacionados, ya que Argentina es un actor principal en la producción de biodiésel con una capacidad de 4,2 millones de toneladas/año (2014).

Un enfoque principal del caso de estudio en Argentina es un análisis del complejo de la soja a nivel nacional debido a su magnitud e importancia para todo el país. El complejo y la economía de la soja argentina es uno de los sectores más dinámicos del país, generando casi el 30% de los ingresos de divisas externas debido a las exportaciones y que representan casi el 30% del sector agroindustrial del PBI. Argentina es el primer exportador mundial de aceite de soja, harina de soja y biodiésel de soja y el tercer exportador de soja.

Sin lugar a dudas la cadena de valor de la soja es un importante instrumento para el desarrollo, ya que crea infraestructura. El biodiésel es una actividad muy reciente en la Argentina y el principal impulsor para la expansión de la soja es el precio del grano.

Se llevaron a cabo encuestas y estudios de la cobertura de los principales medios del país sobre la percepción pública de biodiésel cuyos resultados han sido publicados en la página web del proyecto así como en la página de bioenergía del INTA.



Figura 4.2. Cultivo de soja en siembra directa (Argentina)

La soja es un cultivo de alimento humano y animal y solo un menor subproducto de la soja se utiliza actualmente para fines energéticos. El principal producto de la soja es comida de soja para la producción de forraje y alimento. La industria de la soja en Argentina puede dividirse en tres clases, cada una con diferentes fortalezas y debilidades:

“Moluradoras de grano”: representando a la mayoría de las trituradoras de semillas oleaginosas multinacionales con las plantas más grandes y amplio acceso a materia prima;

“Grandes Independientes”: plantas grandes, pero sin acceso a sus propias materias primas;

“Pequeños Independientes”: pequeños y medianos productores con ninguno de los anteriores, contando con el apoyo del gobierno a nivel de política.



Figura 4.3. Planta de biodísel de alta producción (Argentina)

Nivel regional

La principal área productiva de Argentina (provincias de Santa Fe, Córdoba y norte de Buenos Aires), así como la cadena de producción regional en la parte noroeste de Argentina han sido seleccionadas como casos de estudio regionales.



Figura 4.4. Visita a una de los complejos de transformación de soja y biocombustibles en la provincia de Santa Fe por parte del grupo de investigación

El primero de ellos está situado en la principal región de producción de soja, donde en un radio de 300 km se produce más del 80% de la soja argentina y está instalada en el centro de esa área cerca del 90% de la capacidad de molienda. La segunda área pertenece a una planta de producción regional situada entre las provincias de Santiago del Estero y Catamarca. Los siguientes objetivos de estos casos de estudio regionales son:

- La identificación de los principales motores que promueven la expansión del cultivo en la zona.
- Identificar la relación específica de productos de alimentación/alimentos y productos de aceite prestando especial atención a la utilización final de los productos.
- Identificar el impacto global de la exportación de materias primas.
- Evaluar la creación directa e indirecta de empleos a nivel regional debido a la expansión de los cultivos.

4.7. Caso de estudio: aceite de palma en Indonesia

Nivel nacional

El aceite de palma tiene el mayor porcentaje (57%) de las exportaciones de aceite vegetal del mundo. La producción sigue aumentando, particularmente en Indonesia. Malasia e Indonesia son los mayores productores del mundo de aceite de palma, produciendo el 86% de la producción total mundial de aceite de palma en 2006. Otros países productores son Tailandia, Nigeria, Colombia, Ecuador, Papua Nueva Guinea, Costa de Marfil, Costa Rica y Honduras. El principal modo de producción es el sistema de producción de monocultivo en gran escala. Además, el sector cuenta con más de 1 millón de pequeños productores con parcelas que van desde 1 a 50 hectáreas.

Se seleccionó como caso de estudio Indonesia, dado que el aceite de palma es uno de los principales recursos naturales para la producción de bioproductos y biocombustibles en este país y se esperan grandes impactos.

El aceite de palma, que se extrae de los frutos de la palma aceitera, tiene muchos usos, por ejemplo en los productos alimenticios (para humanos y animales), cosméticos, biocombustibles y productos químicos. En parte porque el aceite de palma tiene el rendimiento más alto por hectárea de todos los aceites comestibles, y debido al constante aumento de la exportación de aceite de palma de Indonesia, está previsto que el aceite de palma se convierta en uno de los aceites vegetales más importantes del mundo. Por lo tanto, los cultivadores en Indonesia están aumentando la producción de aceite de palma para satisfacer la demanda mundial. El gobierno indonesio promueve la producción de aceite de palma para convertirse en primer productor mundial y al mismo tiempo es considerado como una importante herramienta de desarrollo rural socioeconómico.

Aunque el aceite de palma genera una cantidad considerable de divisas para Indonesia, su producción puede tener impactos ambientales y socioeconómicos significativamente negativos resultantes de la producción a gran escala. Ejemplos son la expropiación de las tierras forestales



Figura 4.5. Reunión de miembros de Global-Bio-Pact con pequeños productores (Indonesia)



Figura 4.6. Trabajador de aceite de palma palm mill (Indonesia)

comunitarias, que priva a las comunidades locales de sus recursos de subsistencia. El cultivo a gran escala de palma aceitera también puede debilitar el empleo local.

Según [5], conflictos por los derechos de la tierra son persistentes en el sector de las plantaciones de palma aceitera. Los bosques de Indonesia proporcionan medios de subsistencia para unas 100 millones de personas, de las cuales 40 millones son indígenas. Debido a estas comunidades raramente tienen derechos formales, las empresas de aceite de palma con licencia han tomado grandes extensiones, que las comunidades perciben como suyas por derecho consuetudinario.

Los pequeños productores de aceite de palma en Indonesia y Malasia son en general totalmente dependientes de las empresas vecinas de plantación de insumos (semillas, fertilizantes, etc.) y marketing . Como los frutos de aceite de palma deben ser procesados dentro de 24 horas, los pequeños agricultores no tienen otra elección que la de suministrar sus frutos al molino APC de la compañía de plantación. Esto puede conducir a explotar su poder de negociación y ofrecer precios muy bajos a los pequeños agricultores, especialmente cuando no hay ningún cuerpo colectivo fuerte defendiendo a sus intereses.

Dos modelos principales de propiedad son investigados en el proyecto Global-Bio-Pact:

- Plantaciones propiedad del estado
- Pequeños propietarios independientes

Nivel regional

El principal foco regional está al norte de Sumatra. La región es un importante productor de aceite de palma, contribuyendo con el 18% de la producción nacional de Indonesia. El sector es un contribuyente clave para la economía de la región y está bien establecido dentro de la región, habiéndose originado aquí. Se considera que el norte de Sumatra tiene el suelo más favorable y las condiciones climáticas para el desarrollo de plantaciones, y una infraestructura bien desarrollada. Aunque la gama completa de modelos de propiedad están representados en el norte de Sumatra, la región es particularmente notable por contar con las más grandes plantaciones estables del país, y exhibiendo estas las mejores prácticas de la industria.

El norte de Sumatra también permite el estudio completo de la cadena de conversión, siendo hogar de refinerías e instalaciones de procesamiento aguas abajo.

Una característica importante de la industria del aceite de palma en Indonesia es su diversidad regional. Por lo tanto, se decidió investigar una segunda región, Jambi, en el sur de Sumatra, como una comparación a aquellos en el norte de Sumatra. Como en el norte de Sumatra, la producción de aceite de palma es importante para la economía regional de Jambi. Sin embargo, representa un contraste en términos de tamaño promedio de las plantaciones, teniendo plantaciones más pequeñas, independientes, y menos infraestructura establecida. El elaborar casos de estudio locales de dos regiones, también permite comprender el impacto de los diferentes enfoques de los gobiernos provinciales sobre los impactos socioeconómicos y ambientales.

Nivel local

El primer caso de estudio local de producción de aceite de palma en Indonesia es el sistema de los pequeños productores independientes en Harapan Makmur Village, Jambi. El pueblo está situado en una zona relativamente aislada de la provincia de Jambi. Pequeños productores de aceite de palma en este pueblo lo han estado cultivando por un máximo de 6 años. Han adoptado la palma aceitera independientemente, comprando materiales de plantación a los comerciantes. El cultivo ha sido adoptado ampliamente entre las aldeas, con un 70% de la tierra que ahora se utiliza para el cultivo de palma aceitera. Los impactos socioeconómicos de la producción de aceite de palma en esta aldea son mezclados: los agricultores están ganando un ingreso más alto que con las cosechas anteriores, vendiendo sus racimos de fruta fresca a los comerciantes, los cuales, posteriormente, lo venden al molino de aceite de palma más cercano. Sin embargo, el potencial completo de ingresos de aceite de palma aún no se está realizando por los agricultores de este pueblo. Lejos del molino más cercano, careciendo de servicios de extensión e información de mercado, sus rendimientos son bajos y su posición de negociación es débil: el precio que reciben para su cultivo es significativamente menor que los precios en fábrica. Por otra parte, en la conversión de grandes extensiones de tierra de arroz para la palma de aceite, el pueblo produce mucho menos alimento de lo que lo hizo anteriormente.

Los otros casos de estudio provienen del norte de Sumatra, con estudios de un gran molino de plantación privada asociada, un contrastante grupo de pequeños propietarios independientes, y una refinería de aceite de palma con planes para iniciar la producción de biodiésel a punto de realizarse.

Estos casos de estudio han sido seleccionados para representar la entera cadena de producción y la conversión de biodiésel del aceite de palma, así como también para capturar algunas diversidades, especialmente en la etapa de producción, presentes en Indonesia.

4.8. Caso de estudio: jatropha en Tanzania

Nivel nacional

Tanzania tiene considerables recursos de tierra para la producción de biocombustibles líquidos que podrían ser utilizados para ingresos de exportación, así como para reducir las importa-

ciones de petróleo fósil, aumentar el empleo y estimular el crecimiento económico rural. En los últimos años ha habido un creciente interés en los biocombustibles líquidos. Los inversionistas locales y multinacionales están adquiriendo cada vez explotaciones agropecuarias más grandes, algunas en el rango de hasta 400.000 hectáreas en algunas partes de Tanzania. Pero también algunos pequeños agricultores han desarrollado interés en aprovechar esta oportunidad mediante la mejora de servicios de energía rural, producción de jabón y venta de semillas y aceite a grandes empresas. La jatropha está siendo considerada como uno de los principales cultivos para la producción de biocombustibles en Tanzania.

El creciente interés en la producción de biocombustibles líquidos ha aumentado también el compromiso del gobierno para la promoción del sector de los biocombustibles. Sin embargo, mientras que el sector de los biocombustibles está creciendo, el país enfrenta varios retos socioeconómicos sin una política clara de bioenergía. Hay declaraciones solo dentro de las políticas de energía, agricultura, bosques, tierras y medio ambiente dirigidas a mejorar la producción y el uso de los biocombustibles sólidos. Las directrices del biocombustible líquido se han aprobado recientemente por el Parlamento. Sin embargo, el reciente desarrollo en la producción de biocombustibles en el país ha llevado a exhortar al gobierno a desarrollar una política integral y estrategias para el desarrollo de los biocombustibles.



Figura 4.7. jatropha (Tanzania)



Figura 4.8. Prensa de jatropha de pequeña escala (Tanzania)

Diferentes modelos de negocio están surgiendo ahora en Tanzania en relación con la producción, procesamiento y comercialización de productos de jatropha. El cultivo de la jatropha tiene impactos socioeconómicos en los medios de subsistencia de los pequeños agricultores y comunidades indígenas. Esto es evaluado por las compañías de los casos de estudio Sun-Biofuels

(región de la costa) y Diligent (región de Arusha) así como por las comunidades locales de los pequeños agricultores en las aldeas Leguruki y Selela.

Nivel regional

El primer caso de estudio en Tanzania evalúa la empresa Sun-Biofuels ubicada en el distrito de Kisarawe, región costera. La empresa representa un modelo de plantaciones de gran escala independiente. Sun-Biofuels (Tanzania) ha invertido en 8.200 hectáreas con una estrategia para cubrir toda la cadena de valor de biocombustibles, desde el cultivo de materia prima hasta la procesamiento y comercialización del producto final. La compañía ha afectado directa e indirectamente a más de 10.000 habitantes en 12 pueblos en los cuales la tierra se asignó a las plantaciones de jatropha.

El modelo tiene una serie de impactos socioeconómicos positivos y negativos. El modelo de la plantación de jatropha a gran escala es una nueva fuente de ingresos, crea empleo y ha desarrollado plantaciones para dirigir el cultivo de jatropha a gran escala. Contrariamente a esos impactos positivos, hubo deficiencias en la transferencia de tierra con poca o ninguna compensación y acceso limitado para las comunidades locales a: (1) recursos forestales para la producción de carbón vegetal, (2) leña, (3) arcilla para cerámica, (4) agua, y (5) plantas para alimentos y medicinas. La tierra asignada a Sun-Biofuels también incluye un pantano donde la gente local solía obtener agua durante la estación seca. La calidad de vida y la seguridad alimentaria en los hogares obreros han cambiado dado que los salarios no son suficientes. Las actividades agrícolas en las aldeas cercanas han sido afectadas dado que las personas que trabajan en la plantación tienen menos tiempo para sus propias fincas. Además, el área asignada para la producción de materia prima de biocombustibles afectó la biodiversidad.

El segundo caso de estudio es la empresa Diligent en la región de Arusha. Representa un modelo de negocio de contratista para jatropha en el que los pequeños agricultores producen semillas de jatropha en acuerdos contractuales con Diligent. La compañía ha firmado contratos con agricultores locales, quienes cultivan jatropha y contractualmente suministran de semillas a la empresa. La empresa no tiene ninguna producción propia basada en la plantación, pero se aprovisiona de semillas únicamente de los agricultores locales contratados. La empresa está produciendo aceite para uso doméstico y de exportación. Los subproductos son utilizados localmente.

Respecto de los impactos socioeconómicos, los agricultores están produciendo y vendiendo semillas de jatropha y plántulas. La economía de la producción de plántulas de jatropha para la venta por la comunidad podría tener altos rendimientos donde se practican términos justos. La empresa centralizada, además, proporciona conocimientos y habilidades a los pequeños agricultores a través de entrenamientos que permitan producir más semillas de calidad. Los subproductos del procesamiento de jatropha pueden utilizarse como fertilizante por pequeños propietarios y son utilizados por la empresa para la producción de briquetas. Las briquetas contribuyen a las iniciativas de reducción de la deforestación mientras abono se utiliza para mejorar la fertilidad del suelo.

Nivel local

A nivel local el modelo agricultor independiente de pequeña escala juega un papel impor-

tante en la producción, procesamiento y comercialización de jatropha. Algunos agricultores de pequeña escala están organizados en asociaciones/cooperativas para producir, procesar y utilizar aceite de jatropha y sus subproductos localmente para satisfacer sus propias necesidades diferentes.

El caso de estudio de las comunidades de los pequeños productores independientes a nivel local se centra en Leguruki y comunidades de la aldea Selela en la región de Arusha. La jatropha es producida en pequeñas granjas al intercalar el cultivo con otros tipos de cultivos o al plantar en sus coberturas agrícolas. El aceite de jatropha y otros subproductos son utilizados localmente o vendidos a los centros de procesamiento local (Energy Services Platform — ESPs—) para electrificación rural y proporcionar fuerza motriz para el fresado, eliminación de descascarado y prensado de aceite. Los aldeanos traen sus semillas para prensar a las ESPs para producir aceite de jatropha. La electricidad se distribuye a los aldeanos desde las ESPs a través de mini redes construidas en las dos aldeas. Los aldeanos han estado utilizando la electricidad como fuente de energía alternativa para el suministro de luz, alimentando varios aparatos eléctricos tales como radio, televisiones, cargar teléfonos móviles y otros servicios.

Por una parte, las ESP instaladas crean ingresos para el gobierno del pueblo a través de la recaudación de impuestos a los empresarios que son dueños de las ESPs e individuos a través de la venta de aceite de jatropha y otros subproductos. Por otra parte, el aceite de jatropha se utiliza para la fabricación de jabón, repelentes de insectos y para plantas de biogás. Además, el compuesto producido a partir de la fermentación puede utilizarse como abono para mejorar la productividad y la fertilidad del suelo. Los impactos sociales incluyen, entre otros, la mejora de la educación debido a la disponibilidad creciente de luz y así el aumento del tiempo de estudio para los alumnos.



Figura 4.9. Maquinaria de pequeña escala para procesamiento de Jatropha

Se ha observado que el modelo de los pequeños agricultores independientes en las cooperativas es un modelo de negocio prometedor con potencial para el desarrollo de jatropha en Tanzania. Este modelo tiene altos impactos socioeconómicos y ambientales positivos, ya que permite a las personas producir, procesar y utilizar aceite de jatropha localmente para la generación de ingresos y de energía y tiene el potencial para vender aceite o semillas extras a empresas productoras de biodiésel locales.



Figura 4.10. Frutas y semillas descascarilladas de jatropha, producidos en el campo de pruebas de MFC en Garalo

4.9. Caso de estudio: jatropha en Mali

Nivel nacional

El potencial de la jatropha es de particular interés para Mali dado que no es un país productor de petróleo y los recursos ganados con esfuerzo están dedicados a la importación de productos de combustibles fósiles. Se están implementando varias iniciativas utilizando aceite de jatropha como combustible por diversos actores en Mali para la electrificación rural y el sector del transporte. Pero esto está en su infancia y la contribución al suministro nacional de energía es muy baja.

En 2007, el gobierno de Mali ha adoptado la estrategia nacional para el desarrollo de biocombustibles que se basa en la política energética y la estrategia de las energías renovables. El objetivo de la estrategia nacional de biocombustibles es sustituir el 20% del consumo de petróleo diésel con biocombustible para el año 2022. El aceite de jatropha y el etanol han sido identificados como las fuentes más prometedoras para la producción de biocombustibles en Mali. El objetivo de la meta nacional de biocombustibles para la producción de aceite de jatropha es producir 39,2 ml para el 2017 y 84 ml para el año 2022. Esto requerirá la producción de 336.000 toneladas en 2017 y 448.000 en 2022. La superficie total de plantación necesaria para producir estas cantidades son 53.760 hectáreas en 2017 y 57.787 hectáreas en 2022.

La Agencia Nacional para el Desarrollo de Biocombustibles (ANADEB) se creó en 2009 para facilitar la aplicación de esta estrategia y la elaboración de las normas legislativas.



Figura 4.11. Prensa móvil de MaliBiocarburant montada en un trailer

Nivel regional y local

Los dos casos de estudio seleccionados en Mali son MaliBiocarburant, una empresa conjunta de Holanda-Mali, y el proyecto piloto Garalo Bagani Yelen de la Mali- Folkecenter Nyetaa.

Mali Biocarburant es una empresa conjunta de Holanda-Mali que trabaja con poblaciones rurales para producir biodiésel a partir de aceite de jatropha. Actualmente es la actividad más centralizada de jatropha en Mali, dado que la tecnología de procesamiento de biodiésel es alta y por lo tanto requiere un enfoque más centralizado. Han desplegado unidades de prensa móviles en las aldeas en un intento por reducir los costos de transporte al transportar aceite en vez de semillas. El aceite es procesado en Koulikoro en la estación de procesamiento con una capacidad de 2.000 litros por día. MaliBiocarburant ha tenido éxito en la obtención de créditos de carbono por su trabajo. MaliBiocarburant pretende suministrar jatropha biodiésel para el mercado nacional.

El biodiésel puede crear así un mercado considerable para sí mismo debido a que puede ser utilizado en la mayoría de los motores diésel con solo algunos cambios menores en el motor. Esto significa que el mercado potencial es muy grande. Pero también puede existir un mayor riesgo de que el biodiésel se exporte en lugar de ser utilizado para las necesidades locales y el desarrollo local en Mali.

Mali-Folkecenter Nyetaa tiene un enfoque de base de baja tecnología basado en el uso de aceite de jatropha puro en grupos electrógenos diésel convertidos para producir energía para la electrificación rural. MFC está trabajando actualmente en once aldeas para establecer estos sistemas. Garalo Bagani Yelen fue el proyecto piloto en el cual se desarrolló el modelo organizativo. Este modelo se ha expandido al proyecto de diez pueblos llamado “Bagani Courant 10”. La clave para el enfoque es que en proyectos típicos de electrificación de diesel rural, 50%-75% de los costos operativos son para el combustible. Ese dinero sale del pueblo y del país para pagar las importaciones de diésel. En el trabajo de MFC los costes de combustible se reinyecta en la comunidad local para pagar por aceite de jatropha y semillas de jatropha y así la electrificación aumenta los ingresos de las personas. Combinado con el apoyo de nuevas actividades generadoras de ingresos, se convierte en un motor para lanzar el desarrollo económico local.

Un enfoque interesante para futuros proyectos es el financiamiento de carbono, dado que este podría, potencialmente, ayudar a reducir los costos de tales proyectos y hacerlos más económicamente viables. Sin embargo, actualmente hay todavía dificultades en certificar pequeños proyectos. Aplicaciones comunes y liadas de varias iniciativas en pequeña escala pueden ser una oportunidad para resolver las dificultades.



Figura 4.12. Equipamientos de prensa de jatropha instalado en Garalo por MFC Nyetaa. La imagen muestra al líder del pueblo, señor. Mamadou Kane, el iniciador de la electrificación de su pueblo

4.10. Caso de estudio: caña de azúcar en Costa Rica

Nivel nacional

Siendo el país más pequeño de los casos de estudio de Global-Bio-Pact, Costa Rica tiene una larga tradición de producción de caña de azúcar y de etanol, que se inició en 1918. La actividad abarca 9,3% del empleo agrícola y 1,3% del empleo total. Desde 2004, Costa Rica deshidrata etanol brasileño para ser luego exportado a los Estados Unidos.

Hoy en día, el área de caña de azúcar es de 53.000 hectáreas, produciendo 400.000 toneladas. A partir de estos volúmenes, la producción de etanol sigue siendo muy limitada, dadas las condiciones favorables para el suministro de azúcar y la falta de incentivos para invertir con seguridad en instalaciones de etanol.

Nivel local

El caso de estudio local en Costa Rica es CATSA, en Guanacaste, que representan una gran planta moderna en una zona plana que es conveniente para los monocultivos de caña de azúcar. La planta produce etanol para exportación (incluyendo a Alemania) y acaba de pasar con éxito el procedimiento de auditoría del Estándar International de certificación de carbono y sustentabilidad (Sustainability & Carbon Certification) (ISCC). En la temporada de cosecha 2008/09, 13% de la producción nacional de etanol (195.901 toneladas) fue producida por CATSA. 800 agricultores suministraron la planta con caña de azúcar (27% de caña molida en el molino).



Figura 4.13. Empleados aplicando agroquímicos en campos de caña de azúcar (Costa Rica)



Figura 4.14. Destilería de etanol de CATSA (Costa Rica)

4.11 Caso de estudio: caña de azúcar en Brasil

Nivel nacional

Brasil es el mayor productor de caña de azúcar y el segundo mayor productor de etanol del mundo.

El sector representa 2% del PBI brasileño, generando USD 28,15 billones en 2008, con 426 molinos en 2009. El sector tiene más de 1.280.000 empleados directos y más 3,85 millones empleos indirectos e inducidos .

La zona más tradicional de producción de caña de azúcar en Brasil está en el noreste, que actualmente aporta menos del 10% de la producción total. Por una parte, el noreste brasileño es una de las zonas más pobres del país y tiene los peores indicadores socioeconómicos (por ejemplo, en salud, educación, ingresos, distribución de la riqueza). Por otro lado, el estado de São Paulo es la región más rica de Brasil y concentra una gran cantidad de la producción de caña de azúcar.



Figura 4.15. Cañas de azúcar (Brasil)



Figura 4.16. Planta de bioetanol de caña de azúcar (Brazil)

Nivel regional

Los dos casos de estudio regionales en Brasil son los Estados de Alagoas y São Paulo. São Paulo es el mayor productor en Brasil con alrededor del 40% de todos los empleos de caña de azúcar del país y el 60% de la producción de caña de azúcar, representando una de las regiones más importantes de la producción de caña de azúcar en el mundo.

Evaluando los indicadores socioeconómicos, HDI, escolaridad, pobreza, esperanza de vida, ingreso e infraestructura doméstica, y comparando las áreas con producción considerable de caña de azúcar, uno puede ver que los municipios con la producción de caña de azúcar y etanol son mejores que los que no los tienen, en los años estudiados por Oliveira (2011).

En São Paulo, los indicadores de ingresos y de escolaridad de los sectores de caña de azúcar son superiores a la media brasileña para el sector, como se reportó en la Encuesta Nacional del 2006 por Muestreo de Hogares (PNAD) [8]. Estos promedios se encuentran también entre los promedios más altos en el sector agrícola, solo por detrás de dos cultivos tradicionales (soja y cítricos). En un futuro próximo, los requisitos laborales disminuirán debido a mayores niveles de mecanización, y aumentarán los requisitos de escolaridad, puesto que los camiones y las máquinas de cosecha requieren niveles educativos más altos que el corte de caña de azúcar .

Alagoas es un productor tradicional de caña de azúcar con un 54% de la producción total de caña de azúcar del noreste, con la mayor parte de esta dirigida a la producción de azúcar (68%). En Alagoas, el análisis de los indicadores socioeconómicos mostró que el propio Estado tiene peores condiciones que otros Estados productores de caña de azúcar. Pero, dentro de Alagoas, los municipios con caña de azúcar y etanol son aun así mejores que los municipios sin la producción de caña de azúcar y etanol, incluso en menores proporciones. El estudio de Oliveira también muestra que no hay indicios de que la presencia de caña de azúcar en un área interfiera negativamente.

Aunque el estado representa solo el 5% de toda la producción nacional de caña de azúcar, tiene 14% de todos los empleos en el sector.

Nivel local

Los dos casos de estudio locales fueron seleccionados por su singularidad. El molino de São Francisco, situado al norte del estado de São Paulo es el mayor productor de caña de azúcar orgánica en el mundo, y el molino de Pindorama es una cooperativa en el estado de Alagoas. Temas sociales y técnicos de estos dos sistemas de producción se diferencian de las plantas usuales.

El molino de São Francisco cosecha 1.400.000 toneladas de caña por temporada, y emplea a más de 400 personas en el campo. Dado que el azúcar orgánico principalmente se exporta, exige una amplia variedad de certificaciones para otorgar confianza a un producto orgánico. El molino de São Francisco fue el primero en Brasil en recibir la certificación internacional en 1997 como un productor de azúcar orgánica. Hoy está certificado con ocho sellos que garantizan su origen orgánico, así como normas sociales y ambientales. Los sellos son reconocidos en Europa, Estados Unidos y Japón.

Uno de los sistemas de certificación es el sello eco-social de la IBD (Instituto Biodinámico), un instituto de certificación brasileña que desarrolla actividades de inspección y certificación, incluyendo la certificación de productos orgánicos y de comercio justo. Establece criterios sociales y ambientales mínimos y programas de mejora para ser implementados y cumplidos en su totalidad.

Por un lado, el molino de Pindorama es un pequeño molino que cosecha 610 mil toneladas de caña de azúcar y produjo 35 millones de litros de etanol en 2009/2010. Siendo una cooperativa, tiene mejor rendimiento económico para los pequeños productores asociados. Sin embargo, en comparación con otras fábricas en la región, no puede decirse que los beneficios sean transmitidos a los trabajadores. La comparación hecha con otros dos molinos en Alagoas, demostró que Pindorama no presentó ningún indicador de mejora social, económica o ambiental. Por otro lado, hay varios proyectos sociales hechos en Pindorama, incluyendo la enseñanza técnica como clases de lectura y computación y nuevas profesiones (como soldadores).

4.12. Caso de estudio: biomasa leñosa en Canadá

Nivel nacional

Canadá tiene las propiedades forestales más grandes del mundo con 397,3 millones de hectáreas de bosque y es uno de los principales exportadores de productos forestales a nivel mundial. En las zonas rurales el sector forestal es dominante con pueblos enteros dependiendo de él. La biomasa actualmente no se utiliza en grandes cantidades para la producción de energía. Con grandes partes del país no aptas para la agricultura, los biocombustibles líquidos tienen que ser producidos a partir de productos de madera. El caso de estudio en Canadá se centra en la Columbia Británica situada en la costa occidental de Canadá, que bordea los Estados Unidos. Columbia Británica es la provincia forestal más importante de Canadá en términos de base de recursos e industria forestal. El caso de estudio Global-Bio-Pact incluye una refinería de etanol lignocelulósico y uno en una refinería de la pirolisis.

Refinería de etanol lignocelulósico

Lignol es una empresa con sede en Vancouver, Columbia Británica, Canadá. La empresa está desarrollando actualmente una planta piloto con un aporte de biomasa seca diaria de 200 toneladas. La planta se basa en la tecnología Accell. La tecnología combina el tratamiento previo y eliminación de lignina/hemicelulosa en un proceso, y tiene como principales productos lignina y etanol. La extracción de otros productos está actualmente bajo investigación.

La materia prima utilizada para la producción de biocombustibles lignocelulósicos puede provenir de distintas fuentes y ha sido generalmente coproductos de varias actividades de procesamiento de madera, como los residuos de molienda y de tala. La planta piloto de Lignol en Burnaby ha estado usando materia prima con un contenido de humedad del 50%. Los costos de las virutas están en el rango de entre 50 y 70 dólares por tonelada. Generalmente, las virutas de aserraderos tienden a ser de más bajo costo, mientras que las virutas de troncos extraídos de las laderas invariablemente tienden a tener los costos más altos.

El coste de inversión de la planta se desconoce aún, pero para que el caso de negocio sea válido, la utilización de la lignina es esencial. La generación de empleo de la planta puede ser

comparada con un molino de papel normal. La instalación puede emplear a alrededor de 45 trabajadores en total. A nivel de gestión, son creados 3 empleos directos, y para cada turno (4 turnos al día) pueden emplearse 5 personas. Los restantes puestos de trabajo se crean en el sector de recolección y suministro.

Refinería de pirólisis

El caso de estudio Global-Bio-Pact para pirólisis en Canadá es ficticio y se basa en la larga experiencia de BTG Biomass Technology Group en el desarrollo de la tecnología de pirólisis de destello. En el proceso de la pirólisis de BTG, la biomasa leñosa es transformada por un reactor de cono giratorio para aceite de pirólisis, carbón y gas. Aceite de pirólisis — que tiene una mayor densidad de energía que la biomasa cruda — por ejemplo, puede, ser utilizado en una caldera, horno, turbina de gas o motor diésel (en desarrollo) para reemplazar al fueloil doméstico. La investigación actual se centra en el extracción/fraccionamiento de productos químicos y el uso como combustible automotor. La planta se supone que tienen una entrada de 120 toneladas de biomasa seca al día.

El costo de la inversión — incluyendo el pretratamiento de biomasa y almacenamiento de aceite de pirólisis, y la utilización del calor — se encuentra entre los 10 y 15 millones de euros. En Canadá hay muchos molinos abandonados de pulpa y de papel, que son lugares perfectos para una planta de pirólisis. Tales plantas de pirólisis pueden dar un impulso a la economía local y regional. En lugar de exportar biomasa cruda, se producen biocombustibles de alta gama que tienen un mayor valor agregado para la región. La planta también generaría alrededor de 45 empleos, de los cuales 17 son directos. Los otros empleos son creados en la cosecha de madera, transporte de aceite de pirólisis y mantenimiento de la planta.

4.13. Conclusión

El presente trabajo dio un panorama sobre 565 evaluaciones en curso sobre los diferentes impactos socioeconómicos de las cadenas de valores de biocombustibles y bioproductos en el marco del proyecto Global-Bio-Pact. Un enfoque central fue, por lo tanto, en la presentación de los casos de estudio.

Una gran ventaja de los casos de estudio es la participación directa de los socios locales y los interesados en el proyecto. La participación de los actores locales asegura una base sólida y fuerte para la inclusión de ciertos criterios en las iniciativas de certificación de biocombustibles y bioproductos. Esto proporciona la oportunidad para la Unión Europea de desarrollar sus políticas actuales y futuras sobre biocombustibles (por ejemplo, RED) y bioproductos con el aporte de países que no sean de la UE.

Se puede concluir que las cadenas de valor de biocombustibles y bioproductos están relacionadas con impactos tanto positivos como negativos. Debido a la limitación de recursos fósiles, no hay otra opción que utilizar productos y combustibles basados en biomasa como sustituto de las contrapartes fósiles en el largo plazo. Además, también otras innovaciones y soluciones deben hallarse para llenar el hueco de la disminución de los combustibles fósiles. Así, la pre-

gunta no es si los biocombustibles y bioproductos se utilizarán en el futuro, sino más bien cómo pueden reducirse los impactos negativos y aumentar los impactos positivos .

Para asegurar la producción sostenible de biocombustibles y bioproductos existen varias herramientas. La medida más importante sería aplicar la legislación nacional e internacional, no solo en el uso de biomasa, sino también en las leyes asociadas (medioambiente, energía, agricultura, trabajo, condiciones de trabajo, medidas de seguridad, etc.). Sin embargo, puesto que esta aplicación no se ha cumplido en varios países, otra herramienta sería la certificación de los biocombustibles y bioproductos como se ha realizado por varias iniciativas. De tal modo la consideración de criterios sociales en comparación con criterios ambientales es más difícil y desafiante.

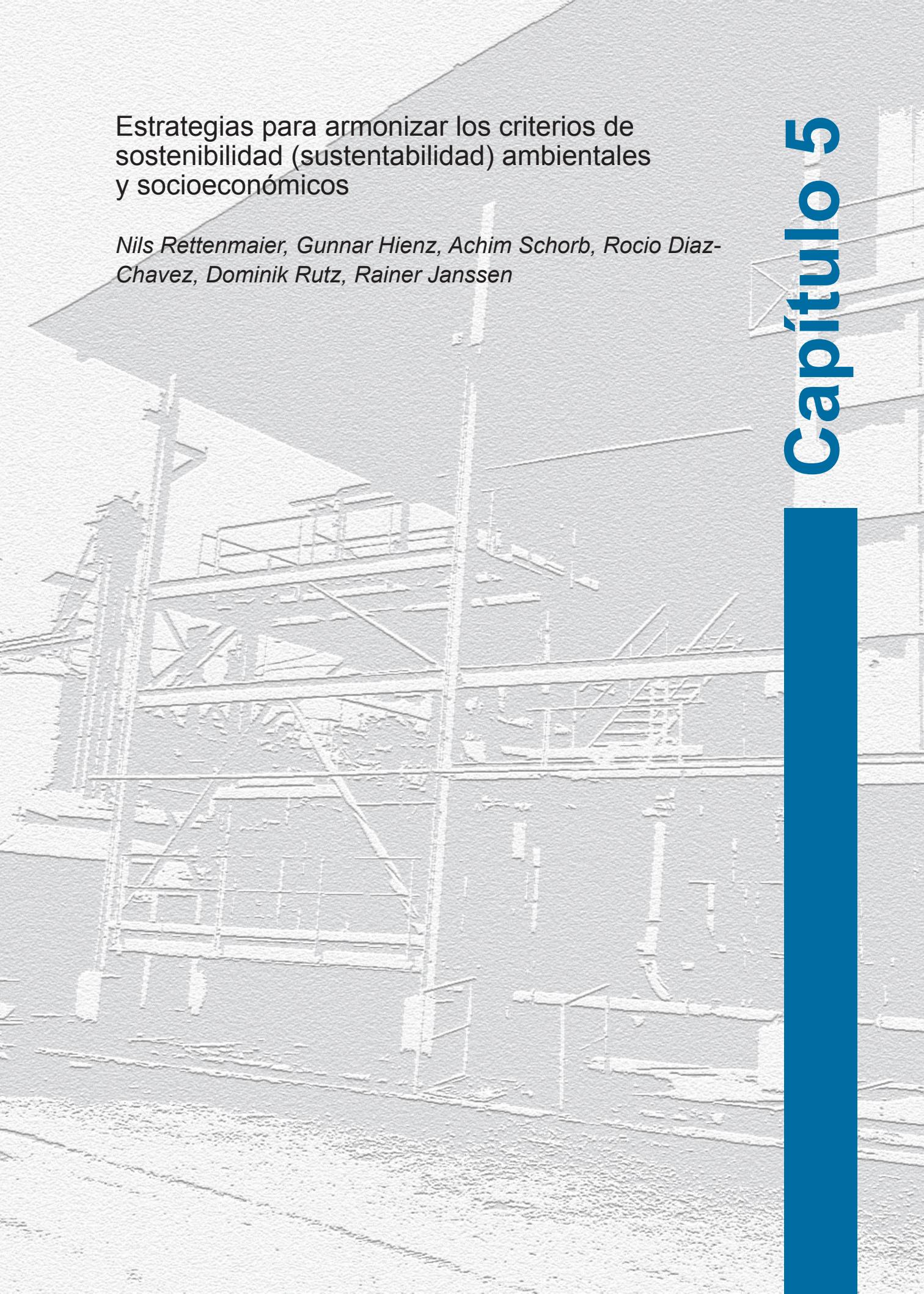
4.14. Referencias

- RED: Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 abril 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. — Official Journal of the European Union; L 140/16 — L 140/62, (2009)
- Rutz, D.; Janssen, R.; Hiegl, W.; Diaz-Chavez, R.A.; Woods, J.; Faaij, A.P.C.; Smeets, E.M.W.; Vos, J.; Rettenmaier, N.; Reinhardt, G.; Nussbaum, R.; Gozzi, A.; Haye, A.; da Silva Walter, A.C.; Hilbert, J.A.; Coto, C.; Fallot, A.; Sawe, E.N.; Togola, I.; Jaax, R.: Global Socio-Economic Impact Assessment of Biofuel and Bioproduct Chains. Proceedings of the 18th European Biomass Conference and Exhibition, pp. 2205-2214, ISBN 978-88-89407, (2010)
- van Dam, J.; Junginger, M.; Faaij, A.; Jürgens, I.; Best, G. yFritzsche,U.: Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Biomass and Bioenergy 32(8): 749-780, (2008).
- [van Dam, J.;Junginger, M. y Faaij, A. P. C: From the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14(9): 2445-2472, (2010).]
- AidEnvironment, Palm Oil: Inventory of the major bottlenecks and sustainability initiatives in the palm oil chain. AidEnvironment on behalf of the Sustainable Economic Development Department (DDE), Dutch Ministry of Foreign Affairs: Amsterdam, (2008)
- ÚNICA: Relatório de Sustentabilidade,2011. Brasil, (2011)
- Oliveira,J.G.:Estudos dos impactos socioeconômicos regionais do setor sucroalcooleiro,Campinas, SP: [s.n.], (2011)
- Hoffmann, R.; Oliveira, F. C. R.: Remuneração e características das pessoas ocupadas na agro-indústria canavieira no Brasil, de 2002 a 2006. Rio Branco: Sober, pp. 1-20, (2008)
- Moraes, M. A. Z. D: Indicadores do Mercado de Trabalho do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar do Brasil no Período 1992-2005. Est. Econ., São Paulo, v. 37, N.o. 4, pp. 875-902, (2007)

Capítulo 5

Estrategias para armonizar los criterios de sostenibilidad (sustentabilidad) ambientales y socioeconómicos

Nils Rettenmaier, Gunnar Hienz, Achim Schorb, Rocio Diaz-Chavez, Dominik Rutz, Rainer Janssen



5.1. Introducción

En muchas partes del mundo, el cambio climático y las preocupaciones de seguridad de abastecimiento son los principales impulsores para la promoción del uso de recursos renovables. Uno de los pilares fundamentales para la mayoría de las estrategias para mitigar el cambio climático y ahorrar recursos no renovables es el uso de biomasa como fuente de energía. Se han puesto en marcha fuertes incentivos para aumentar el uso de biomasa para energía tanto en el transporte como en el sector de suministro de energía (calor y/o generación de energía), principalmente en forma de objetivos obligatorios (EE.UU. Congress 2007, /EP & CEC 2009).

Muchos países han implementado con éxito políticas para fomentar los biocombustibles y la bioenergía, incluyendo las exenciones de impuestos o alivio, las tarifas reguladas o cuotas. Por el contrario, mucho menos atención se ha prestado a la utilización de la biomasa en bioproductos, a pesar de considerables potenciales en mitigar el cambio climático y ahorrar recursos no renovables (Rettenmairy colab.. 2010a, b). Sin embargo, se espera que la demanda de cultivos industriales de bioquímicos y biomateriales aumente en el futuro ya que la biomasa es la única fuente renovable de carbono.

No obstante, el uso de biomasa y especialmente el dedicar cultivos de bioenergía y bioproductos, ejerce presión sobre las tierras agrícolas globales que se utilizan (Bringezu y colab. 2009). A su vez, el crecimiento de la población mundial (proyectado para llegar a 9,3 billones de personas en 2050 según Naciones Unidas ONU 2011) y el cambio en las dietas debido al desarrollo económico, lleva a una demanda adicional de tierras para la producción de alimentos. Como consecuencia, la ya existente competencia de tierras para la producción de alimentos, fibra (bioproductos), combustible (bioenergía) y servicios del ecosistema, se podría incluso agravar en los próximos decenios. Las preocupaciones han sido planteadas en términos de impactos sociales y ambientales, y la competencia por el uso de la tierra podría poner en peligro la seguridad alimenticia (Eickhout, 2007), dar lugar a conflictos sociales, y conducir a una expansión de las tierras agrícolas, probablemente a costa de que los ecosistemas (semi-) naturales se conviertan en campos de cultivo. Varios estudios han señalado las implicancias negativas de tales cambios de uso de la tierra directa e indirecta en términos de pérdida de biodiversidad y gases de efecto invernadero (Searchinger y colab., 2008; Fargione y coalb., 2008; Gibbs y colab.,2008; Gallagher y colab.,2008, Melillo y colab.,2009; Ravidranath y colab.,2009).

Un polémico debate sobre el beneficio neto de biocombustibles y bioenergía se ha generado. La Directiva Europea sobre Energías Renovables (2009/28/CE, rojo),que establece un objetivo obligatorio en la proporción de las energías renovables en el sector de transporte (10% en 2020),ha establecido un número de criterios de sustentabilidad obligatorios, que deben cumplir para biocombustibles y biolíquidos capaces de ser contados hacia el objetivo (artículos 17(2) al 17(6)):

Criterios relacionados con el cambio climático: la emisión de gases de invernadero (GEI) ahorradas del uso de biocombustibles y biolíquidos, incluyendo la emisión de los cambios de uso de la tierra directa (Direct land-use changes; dLUC), deberá ser al menos el 35% en comparación con el comparador de combustibles fósiles (artículo 17(2)). Durante 2017y 2018, el ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero debe ser al menos el 50% y 60%, respectivamente. Además los detalles se encuentran en el artículo 19 y el anexo V (reglas para calcular el impacto de gases de efecto invernadero).

Criterios relacionados con la cobertura de la tierra: los biocombustibles y biolíquidos no se harán de la materia prima obtenida de la tierra que después de enero de 2008 tenía el estado de I) tierra con alto valor de biodiversidad como bosque primario, áreas protegidas o pastizales con una rica biodiversidad (artículo 17(3)), II) tierra con alta reserva de carbono tales como humedales o áreas continuamente forestadas (artículo 17 (4)) o III) las turberas (artículo 17(5)).

Criterios de cultivo: las materias primas agrícolas cultivadas en la comunidad será obtenidas de acuerdo a las normas comunes de los regímenes de ayuda directa a los agricultores (Cross Compliance) bajo la política agrícola común y de conformidad con los requisitos mínimos de buenas condiciones agrarias y medioambientales (artículo 17(6)).

Además, el RED establece una serie de obligaciones de reportes por parte de la Comisión Europea (Nota: estos no son criterios obligatorios que deben cumplir los biocombustibles y biolíquidos). La Comisión presentará, cada dos años a partir de 2012 en adelante, un informe (artículo 17(7)):

- sobre las medidas nacionales adoptadas para respetar los criterios de sustentabilidad establecidas en los párrafos 2 a 5 y para la protección del suelo, agua y aire
- sobre el impacto en la sustentabilidad social en la comunidad y terceros países
- sobre el impacto en la disponibilidad de los productos alimenticios a precios asequibles, en particular para las personas que viven en los países en desarrollo
- sobre el respeto de los derechos de uso de la tierra
- si los países, que son una importante fuente de materias primas, han ratificado e implementado los convenios fundamentales de la organización internacional del trabajo (OIT)
- si estos países han ratificado y aplicado el protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad y la Convención sobre el comercio internacional de especies en peligro de extinción (CITES).

Los criterios de sustentabilidad obligatorios mencionados, que hasta ahora solo tienen que cumplirse para biocombustibles líquidos y gaseosos para el transporte, y biolíquidos para la generación de energía y calor (pero no para biocombustibles sólidos y gaseosos para generación de energía y calor o productos biológicos), solo aborda impactos ambientales seleccionados (emisiones de gases de efecto invernadero y biodiversidad) y omite los impactos sobre el suelo, agua y aire, así como las emisiones de gases de efecto invernadero debido al cambio de uso indirecto de la tierra (indirect Land-Use Change; iLUC). Los impactos sociales/socioeconómicos no están cubiertos en absoluto por la lista de criterios de sustentabilidad obligatorias.

El objetivo de este capítulo es proponer estrategias sobre cómo armonizar los criterios ambientales y socioeconómicos de sustentabilidad y, de tal modo, explorar cómo la lista actual de criterios de sustentabilidad en la RED se pueden enmendar por los criterios de sustentabilidad socioeconómica (obligatorios) y cómo esto afectaría a los criterios de sustentabilidad ambiental. La sección 5.2 resume las lecciones aprendidas del paquete de trabajo 5 (PT 5) del proyecto Global-Bio-Pact en el “Vínculo entre impactos socioeconómicos y ambientales”. Posteriormente, la sección 5.3 presenta enfoques acerca de cómo armonizar los criterios de sustentabilidad ambiental y socioeconómicos. Finalmente, la sección 5.4 contiene las conclusiones y recomendaciones.

5.2. Lecciones aprendidas: vínculo entre impactos medio ambientales y socioeconómicos

En esta sección se resumen los principales resultados del paquete de trabajo 5 (PT 5) del proyecto Global-Bio-Pact sobre la “Relación entre impactos socioeconómicos y ambientales”. Para mayores detalles, el lector puede consultar a los otros informes sobre cuestiones ambientales en el marco del proyecto Global-Bio-Pact (Rettenmaier y colab., 2011, (D 5.1); Diaz-Chavez y Rettenmaier, 2011; (D 5.2); Rettenmaier y colab., et 2012a (D 5.3) y Rettenmaier y colab., 2012b, (D 5.4)) que sirvió como base para este informe. Por otra parte, se tomaron en cuenta dos informes producidos bajo PT8: Diaz-Chavez, 2011, (D 8.1) y Diaz-Chavez y colab., 2012, (D 8.2).

La Figura 5.1. muestra cómo las diferentes tareas y los informes correspondientes están interconectados. Un aporte esencial para los diferentes resultados se obtuvo a través del análisis y comparación de los casos de estudio de Global-Bio-Pact en PT2 y PT3. Todos los informes pueden descargarse desde el Sitio web de Global-Bio-Pact (www.globalbiopact.eu).

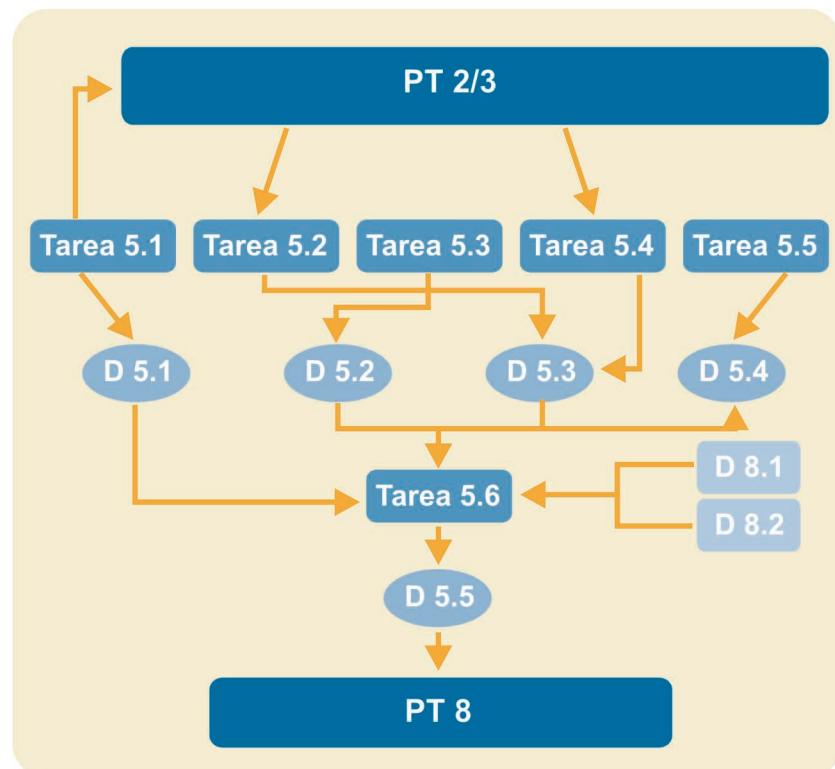


Figura 5.1. Estructura que incluye aportaciones de PT2 y PT3 y salidas a PT8

5.2.1. Impactos, principios, criterios e indicadores ambientales

El objetivo del informe sobre “los impactos, principios, criterios e indicadores ambientales generales de la producción de biomasa y la conversión”(Rettenmaier y colab., 2011)era proporcionar I) una revisión de los estudios existentes sobre los impactos ambientales y II) una

revisión de los sistemas de certificación existentes para biomasa. La intención fue apoyar el desarrollo de criterios socioeconómicos, orientado sobre lo que ya existe en el campo del medio ambiente, y para preparar el terreno para la evaluación de los impactos ambientales de los casos de estudio de Global-Bio-Pact.

5.2.2. Revisión de los estudios existentes del ECV y EIA

Biocombustibles/bioenergía y bioproductos se consideran amigables con el medioambiente puesto que ahorran recursos energéticos no renovables, son biodegradables y, por lo menos a primera vista, CO₂ neutrales. Este último es, por supuesto, solo válido para la combustión directa de biocombustibles que libera la misma cantidad de CO₂ en la atmósfera que anteriormente ha sido fijada por las plantas. Sin embargo, viendo todo el ciclo de vida de los biocombustibles se vuelve claro que los mismos no son ni CO₂ neutral ni amigables con el medio ambiente per se.

Como con cualquier otro producto, un número de impactos ambientales se asocian generalmente a la producción y utilización de biomasa con propósitos para biocombustibles/bioenergía o biomateriales. Estos incluyen impactos sobre la salud humana (liberación de sustancias tóxicas, emisión de fotooxidantes y los gases que agotan el ozono), sobre el medio natural (liberación de sustancias tóxicas, emisión de gases acidificantes y eutrofizantes, impactos del uso de la tierra), sobre los recursos naturales (portadores de energía no renovable y de minerales) y sobre el ambiente hecho por el hombre.

Para la revisión de los estudios existentes, se seleccionaron dos técnicas de evaluación: evaluación del ciclo de vida (ECV) y elementos de evaluación de impacto ambiental (EIA). Estos se prefieren antes que la evaluación ambiental estratégica (EAE) (EP y CEC, 2001), ya que los casos de estudio dentro del proyecto Global-Bio-Pact se centran en los ejemplos específicos de la producción de biomasa y la conversión (por ejemplo, proyectos) en lugar de políticas, planes o programas (de biocombustible). Para más información sobre EAE de biocombustibles, puede consultarse en la publicación OCDE (OECD, 2011).

En la literatura, pueden encontrarse cientos de estudios de ECV sobre bioenergía y productos de base biológica, cubriendo una amplia gama de productos. Aunque estudios ECV generalmente abordan un número de categorías de impactos medioambientales, en años recientes el alcance de muchos estudios de ECV relacionados con biocombustibles/bioenergía se limitaba a dos categorías de impacto: el uso de las fuentes de energías no renovables y el cambio climático. Esto es debido al hecho de que el cambio climático y la seguridad de suministro son vistos como los principales impulsores para la promoción del uso de recursos renovables.

Con respecto a los resultados, un patrón distintivo llega a ser obvio: los cultivos energéticos muestran ventajas ambientales en términos de energía y ahorros de gas de efecto invernadero (siempre y cuando no haya ningún cambio en el stock de carbón debido a los cambios del uso de tierra), pero los resultados son ambiguos o incluso en desventajas respecto a la acidificación, eutrofización, agotamiento del ozono, smog de verano y toxicidad humana. Con eso, desde un punto de vista científico, no es posible extraer una conclusión objetiva sobre el comportamiento medioambiental general de los biocombustibles/bioenergía.

Todavía hay un número de retos científicos con respecto a la metodología del ECV que deben ser abordados y resueltos por la comunidad científica. Desde hace algunos años, el desafío

más grande es cómo enfrentar el impacto del uso de la tierra en una serie de categorías de impacto ambiental. El tema más candente en este campo es el cambio de uso de tierra indirecta (CUTi) y su impacto en las reservas de carbono (biomasa por encima y por debajo del suelo, carbono orgánico del suelo, hojarasca y madera muerta) y la biodiversidad.

En lo que respecta a la EIA, debe destacarse que la situación basal tiene que estar correctamente estudiada con el fin de evaluar solamente las diferencias incrementales de los impactos ambientales así como los impactos indirectos y acumulativos.

Debido a las diferencias con respecto a la capacidad de abordar los impactos ambientales que ocurren a diferentes niveles espaciales, se requiere una combinación de dos técnicas para la evaluación de los impactos ambientales de los casos de estudio: análisis del ciclo de vida (ACV) de gases de efecto invernadero y elementos de evaluación de impacto ambiental (EIA) para la biodiversidad, agua y emisiones y el suelo.

5.2.3. Revisión de los sistemas de certificación de biomasa existentes

Actualmente existe un número de sistemas de certificación voluntaria para cultivos agrícolas y productos forestales que podrían ser utilizados para la producción de bioenergía, entre otros, FSC, PEFC, BSI/Bonsucro, RSPO, RTRS, Aapresid, RSB, SAN, GBEP y ISCC. Algunos esquemas de certificados voluntarios para la agricultura han sido diseñados para cultivos específicos, mientras que otros han sido desarrollados de forma genérica y aplicable a una variedad de cultivos. Los mencionados esquemas de certificación fueron evaluados en cuanto a la cobertura de las siguientes acciones y aspectos ambientales: tierra, agua, aire, biodiversidad, así como carbón y cambio en el uso de la tierra.

El análisis mostró que la gama de estándares de sustentabilidad tiene muchas similitudes en términos de cobertura de aspectos ambientales:

- Casi todos ellos incluyen una fecha límite para el cambio de uso de la tierra
- La reducción/conservación de carbono en operaciones agrícolas/silvícolas no está bien cubierta
 - Las emisiones de carbono relacionadas al cambio de uso de la tierra están cubiertas explícitamente en los más recientes estándares (BSI/Bonsucro, RTRS, RSB, ISCC, GBEP), pero están implícitas en todas las normas que tienen requisitos de desempeño relacionados con el cambio de uso de la tierra
 - Otras emisiones al aire no están particularmente bien cubiertas
 - La biodiversidad está abordada en todos los estándares revisados, pero el detalle de los requisitos varía considerablemente

Los enfoques para medir los impactos varían entre los diferentes estándares:

- La mayoría de los esquemas de certificación utilizan los requisitos de rendimiento cualitativo
- La mayoría tienen parámetros de medición específica para el suelo y varios para el agua
- Varios estándares tienen Interpretaciones Nacionales que pueden definir parámetros adicionales de medición y métricas de rendimiento
- BSI/Bonsucro es el único estándar basado en métricas de rendimiento

- GBEP es el único estándar revisado sin requisitos de rendimiento

Pueden encontrar más detalles en el informe sobre “Impactos, principios, criterios e indicadores generales medioambientales de producción de biomasa y conversión”(Rettenmaier y colab., 2011).

5.2.4. Impactos ambientales asociados a los casos de estudio

El objetivo del “Informe sobre casos de demostración y vinculación de los impactos ambientales a los impactos socioeconómicos” fue evaluar los impactos ambientales asociados con los casos de estudio de Global-Bio-Pact (Rettenmaier y colab., 2012^a).

Una serie de impactos ambientales se asocian generalmente a la producción y el uso de biomasa para biocombustible/bioenergía o biomaterial. El artículo 23 de la Directiva Europea sobre Energías Renovables (RED, 2009/28/CE) menciona específicamente los impactos del calentamiento global (emisiones de gases de efecto invernadero), la biodiversidad, los recursos/calidad hídricos y la calidad del suelo (EP y CEC, 2009). Las principales áreas de preocupación también fueron mencionadas por el proyecto Análisis de impacto ambiental de bioenergía (Bioenergy Environmental Impact Analysis; BIAS) financiado por FAO (Fritsche y colab., 2010a) que proporciona un marco para ayudar a quienes toman las decisiones y los interesados en comparar el impacto en el medioambiente de las opciones de competencia de desarrollo de la bioenergía.

Dentro del proyecto Global-Bio-Pact, se decidió concentrarse en estos cuatro impactos (Fig. 2.2): las emisiones de gases de efecto invernadero deben ser cuantificadas, considerando que los impactos sobre la biodiversidad, el agua y el suelo deben ser tratados de manera cualitativa.

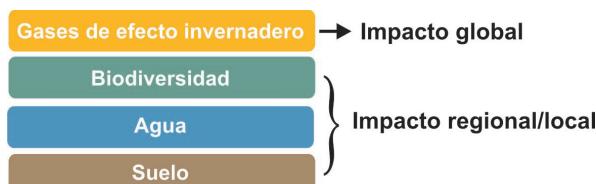


Figura 5.2. Módulos principales del marco BIAS.

Adaptado de Fritsche y colab. 2010a

IFEU calcula que los balances GEI en base a datos específicos del caso de estudio proporcionados por los asociados al proyecto. Los cálculos de gases de efecto invernadero fueron realizados según las normas establecidas en el Anexo V de la Directiva Europea sobre Energías Renovables (2009/28/CE, RED), desde que se inició el proyecto Global-Bio-Pact con el fin de explorar si y cómo la lista actual de criterios de sustentabilidad (medioambientales) en la RED puede ser enmendada por criterios de sustentabilidad socioeconómicos obligatorios. Se utilizaron tres herramientas de hoja de cálculo: la herramienta de cálculo BioGrace GHG (para el etanol de caña de azúcar, biodiésel de aceite de palma y de aceite de soja) (BioGrace, 2011), el ENZO2 Greenhouse gas calculator (adaptado al etanol de melaza) (IFEU, 2012) y el GEF Biofuel Greenhouse gas calculator (para el biodiésel de aceite de jatropha) (IFEU 2011).

5.2.5. Ejemplo: biodiesel de aceite de palma de Indonesia

En el siguiente, se ejemplifican los impactos ambientales asociados con la producción de biodiésel de aceite de palma en Indonesia. Para más ejemplos, por favor refiérase a (Rettenmaier ycolab., 2012a) .

El biodiésel de aceite de palma de Indonesia muestra implicaciones negativas con respecto a emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), calidad, biodiversidad, recursos hídricos y suelos. Tanto producción y conversión de materias primas contribuyen a las consecuencias negativas.

El problema más importante es que la producción de biodiésel de aceite de palma en Indonesia, al menos en el caso de las plantaciones y molinos considerados en el caso de estudio, conduce a altas emisiones de gases de efecto invernadero (Fig. 2.3). Ninguno de los tres casos alcanza el umbral mínimo de 35% de RED. Se trata principalmente debido

- al hecho de que el tratamiento de las emisiones de metano del efluente del molino de aceite de palma (POME) no son capturadas
- a la cantidad relativamente alta de los fertilizantes usados.

De los tres molinos de palma investigados, solo el caso de Desa Asam Jawa (16%) está logrando resultados cercanos al valor predeterminado en RED (para los molinos sin captura de metano). Esto pone de relieve el gran potencial para la optimización de procesos en la industria del aceite de palma, no solo en términos de capturar el metano en el molino de aceite de palma, sino también en términos de aumento del uso de residuos de biomasa de aceite de palma.

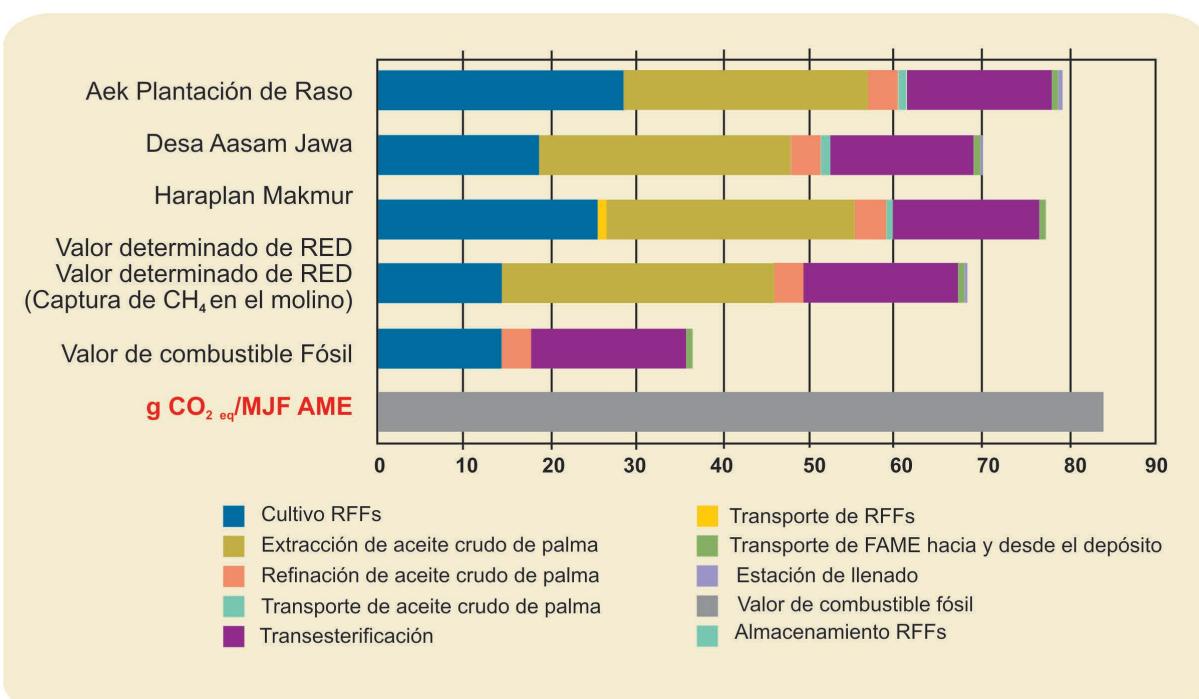


Figura 5.3. Las emisiones de GEI de biodiesel de aceite de palma en Indonesia en comparación con su valor del combustible fósil (IFEU basado en Wright 2011)

En términos de biodiversidad, se encontró que los tres casos se encuentran dentro o cerca de áreas de alta biodiversidad y altas reservas de carbono en el suelo (Wright 2011).. La creciente demanda de aceite de palma es una amenaza para estas áreas vecinas, que también podrían convertirse en tierras agrícolas. Si los bosques tropicales se eliminan y/o se drenan las turberas, existe el riesgo de que tierras con alto valor de conservación se pierdan permanentemente, haya incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuye la fertilidad del suelo. La compactación del suelo y la aplicación de fertilizantes y pesticidas químicos son más débiles (Wright 2011). La aplicación de este último es potencialmente dañina para los ecosistemas adyacentes y sus cuerpos de agua y también resulta en emisiones de gases de efecto invernadero crecientes. Vertidos POME en cuerpos de agua cercanos crea otro problema que puede resultar en contaminación del agua de los alrededores si no es tratado y manejado adecuadamente. El molino de aceite de palma debe ser situado en las inmediaciones de la plantación para asegurar la calidad de los racimos de fruta fresca (RFF) que son presionados para obtener el CPO. Por lo tanto, los impactos negativos del molino de aceite de palma también pueden afectar a selvas circundantes u otras áreas de alto valor de conservación.

5.2.6. Herramientas para la evaluación de la tierra

El objetivo del informe sobre “herramientas para la identificación de la idoneidad de los tipos de tierras para la producción de biomasa” (Diaz-Chavez y Rettenmaier 2011) fue evaluar las herramientas existentes para la adecuación de los tipos de tierras para la producción de biomasa, compararlas con cada uno de las otras y evaluar su cobertura, especialmente en relación con los impactos socioeconómicos. Estas herramientas son necesarias para definir las áreas que no entran en conflicto con otros usos (ej.: producción de alimentos y forrajes) y valores (ej.: la biodiversidad o stock de carbono).

La tierra y el uso de la tierra proporcionan un enlace clave entre la actividad humana y el ambiente natural. El uso de la tierra es uno de los principales impulsores del cambio ambiental global, como un consecuente cambio ambiental promoviendo el cambio climático, influye en la forma en que las comunidades utilizan la tierra a medida que tienen que adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático (Winter & Loble 2009). También hay una presión creciente sobre los agricultores de tierras a actuar como ‘administradores de carbono’ ya que tienen que adaptar el manejo de la tierra para minimizar las pérdidas de carbono, maximizar el almacenamiento de carbono y proporcionar sustitutos para combustibles fósiles (Smith 2009).

Al mismo tiempo, una serie de tendencias a largo plazo (ej.: cambiando patrones alimentarios globales) y ‘eventos’ de corto plazo (ej.: sequías y malas cosechas recientes) han llevado a limitar el suministro mundial de alimentos y estimular cambios pronunciados en los precios de la agricultura global hace unos años, poniendo más presión sobre la agricultura. Esta situación en la actualidad se ha revertido debido a la baja del precio del petróleo y la sobreoferta de granos.

Tradicionalmente, el uso de la tierra ha sido un recurso finito desde un punto de vista medioambiental. La apropiación de los recursos también ha cubierto algunos usos de multifuncionalidad tales como alimento, vivienda, fibra y forraje. Este enfoque ha ido cambiando a través del tiempo. Más recientemente la discusión sobre la producción de cultivos bioenergéticos tanto para biocombustibles como para la generación de energía ha presentado un nuevo

paradigma en términos de uso y apropiación de las tierras. Según (Winter y Lobleby, 2009) la tierra y los alimentos están a la vanguardia de la agenda política en la mayor parte del mundo, con el cambio climático desempeñando un papel importante en el uso de la tierra y ‘seguridad alimentaria’. El nuevo énfasis en las cadenas de suministro agrícolas y el cambio climático han dejado atrás el viejo “ambientalismo” con los agroambientes multifuncionales (y su enfoque sobre la diversidad biológica y paisajes) (Winter y Lobleby, 2009).

Según Watson y Diaz-Chavez 2011, diferentes factores deben ser considerados para entender las implicaciones para la implantación de proyectos de bioenergía:

- i) probabilidad y conveniencia de convertir tierra en materias primas de bioenergía
- ii) idoneidad de las políticas pertinentes actuales
- iii) la mejor opción de materias primas y sistemas de producción.

Para lograr esto, una combinación de herramientas y métodos, desde la revisión de la literatura a sistemas de información geográfica y modelización, debe llevarse a cabo incluyendo, pero limitado a:

- **Modelos:** espaciales y no espaciales
- **Marcos:** servicios ecosistémicos (enfoque), cultivo responsable, enfoque en el ecosistema
- **Planificación y zonificación:** mapeo, ordenamiento territorial
- Bases de datos y análisis estadístico

La mayoría de los métodos y herramientas que se utilizan para la evaluación de tierras con fines bioenergéticos se enfocan en la disponibilidad de tierra, la idoneidad de las materias primas teniendo en cuenta las condiciones locales físicas (agua, suelo, geomorfología) y, después de estas consideraciones, el principal es el aspecto económico.

Una vez que se evalúa el potencial de la biomasa disponible, el sistema es optimizado basado en el coste de minimización de la producción de biomasa y utilización en instalaciones de conversión de energía. Por lo tanto, uno de los principales temas es la distancia de la planta de conversión con respecto a la materia prima necesaria, y la capacidad de la misma planta. Dada una cierta disponibilidad de biomasa y distribución regional, en el aumento de tamaño, de hecho, las distancias de recolección aumentan y por lo tanto, también los costos del suministro de biomasa. Muchos modelos han evaluado estos temas, entre ellos el sistema de Evaluación los Recursos de Biomasa Versión Uno (Biomass Resources Assessment Version One; BRAVO) en un sistema de soporte de decisión (Desition Support System; DSS) basado en modelos informáticos para ayudar a la autoridad del Valle de Tennessee para estimar el costo del suministro de madera combustible como función de las distancias de acarreo. En este tipo de análisis, es necesaria la información espacial en orden de saber desde dónde recoger la biomasa y dónde entregarla (Angelis-Dimakis colab., 2011).

Los enlaces con cuestiones sociales y económicas a nivel comunitario son la mayoría del tiempo supervisados y, hasta hace poco, considerados debido a la influencia de las políticas y la necesidad de normas de acceso al mercado deseable (por ejemplo Europa).

En particular el uso de indicadores asociados a los conjuntos de datos y GIS proporcionan una buena fuente de información para evaluar la utilización de la tierra para diversos propósitos incluyendo la producción de bioenergía (Watson, 2008).

La Tabla 5.1 resume las diferentes metodologías y herramientas de evaluación y su vínculo con algunas cuestiones sociales y económicas con respecto a la evaluación de la producción de bioenergía. Aunque no se utilizan exclusivamente para estos objetivos, se han aplicado o utilizado en algunas etapas para evaluar la idoneidad de la tierra.

No hay una única técnica para evaluar la idoneidad de la tierra para propósito de bioenergía. Como puede verse en el análisis de las diferentes metodologías, marcos y herramientas, una combinación de estos representa una ventaja para incorporar diferentes tipos de información y rever los enlaces entre ellos.

La información adicional que se necesita para ser incorporados son las fuerzas impulsoras que promueven esta evaluación como las políticas, los programas y los reglamentos.

Tabla 5.1. Resumen y aplicación de diferentes metodologías, marcos y herramientas

Metodología	Global/Regional	Medioambiental	Social	Economía
Modelo				
Espacial	G/R	✓	✓ (Parcial)	✓
No espacial	G/R	✓	✓	✓(Parcial)
Servicios del ecosistema	R	✓	✓	
RCA	G	✓	✓(Parcial)	
Mapeo	G/R	✓	✓(Parcial)	
Base de datos	G/R	✓	✓	✓

Las herramientas de modelado ya han sido desarrolladas y están sujetas a constante crítica dentro de las disciplinas especializadas que definen cada una de estas clases de modelos. Los resultados combinados de los modelos de estado del arte multidisciplinarios deben ser informativos para evaluar los resultados del cambio del uso del suelo (LUC). Estos modelos idealmente deberían suscribirse a criterios similares en todas las regiones, basándose en datos y fuentes análogas a una base de datos global unificada y verificaciones en el campo de las proyecciones (a través de recopilación de datos y seguimiento) de LUC relacionadas con el combustible (Davis y colab., 2011).

La evaluación hecha por Davis y colab., 2011 también demostró que los feedbacks a los servicios del ecosistema son los menos representados (en relación con los efectos sobre la producción y la economía) en los modelos de evaluación integrados como mini-CAM, y son, más a menudo, modelados regionalmente sin tener en cuenta las interacciones con el mercado global. Las conexiones entre las respuestas regionales de servicios de los ecosistemas, incluyendo la mitigación de gases de efecto invernadero, retiro de carbono y LUC deben hacerse para evaluar escenarios globales. Davis y colab., 2011 sugieren que una amplia variedad de herramientas existentes debe utilizarse en conjunto para evaluar LUC. Debe emplearse una combinación de productividad, biogeoquímica, economía, impacto ambiental y modelos de impacto social para aclarar las posibles consecuencias de la bioenergía en diferentes regiones del mundo.

Además, las entradas del modelo dependen de información cubierta de la tierra (agricultura, silvicultura, pradera). Esta información está disponible en varios productos en diferentes resoluciones. Los productos están mejorando con tecnología satelital, pero aún hay diferencias entre los conjuntos de datos que se deben, en parte, a la clasificación (p. ej., el porcentaje de cobertura de árboles que clasifica a la tierra como un bosque varía desde el 20% al 60%) (Watson, 2007). Esto tiene que ser considerado cuando se utiliza un modelo global comprensivo de LUC. La estandarización de las categorías de uso de la tierra aumentaría la relevancia de los modelos de LUC para el análisis global, y debe ser inclusivo de subdivisiones con variadas prácticas de administración que se emplean en todo el mundo (Davis y colab., 2011).

Los casos de estudio de Global-Bio-Pact demostraron claramente que una integración de las diferentes herramientas es necesaria para evaluar el uso de la tierra. Además, la información también contribuye y responde al proceso de formulación de políticas en distintas partes del mundo.

Para más detalles, el lector es referido al informe sobre “Herramientas para la identificación de los tipos de conveniencia de tierras para la producción sostenible de biomasa” (Rettenmaier y Diaz-Chavez, 2011).

5.2.7. Vinculación de impactos ambientales y socioeconómicos

Otro objetivo del “Informe sobre casos de demostración y vinculación de los impactos ambientales a los impactos socioeconómicos”(Rettenmaier y colab., 2012^a), además del objetivo descrito en el capítulo 2.2, fue revelar las compensaciones y las correlaciones entre impactos socioeconómicos e impactos medioambientales de la producción de biomasa en los países en desarrollo. Basado en la evaluación de estudios existentes, fueron investigadas las interrelaciones entre los mayores impactos socioeconómicos y ambientales del ciclo de vida de biocombustibles y bioproductos. Esto es importante puesto que los impactos sociales positivos no están necesariamente asociados con los impactos ambientales positivos, y viceversa.

La relación general entre aspectos ambientales y socioeconómico es evidente: “medioambiente” en realidad significa suelo, para cultivar alimentos; agua, para beber, lavar y regar los cultivos; y aire para respirar; y un sinfín de alimentos naturales y productos medicinales. Resulta evidente que la conservación del medioambiente en realidad significa salvaguardar la producción de alimentos; mantener el sustento y preservar la salud. Reducción de la pobreza, crecimiento económico y el mantenimiento de los recursos ambientales que sustentan la vida están intrínsecamente vinculados (OECD, 2001). Esta vinculación se expresa en el enfoque de servicios del ecosistema. Los servicios del ecosistema son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos incluyen aprovisionamiento, regulación y servicios culturales que afectan directamente a la gente y apoyan los servicios necesarios para mantener otros servicios. Los cambios en estos servicios afectan al bienestar humano a través de impactos en la seguridad, el material necesario para una buena vida, salud y relaciones sociales culturales. (*Millenium Ecosystem Assessment*, 2003).

Un análisis FODA fue realizado en cada caso de estudio Global-Bio-Pact. De esta manera, se logró develar diferencias en la producción de biomasa y la conversión en los biocombustibles y bioproductos dependiendo de condiciones del medioambiente, sociales y económicas específicas. La estructura general de una matriz FODA se muestra a continuación:

	Favorable	No Favorable
Factores Internos	Fortalezas	Debilidades
Factores Externos	Oportunidades	Amenazas
	Correlación Positiva	
Impactos Ambientales	+	
Impactos Socioeconómicos	+	
Impactos Ambientales	+	
Impactos Socioeconómicos	-	
	Compensación	
	Correlación Negativa	
	Compensación	Correlación Negativa

5.2.8. Interpretación

A través de los análisis FODA en los casos de estudio Global-Bio-Pact, podrían ser identificados todos los tipos de vínculos entre impactos socioeconómicos y ambientales: correlaciones positivas, compensaciones así como correlaciones negativas. La interpretación de los vínculos identificados entre impactos socioeconómicos y ambientales es bastante complejo. En primer lugar, esto es porque los impactos medioambientales son un tema complejo en sí mismo. Difieren en términos de escala de tiempo (persistencia), escala espacial (ubicación) y la (i) reversibilidad, entre otros.

Por una parte, los impactos ambientales se convierten a menudo en insidiosos durante un largo período, es decir, pueden ocurrir retardos significativos entre la dosis (liberación de una sustancia dañina) y la respuesta asociada (daño a los organismos o ecosistemas). Puesto que los ecosistemas están funcionando en una escala de tiempo, los impactos ambientales tienden a ser ignorados por la miopía de la política y la sociedad. A menudo, los beneficios económicos a corto plazo son preferibles a los beneficios socioambientales a largo plazo. Esta es una de las principales razones de compensaciones entre impactos socioeconómicos y ambientales.

Por otra parte, la relación entre dosis y respuesta es a menudo no lineal, mostrando, por ejemplo, un cambio abrupto si se pasa un cierto umbral. En caso de que este cambio sea irreversible, el umbral es también llamado punto de inflexión. Por último, pero no menos importante, la respuesta depende de la naturaleza de los organismos afectados o los ecosistemas, más específicamente su resistencia (capacidad para soportar) y la resiliencia/elasticidad (capacidad para tolerar). Así, la misma dosis causa diferentes respuestas en diferentes ambientes.

Combinando estos conocimientos y los enfoques de servicios ecosistémicos, esto significa que los impactos medioambientales conducen a cambios en los servicios ecosistémicos que a su vez afectan negativamente los componentes del bienestar humano. A pesar de la compleja relación entre dosis y respuesta (véase arriba), uno puede postular que existe un gradiente de correlaciones positivas a compensaciones y a correlaciones negativas, a lo largo de la cual los

servicios ecosistémicos están cada vez más deteriorados:

- Correlaciones positivas (impacto ambiental limitado de una determinada actividad, sin cambios en los servicios de los ecosistemas, impactos socioeconómicos positivos): Los análisis FODA de los casos de estudio del Global-Bio-Pact sugieren que el cultivo extenso de materia prima y los sistemas de conversión parecen resultar en correlaciones positivas.
- Compensaciones (impactos ambientales negativos considerables, visible deterioro de los servicios del ecosistema, pero todavía por lo menos impactos socioeconómicos positivos a corto plazo): Parece que implica cultivos de materia prima más intensivos y conversión de materia prima. Este es el caso de muchos sistemas del Global-Bio-Pact. Sin embargo, uno tiene que tener en cuenta que hay un continuo en lugar de un punto límite entre cultivos extensivos e intensivos.
- Correlaciones negativas (severos impactos ambientales negativos, pérdida de los servicios del ecosistema, impactos socioeconómicos negativos): Con respecto a los casos de estudio del Global-Bio-Pact, las correlaciones negativas entre los impactos socioeconómicos y ambientales pueden ser explicadas principalmente por los conflictos de uso de la tierra y los cambios de uso de la tierra, así como por las prácticas inadecuadas de gestión, este último tanto, en términos de producción de materia prima (p. ej., inadecuada aplicación de agroquímicos) y de conversión (p. ej., inadecuado tratamiento de efluentes).

Esto es especialmente para ‘provisión’ y ‘regulación’ de los servicios de los ecosistemas que afectan a algunos, pero no a todos los componentes del bienestar. ‘Seguridad’, ‘material básico para la buena vida’ y ‘salud’ son afectados, mientras que hay solo un vínculo débil entre los servicios ecosistémicos mencionados arriba y las ‘buenas relaciones sociales’ y ‘libertad de elección y acción’.

5.2.9. Conclusiones

Los autores desean hacer hincapié en que los vínculos identificados (correlaciones y compensaciones) son específicos para cada caso de estudio. Debido al número limitado de casos de estudio (uno o dos por materia prima), no pueden ser deducidas una tendencia o incluso una regla general (en el sentido de un vínculo causal directo) para una cierta materia prima o para un determinado biocombustible o bioproductos.

De los análisis se puede concluir:

- compensaciones y correlaciones negativas entre los impactos ambientales y socioeconómicos son un signo de deterioro de los servicios ecosistémicos que afectan negativamente a los componentes del bienestar humano como ‘seguridad’, ‘material básico para la buena vida’ y ‘salud’. A menudo son relacionados con las prácticas de manejo inadecuado durante la producción de materia prima y la conversión, lo que refleja la ausencia de las regulaciones respectivas o, por lo menos, una débil aplicación de la ley por las instituciones del país. La certificación podría ayudar aquí, por lo menos aumentando la sensibilización.
- la segunda causa de compensaciones y correlaciones negativas son los conflictos de uso de tierra y el cambio de uso de la tierra. Para el cambio de uso de la tierra directa (dLUC), lo mismo se aplica en cuanto a prácticas inapropiadas de manejo adecuadas (véase arriba). Sin embargo, la certificación no ayuda a resolver la cuestión del cambio de uso indirecto de la tierra (iLUC).
- los impactos asociados a la producción de materia prima son bastante independientes

de su uso, por ejemplo, si se utiliza la materia prima para biocombustibles / bioproductos o para otros propósitos. Por lo tanto, la mayoría de las conclusiones son aplicables al cultivo general de la materia prima respectiva. No necesariamente reflejan el impacto específico de la producción de biocombustibles como tal. Por lo tanto, es importante aplicar las mismas reglas para todos los productos de la agricultura independientemente de su uso en alimentos, fibra o combustible.

■ la mayoría de los vínculos entre los impactos ambientales y socioeconómicos se pueden detectar en el nivel local, mientras que solamente se pueden detectar algunos vínculos a nivel nacional (o incluso en un nivel mayor), por ejemplo los impactos sobre la seguridad alimentaria. Además, algunos de los vínculos con respecto a la seguridad alimentaria necesitarán estudios adicionales y una metodología diferente para poder evaluar si la producción de biocombustibles provoca la inseguridad alimentaria y en cuánto a los mandatos de biocombustible en los países desarrollados y/o los precios energéticos globalmente crecientes contribuyan a ello (véase el reporte FAO reciente producido dentro de “Indicadores y Criterios de Bioenergía y Seguridad de los Alimentos”(BEFSCI) proyecto/FAO 2012b/). El marco BEFSCI de FAO/FAO 2012c/ proporciona algunas importantes conclusiones y sugerencias. Por ejemplo, ha identificado una serie de instrumentos de políticas que pueden utilizarse para requerir o promover —directa o indirectamente —buenas prácticas medioambientales y socioeconómicas en la producción de materia prima, y a desalentar malas prácticas.

Para obtener más detalles, Rettenmaier y colabo., 2012a.

5.3. Uso de tierras marginales y biomasa de pastizales

El objetivo del “Informe sobre los impactos de sostenibilidad del uso de zonas marginales y biomasa de hierba” (Rettenmaier y colab., 2012b) fue desafiar dos hipótesis frecuentes, según las cuales la competencia de uso de la tierra y sus efectos secundarios negativos pueden reducirse o mitigarse:

- i) mediante el uso de tierras marginales (o degradados)
- ii) mediante el uso de biomasa de pastizales.

Esta sección analiza las dos hipótesis y presenta nuestras conclusiones por separado.

5.3.1. Uso de tierras marginales

Para mitigar esta competencia del uso de la tierra y sus efectos secundarios negativos, varios estudios han propuesto utilizar tierras marginales (o degradadas) para la producción de biomasa para energía (Fargione y colab., 2008, Gallagher y colab., 2008, Royal sociedad, 2008). ‘Tierra Marginal’, sin embargo, es a menudo incorrectamente utilizado como un término general para todos los tipos de tierra que va de tierras de barbecho y abandonados a tierras degradadas. El quid es que la tierra reportada como degradada es, a menudo, la base de subsistencia para la población rural (Siedlerweg y colab., 2003) y es fundamental para la supervivencia de las comunidades marginadas (Gaia Foundation, y colab., 2008).

Sin embargo, la idea ha sido asumida en RED (2009/28/CE, RED) que reconoce que parte de la creciente demanda de productos básicos agrícolas se cumplirá a través de un aumento en la cantidad de tierra dedicada a la agricultura.

Más concretamente, se afirma que “la restauración de la tierra que ha sido gravemente degradada o contaminada y por lo tanto no puede usarse, en su estado actual, para propósitos agrícolas es una manera de aumentar la cantidad de tierra disponible para el cultivo”(preámbulo, 85). De acuerdo a la RED (anexo V, parte C, puntos 8 y 9), un bono de 29 g CO₂ eq/MJ es atribuido a los biocombustibles producidos en esas tierras.

IFEU y el Imperial College llegan a la conclusión que el concepto de tierras marginales no es viable y no está la altura de las expectativas por las siguientes razones:

■ Definición confusa: las tierras marginales se utilizan a menudo erróneamente como un término general para todos los tipos de terrenos que van desde tierras de barbecho y abandonadas a tierras degradadas. Sin embargo, ‘marginal’ definitivamente es un término económico y por lo tanto sujeto al marco económico variable. Por lo tanto, no puede utilizarse como una definición estable. Desafortunadamente, otros términos tales como tierras degradadas que se utilizan como sinónimos son igual de diversos y confusos.

- Desde un punto de vista medioambiental, esto crea grandes problemas ya que ecosistemas críticos de bosques, turba y pastizales se clasifican a menudo como ‘marginales’ u ‘ociosos’ si se perciben como que no contribuyen suficientemente al desarrollo económico (Gaia Foundation y colab., 2008). Según Elbersen y colab., 2008, ambientes favorables biofísicamente son clasificados como marginales, o bosque secundario como degradados.

- También desde un punto de vista socioeconómico, el término ‘tierras marginales’ es problemático ya que la tierra que a menudo se describe como ‘marginal’ en realidad es crítica para la supervivencia de la mayoría de las comunidades marginadas. Los gobiernos a menudo convenientemente clasifican a todo tipo de tierras como marginales—incluyendo las utilizadas por nómadas y las comunidades de pastoreo, pequeños agricultores, pueblos indígenas y mujeres—.(Gaia Foundation y colab., 2008).

■ Grado y calidad confusos: como consecuencia de la definición confusa, la disponibilidad de tierras marginales, a menudo identificada como una fuente importante de tierras para la bioenergía, es altamente incierta. Por la misma razón, la calidad de la tierra es muy variable, dependiendo de las limitaciones biofísicas que sufre.

- Bases de datos existentes como GLASOD son bastante anticuados.
- Mapear el alcance global de la tierra marginal/degradada mediante teledetección es un desafío, puesto que algunos aspectos biofísicos simplemente no pueden ser observados vía imágenes satelitales. Esto es aún más en el caso de aspectos socioeconómicos, por ejemplo si se utiliza la tierra ocupada por nómadas y pastores comunidades o pueblos indígenas. Un enfoque combinado descendente y de abajo hacia arriba (p.ej.:

Fritsche y colab., 2010b) sería por lo tanto necesario para identificar esas áreas, es decir, un chequeo del suelo es absolutamente vital.

■ Impactos de sostenibilidad confusos: como consecuencia de la definición confusa y de grado y la calidad confusos, no queda claro si y hasta qué punto la tierra marginal/degradada podría contribuir a reducir la competencia de uso de tierra. Por otra parte, es difícil generalizar los impactos de sostenibilidad del uso de tierras marginales.

- Con el fin de evaluar adecuadamente los impactos ambientales asociados con su utilización, es crucial conocer la tierra marginal exacta en cuestión. Los impactos relacionados con el consumo de tierra podrían ser muy positivos, por ejemplo si se aumentara el stock de carbono del suelo. Sin embargo, si la tierra (semi-)natural es utilizada o el pastizal es convertido en tierras cultivables, tanto el balance del gas invernadero (a través de las reservas de carbono

del suelo) como la biodiversidad podrías ser afectados negativamente en función del tipo de agricultura y buenas prácticas a implementar. En otras palabras, una evaluación caso por caso es necesaria ya que no hay conclusión general.

- Sin embargo es evidente que, como las tierras marginales son inherentemente menos productivas que las tierras fértiles, se requerirá más cantidad de insumos agrícolas (p. ej.: fertilizantes) y por lo tanto, más inversiones para obtener el mismo resultado como en tierras fértiles. Así, los impactos ambientales son incrementados. Además, puesto que muchas de estas tierras marginales son ambientalmente frágiles, hay un considerable riesgo de degradación irreversible si se manejan inadecuadamente.

- Por otra parte, debido a las condiciones socioeconómicas generalmente desfavorables (la pobreza rural y la falta de acceso a la tierra), es probable que los cultivos de biomasa no alimentarios conduzcan a una intensificación y capitalización de las operaciones de cultivo y por lo tanto a medidas de mejoras en la productividad. Estas limitaciones causan serias dudas sobre si la realización de los incrementos en los rendimientos son posibles en breve período de tiempo.

- Futuro incierto: según la RED (anexo V, parte C, puntos 8 y 9), un plus de 29 gCO₂eq/MJ es atribuido a los biocombustibles producidos en tierras degradadas y fuertemente contaminadas. Sin embargo, este bono no ha estimulado la utilización de esas tierras para el cultivo de materia prima para biomasa. Según la última propuesta por la Comisión Europea /EC 2012/, el plus deberá ser reemplazado por una penalización (emisiones de cambio en el cambio de uso de tierra indirecto estimadas) que se atribuirán a los biocombustibles de tierras agrícolas. Sin embargo, esta penalización solo deberá ser agregada a los valores típicos en el Anexo V con el propósito de los informes de los Estados miembros en emisión de gases de invernadero neto ahorrados del uso de biocombustibles. En vez de incentivar directamente el uso de tierras degradadas y fuertemente contaminadas, el uso de las tierras agrícolas es, de alguna manera, desanimado.

5.3.2. Uso de la biomasa de pastizales

La biomasa de plantas forrajeras puede ser obtenida tanto desde tierra cultivable (cultivos herbáceos con propósitos de cosecha), prados (cortes) y otras áreas (p. ej., protegidas). En los últimos años se ha dado un polémico debate sobre el beneficio neto de los biocombustibles y bioenergía, mostrando que el uso de biomasa para energía no es amigable con el medioambiente per se, simplemente porque la biomasa es un recurso renovable. Especialmente los cultivos anuales en varias ocasiones han sido criticados ya que normalmente necesitan más energía, fertilizantes y pesticidas que los cultivos perennes logrando menor rendimiento por unidad de área y menor disminución neta de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por lo tanto, los cultivos perennes, tales como pastos, están atrayendo cada vez mayor interés como potenciales cultivos de energía en tierras de cultivo. Varios estudios han argumentado que las hierbas perennes cultivadas en tierras cultivables podrían reducir tanto la competencia del uso de la tierra para tierras cultivables como los impactos ambientales (Tilman y colab., 2006; Fargione y colab., 2008; Rowe y colab., 2009; Don y colab., 2011; Valentine y colab., 2012).

Debido a la misma competencia en el uso de la tierra —entre otros alimentada por las políticas de biocombustibles— las praderas en todo el mundo están amenazados de ser convertidos en tierras cultivables que resultarían en una pérdida de la biodiversidad. En Europa, las praderas permanentes ya se enfrentan a esta presión debido a la disminución de la cantidad de ganado rumiante y la demanda de forraje. Por lo tanto, usos alternativos para la biomasa obtenida de

pastizales necesitan ser desarrollados urgentemente para asegurar que los pastizales puedan permanecer como pastizales. Los científicos han propuesto que el uso de biomasa de forrajes con fines no alimentarios en realidad podría ser una opción para conservar pastizales europeos, es decir, para evitar cambios de uso de la tierra (Rösch y colab., 2009; Shekhar Sharma y colab., 2011).

Sin embargo, la pregunta fundamental es si pueden encontrarse opciones económicamente viables que no conduzcan a un uso intensificado de pastizales naturales de alto valor. En el caso del uso intensivo de la tierra, el uso de la biomasa de forrajes para biocombustibles y bioproductos es una amenaza a la biodiversidad. Habida cuenta de dos amenazas (cambio de uso de la tierra e intensificación), el RED estipula que los biocombustibles no se harán de la materia prima obtenida de pastizales altamente biodiversos (artículo 17 (3) (c)). Sin embargo, aún está pendiente una definición exacta de tales áreas.

Existen tres tipos fundamentalmente diferentes de biomasa de plantas herbaceas que podrían utilizarse para bioenergía y bioproductos:

- i) cultivos herbáceos anuales y perennes cultivados en tierra arable
- ii) biomasa de hierba obtenida de pastizales
- iii) otros tipos de biomasa de hierba. A continuación, serán tratados por separado.

■ Cultivos herbosos con propósitos de cosecha en tierra arable:

- El cultivo de pastos perennes en tierras arables (con el propósito de bioenergía y bioproductos) generalmente resulta en menores impactos ambientales directos en comparación a los cultivos tradicionales como raíces y tubérculos o cosechas de aceite. Esto es principalmente debido a los mayores rendimientos de los productos por unidad de área (es decir, visto desde una perspectiva de bioenergía). La ventaja es menos pronunciada por gramíneas anuales. Además, el impacto sobre los recursos hídricos y la biodiversidad es así muy variable y depende de las condiciones locales. Por último, si bien no menos importante, puede esperarse un significativo ancho de banda/gama de resultados de ECV, debido tanto a rendimientos variables de biomasa como a procesos inmaduros que conducen a biocombustibles a base de lignocelulosa.

- Sin embargo, al comparar diferentes cultivos desde una perspectiva de la “cesta de productos”, tienen que ser considerados los efectos indirectos. En este caso, los coproductos obtenidos de los cultivos tradicionales desempeñan un papel importante: si se utilizan como alimento animal, sustituyen la producción de alimentos convencionales y, por lo tanto, reducen la presión total sobre la tierra. No hay tales coproductos que se obtienen de cultivos herbáceos. En otras palabras, los cultivos de forrajes causan también efectos iLUC (potencialmente peor) y pueden no contribuir a reducir la competencia en el uso de la tierra.

- Los impactos socioeconómicos de los pastos perennes no se entienden completamente todavía. Se necesitan más investigaciones en este campo.

■ Biomasa proveniente de vegetación de praderas:

- Definición confusa: el término ‘prado’ está definido ambiguamente. Desafortunadamente, la RED ha añadido a la confusión con la introducción de términos tales como ‘altamente biodiversos’, pastizales ‘naturales’ y ‘no naturales’ sin proporcionar una inequívoca definición correspondiente. Como consecuencia, no están totalmente claras las zonas que se consideran de pastizales.

- El cambio de uso de tierra de praderas permanentes a tierras cultivables no son una opción: los cambios de uso de la tierra de praderas permanentes a tierras cultivables son absolutamente indeseables tanto desde el punto de vista del stock de carbono como desde la biodiversidad.

- Mediante el uso de esquejes de pastizales “excedentes” (debido a la disminución del número de ganado rumiante) con el propósito de bioenergía y bioproductos, sinergia con un número de cuestiones ambientales que podrían ser explotadas (p. ej., conservación de la biodiversidad) al menos en Europa. Se necesitan urgentemente usos alternativos para el “excedente” de las praderas, sin embargo, en términos de impactos ambientales es absolutamente crucial que estas opciones no conduzcan a una intensificación del uso de la tierra, especialmente en el caso de pastizales de alto valor natural. El último requisito arroja serias dudas acerca de si la potencial contribución de los excedentes de pasto, es lo suficientemente grande para aliviar la competencia de uso de tierra. Además, se debe tener en cuenta que en la mayor parte del mundo (es decir, fuera de Europa), el consumo de carne per cápita está aumentando. Por lo tanto, a nivel mundial, es poco probable que los pastizales “excedentes” contribuyan a la reducción de la competencia de uso de tierra.

■ Otros tipos de biomasa de forrajeras:

- El uso de biomasa de hierbas obtenida a través de las actividades humanas con el objetivo de conservación del paisaje y/o preservación de la condición de pastizal de los pastizales protegidos ofrece muchas sinergias con la conservación de la naturaleza a condición de que la cosecha de las especies vegetales para biomasa no interfieran, sino que contribuyan con la preservación de la riqueza de especies y de la composición. Por lo tanto, tiene impacto ambiental muy positivo.
- Sin embargo, la mayoría de estas actividades no es económicamente viable y requiere sustancial apoyo de la sociedad. A pesar del considerable potencial en algunos países, esta fuente de biomasa de hierbas es poco probable que contribuya a la reducción de la competencia de uso de tierra a nivel mundial.

5.3.3. Conclusión

Fue demostrado que es poco probable que el uso de tierras marginales (o degradadas) o el uso de la biomasa proveniente de pastizales puede contribuir considerablemente a aliviar la competencia uso de la tierra y sus efectos secundarios negativos. Creemos que estas hipótesis frecuentemente oídas son refutadas. Para mayores detalles, el lector se referirá a Rettenmaier y colab., 2012b.

5.4. Armonización de los criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómica

Esta sección presenta enfoques para armonizar los criterios de sostenibilidad ambientales y socioeconómicas, teniendo en cuenta los resultados presentados en el primer tipo de resumen de los reportes producidos dentro de los paquetes de trabajo 5 y 8 del proyecto Global-Bio-Pact. Destaca que el enfoque de ecosistema de servicios podría ser una estrategia adecuada para establecer el vínculo entre los criterios de sustentabilidad medioambientales y socioeconómicos, especialmente a nivel local/nivel del proyecto. Además, Global-Bio-Pact presenta el conjunto de criterios e indicadores de sustentabilidad que se adapta tanto a criterios de sostenibilidad socioeconómicos como ambientales.

5.4.1. Indicadores de sostenibilidad para bioenergía

Diversos estándares han sido producidos o adaptados para el sector de la bioenergía. Estos estándares han respondido principalmente al mercado o a las exigencias de la Política Energética Renovable de la UE.

El proyecto Global-Bio-Pact produjo dos informes que revisan las normas. Uno de ellos centrado en las cuestiones ambientales (Rettenmaier, y colab., 2011, D 5.1) y el otro informe centrado en los criterios socioeconómicos (Diaz-Chavez 2011, D 8.1). Ambos informes se pueden encontrar en el sitio web del proyecto Global-Bio-Pact (www.globalbiopact.eu).

Las conclusiones del informe sobre los “Impactos, principios, criterios e indicadores ambientales generales de la producción de biomasa y la conversión”

Rettenmaier y colab., 2011 consideraron que el uso de los estándares de sostenibilidad examinados podría ser una buena herramienta para medir el impacto, particularmente porque no requieren actividades de monitoreo y mitigación. Sin embargo, este enfoque no ofrecería parámetros consistentes que pudieran compararse entre operaciones.

El informe también señaló que de los estándares evaluados, solo BSI/Bonsucro y el marco de la Asociación Mundial de Bioenergía (GBEP, véase el Anexo 2: Indicadores de sostenibilidad de GBEP) proporcionaron sistemáticamente los parámetros de medición. Estas normas son un punto de partida útil para el desarrollo de indicadores de impacto ya que identifican los criterios e indicadores importantes para una variedad de operaciones de agricultura y silvicultura, y pueden ser utilizadas como un marco para el desarrollo de mediciones de impacto específicas para cada uno de los cambios en el uso de la tierra, la biodiversidad, el suelo, el agua y el aire.

El informe indica algunos posibles criterios e indicadores ambientales que podrían ser desarrollados en el proyecto Global-Bio-Pact según la Tabla 3.1.

Con respecto a los criterios e indicadores socioeconómicos, el informe sobre “Impactos, principios, criterios e indicadores ambientales generales de la producción de biomasa y la conversión”(Diaz-Chavez, 2011) concluye que los impactos sociales tienden a ser más difíciles de controlar y cuantificar ya que necesitan estudios de mayor profundidad, normalmente encuestas que son costosas y consumen tiempo. Por lo tanto, el vínculo con los impactos de la aplicación de las normas podrían ser una buena posibilidad para vincular con las organizaciones que ya están monitoreando y certificando las actividades. Sin embargo, uno de los principales problemas es que el monitoreo se refiere más al cumplimiento que a los impactos.

De los estándares revisados fue posible considerar que el Código de Impacto ISEAL y el marco GBEP ofrecen la posibilidad de desarrollar y/o utilizar indicadores disponibles referidos a la cadena de suministro de materias primas de la bioenergía y sus coproductos desde el punto de vista socioeconómico.

Un problema adicional a considerar es que habrá algunas interacciones necesarias para el acoplamiento entre los estándares ambientales y socioeconómicos que necesitan ser consideradas para el análisis de los impactos. Por ejemplo, el vínculo entre el uso de agua para la producción de materia prima y el uso del agua por la comunidad. Una revisión de los resultados reportados de los principios necesarios a ser incluidos del resumen de las partes interesadas puede encontrarse en el reporte COMPLETO de Principios de Buena Práctica (Diaz-Chavez, 2009).

Tabla 3.2. Parámetros para desarrollar indicadores de impacto ambiental para el proyecto Global-Bio-Pact

Parámetros para desarrollar indicadores de impacto para	
Cambio en el uso del carbono y el suelo	Evaluación de todos los parámetros siguientes antes y después de la conversión
Biodiversidad	Paisajes Ecosistemas Plantas y animales (incluyendo especies protegidas) Altos valores de conservación
Suelo	Estatus físico, químico y biológico Contenido de carbono del suelo Erosión Uso de fertilizante Contaminación por combustibles, asentamientos humanos y agroquímicos Estatus físico, químico y biológico
Agua	Zonas ribereñas Uso/eficiencia del agua Uso de agroquímicos Contaminación por combustibles, asentamientos humanos y agroquímicos
Aire	Pulverización con pesticidas Quema de desechos y residuos Quema para limpieza de uso de la tierra Emisiones de procesamiento

El informe sugiere una breve lista de criterios para considerar el desarrollo de indicadores:

- Impacto en el abastecimiento de agua y la calidad que afectan a la comunidad
- Evitación de impactos del cambio en el uso de la tierra que podrían afectar la seguridad alimentaria
- Participación de la comunidad y las mujeres
- Transferencia de destrezas
- Mejora de los servicios y la infraestructura (suministro de energía, salud)
- Derechos sobre la tierra

La sección siguiente presenta los vínculos entre los indicadores ambientales y socioeconómicos.

5.5. Vinculación de indicadores ambientales y socioeconómicos

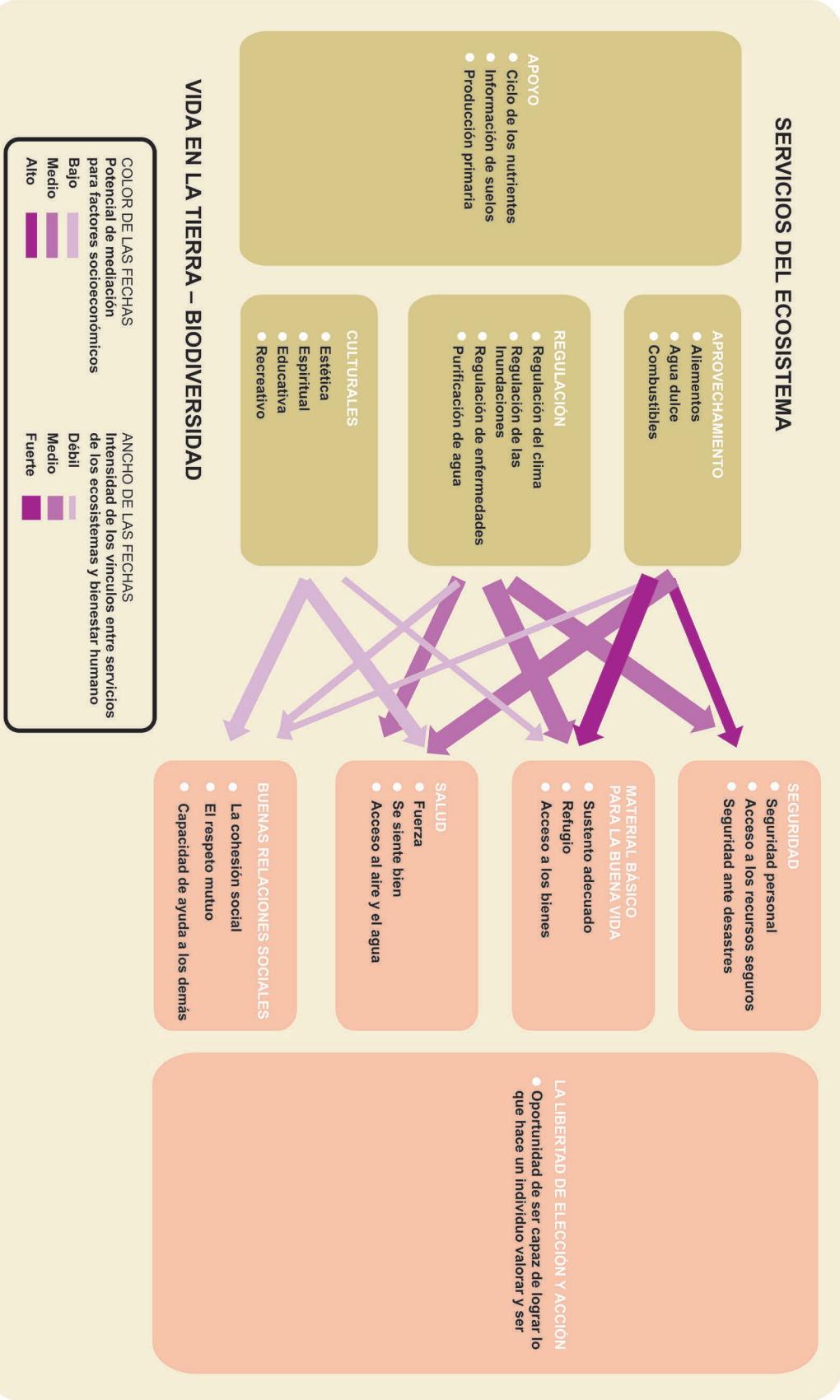
Nuestro análisis de los vínculos entre los impactos socioeconómicos y ambientales (capítulo 2.4) ha demostrado que:

- las compensaciones y correlaciones negativas entre los impactos ambientales y socioeconómicos a menudo están relacionadas con las prácticas de manejo inadecuado durante la producción de materia prima y conversión que reflejan la ausencia de las regulaciones respectivas o son un signo de debilidad de los gobiernos (en cuanto a la implementación de decisiones/ aplicación de la ley).
- el otro motivo de compensaciones y correlaciones negativas son los conflictos de uso de tierra y cambio de uso de la tierra. Para el cambio de uso de la tierra directa (dLUC), se aplica lo mismo que en cuanto a las prácticas de administración inapropiadas. Sin embargo, con el fin de resolver el problema de cambio de uso de tierra indirecto (iLUC), la gobernanza global sería necesaria puesto que afecta a más que un estado o región.

Compensaciones y correlaciones negativas entre los impactos ambientales y socioeconómicos también son un signo de deterioro de los servicios del ecosistema que afectan negativamente la constitución del bienestar humano. Esto es especialmente para los servicios del ecosistema de ‘aprovisionamiento’ y ‘regulación’ que afectan a algunos (pero no todos) los constituyentes del bienestar a través de impactos en seguridad, el material necesario para una buena vida, salud y las relaciones sociales y culturales (Millennium Evaluación de los ecosistemas 2003) (véase también el Anexo 1: servicios de los ecosistemas). El fuerte enlace entre servicios de ecosistemas de ‘aprovisionamiento’ y el bienestar humano también se toma en la metodología de Bajo Impacto Indirecto de Biocombustibles (LIIB) (Ecofys y colab., 2012), que constituye al desarrollo de la metodología de las áreas de cultivo responsable (RCA) (Ecofys, 2010).

Con respecto a ‘buenas relaciones sociales’ y ‘libertad de elección y acción’, el acoplamiento a los servicios del ecosistema es más débil. La Figura 5.1 muestra los vínculos entre los servicios ecosistémicos y el bienestar humano.

Figura 5.4. Los vínculos entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano/Evaluación de los ecosistemas del milenio de 2005



5.6. Reseña de los servicios ecosistémicos

El World Resources Institute (WRI) también ha estado trabajando en metodologías para la evaluación del medioambiente en serie (Hanson y colab., 2012). El informe destaca que los ecosistemas proporcionan negocios con numerosos beneficios o “servicios ecosistémicos”. Sin embargo, las actividades humanas están degradando rápidamente estos y otros ecosistemas. La degradación del ecosistema es altamente relevante para los negocios porque las empresas no solo afectan los ecosistemas y los servicios que proporcionan, sino también dependen de ellos. Por lo tanto, esta degradación del ecosistema puede plantear una serie de riesgos para el rendimiento empresarial, así como crear nuevas oportunidades de negocio. Hanson y colab., 2012 proporcionan algunos ejemplos de estos tipos de riesgos y oportunidades según la tabla 5-3.

Tabla 5.3. Riesgos y oportunidades para el desempeño corporativo (Hanson y colab., et al. 2012)

Operacional

- Riesgos tales como mayores costos de agua dulce debido a la escasez, menor producción de instalaciones hidroeléctricas debido a la sedimentación, o interrupciones en los negocios costeros debido a las inundaciones
- Oportunidades como el aumento de la eficiencia del uso del agua o la construcción de un humedal en el sitio para eludir la necesidad de nuevas infraestructuras de tratamiento de agua

Regulatorio y legal

- Riesgos como nuevas multas, nuevas tarifas a los usuarios, regulaciones gubernamentales, o demandas de parte de comunidades locales que pierden servicios de los ecosistemas debido a las actividades empresariales
- Oportunidades tales como la participación a los gobiernos para desarrollar políticas e incentivos para proteger o restaurar los ecosistemas que proporcionan servicios que necesita una empresa

Reputación

- Riesgos tales como compañías minoristas siendo blanco de las campañas de las ONG por la compra de madera o papel precedente de bosques sensibles o bancos enfrentando protestas similares debido a inversiones que degradan ecosistemas prístinos
- Oportunidades como aplicación y comunicación de prácticas sostenibles de compras, operacionales, o de inversión con el fin de diferenciar las marcas corporativas.

Mercado y producto

- Riesgos como clientes cambiando hacia proveedores que ofrecen productos con certificación ecológica o gobiernos implementando nuevas políticas de compra sostenible
- Oportunidades tales como el lanzamiento de nuevos productos y servicios que reducen los impactos de los clientes sobre los ecosistemas, participación en mercados emergentes para la captura de carbono y protección de cuenca, captación de nuevos flujos de ingresos derivados de los activos naturales propiedad de la compañía, y el ofrecimiento de productos de madera, mariscos, y otros productos ecológicos.

Financiación

- Riesgos como bancos aplicando requisitos de crédito más rigurosos para los préstamos corporativos
- Oportunidades como bancos que ofrecen términos de préstamo más favorables a inversionistas que toman posición en empresas suministrando productos y servicios que mejoren la eficiencia del uso de recursos y restauran ecosistemas degradados.

Los sistemas de gestión ambiental y las herramientas de evaluación ambiental a menudo no están completamente en sintonía con los riesgos y las oportunidades resultantes de la degradación y el uso de los servicios del ecosistema. Por ejemplo, muchas herramientas son más adecuadas para manejar temas “tradicionales” de la contaminación y del consumo de recursos naturales. La mayoría se centra en los impactos ambientales, no en la dependencia. Además, normalmente se centran en los riesgos, no en las oportunidades de negocio. Como resultado, las empresas pueden ser atrapadas desprevenidas o perder nuevas fuentes de ingresos asociados al cambio del ecosistemas (Hanson y colab., 2012).

El World Resources Institute desarrolló el Informe Corporativo de Servicios del Ecosistema (ESR) (Hanson y colab., 2012) para abordar estas deficiencias. Consiste en una metodología estructurada que ayuda a los administradores a desarrollar proactivamente estrategias para administrar las oportunidades y los riesgos empresariales derivados de la dependencia y el impacto de su empresa sobre los ecosistemas. Es una herramienta para el desarrollo estratégico, no solo para la evaluación ambiental. Las empresas pueden llevar a cabo un Informe de Servicios del Ecosistema como un proceso independiente o integrarlo en su sistema de gestión ambiental existente. En ambos casos, la metodología puede complementar y aumentar las evaluaciones ambientales ya en uso. Estas herramientas incluyen también Evaluación del Impacto Social y Responsabilidad Social Corporativa.

Estas dos herramientas pueden trabajar también con indicadores. Además, de acuerdo con Hanson y colab..(2012) la revisión de los servicios del ecosistema puede proporcionar valor a las empresas en las industrias que interactúan directamente con los ecosistemas, como la agricultura, bebidas, servicios de agua, bosques, electricidad, petróleo, gas, minería y turismo. También es relevante para sectores como el comercio general, el cuidado de la salud, la consultoría, los servicios financieros y otros en la medida en que sus proveedores o consumidores interactúen directamente con los ecosistemas.

La WRI desarrolló el ESR en colaboración con el Meridian Institute y el Concejo Mundial para el Desarrollo Empresarial Sustentable (WBCSD).

Cinco empresas WBCSD (AkzoNobel, BC Hydro, Mondi, Rio Tinto y Syngenta)probaron la metodología, proporcionando ejemplos de retroalimentación y casos de ejemplo (WRI, 2012).

Dentro del proyecto Global-Bio-Pact se siguió un enfoque modificado en el vínculo entre los indicadores socioeconómicos y ambientales a través de los empresas y comunidad después de la metodología de la WRI (véase tabla 5-4).

Tabla 5.4. Resumen del informe de la metodología de los servicios del ecosistema corporativo revisión (IRG 2012)

Paso		1. Seleccionar el alcance	2. Identificar el sistema de prioridad	3. Analizar las tendencias en los servicios prioritarios	4. Identificar los riesgos y oportunidades de negocio	5. Desarrollar estrategias
actividad		Elegir límite dentro del cual llevar a cabo la ESR (una unidad específica de negocio, producto, mercado, fincas, principal cliente, proveedor, etc.)	Evaluar sistemáticamente el grado de dependencia e impacto en más de 20 servicios de los ecosistemas de la empresa. Determinar más servicios de los ecosistemas "prioritarios"- aquellos más relevantes para el rendimiento empresarial	Investigación y evaluación de las condiciones y tendencias en los servicios de los ecosistemas prioritarios, así como los conductores de estas tendencias	Identificar y evaluar los riesgos y oportunidades de negocio que puedan surgir debido las tendencias en los servicios prioritarios del ecosistema	Delinear y dar prioridad a las estrategias para la gestión de los riesgos y oportunidades
Quien está involucrado	Gerente ejecutivo	✓				✓
	Gerentes según el alcance	✓	✓		✓	✓
	Analistas		✓	✓	✓	✓
	Consultores (opcional)		✓	✓	✓	✓
Fuentes de entrada e información	gerentes de negocios y analistas		✓	✓	✓	✓
	Análisis Nuevos y existente		✓	✓	✓	
	las partes interesadas locales		✓			
	expertos de universidades e instituciones de investigación			✓		
	Publicaciones y expertos de Millennium Ecosystem Assessment			✓		
	Organizaciones no gubernamentales			✓	✓	✓
	Asociaciones			✓	✓	✓

Los pasos seguidos en la metodología de la WRI fueron adaptados para el conjunto de indicadores Global-Bio-Pact según la Tabla 5-5.

Tabla 5.5. Metodología para los enlaces de los servicios de los ecosistemas entre indicadores medioambientales y socioeconómicos.

Pasos/ datos	Partes interesadas	Seleccionar el alcance	Identificar las prioridades de los servicios del ecosistema	Analizar las tendencias de las prioridades de los servicios
Actividad		límites relacionados con el proyecto de bioenergía a lo largo de la cadena de suministro	evaluar los vínculos entre la empresa y los servicios de los ecosistemas	investigar y evaluar las tendencias de los servicios de los ecosistemas entre la empresa y la comunidad
Quien está involucrado	Compañías	√		√
	Cultivadores	√		√
	Gobierno	√		√
	comunidad	√		
	analista			√
Fuentes de entrada e información	Gestión de la empresa		√	
	Trabajadores de la empresa		√	
	cultivadores		√	
	Organizaciones no gubernamentales		√	
	Comunidad		√	
	Gobierno		√	
	Investigaciones publicadas		√	
	Otras investigaciones y herramientas		√	

A partir de 2012, un estimado de 300 empresas han utilizado el ESR (Ecosystem Services Review). En adición, ahora existen para ayudar a las empresas a evaluar plenamente los riesgos y oportunidades empresariales a partir del cambio del ecosistema herramientas y orientación complementarias. Por ejemplo, en el 2011 el Concejo Mundial para el Desarrollo Empresarial Sustentable publicó la Guía para la Valoración de Ecosistemas Corporativos (CEV; Corporate Ecosystem Valuation), que proporciona información sobre cómo, cuantitativamente o, en algunos casos, monetariamente, evaluar los riesgos y las oportunidades en relación con servicios del ecosistema (WBCSD2011). CEV, por lo tanto, puede ser un paso lógico después de emprender una ESR. El Informe de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB 2010) destaca nuevos ejemplos de vínculos entre las empresas y los servicios ecosistémicos. El ESR sigue siendo un punto de partida fundamental para que las empresas evalúen los riesgos empresariales y las oportunidades relacionadas con el cambio del ecosistema (Hanson y colab., 2012).

En la siguiente sección se presentan los indicadores utilizados para servicios de los ecosistemas dentro del proyecto Global-Bio-Pact.

5.7. Conjunto de criterios e indicadores de sostenibilidad Global-Bio-Pact

La selección más viable y conveniente de criterios e indicadores se basó en la comparación de las normas medioambientales (Rettenmaier y colab., 2011, D 5.1) y estándares sociales (Díaz-Chavez, 2011, D 8.1) y la evaluación en las Tareas 2.4 y 2.5, así como en las entradas directas desde los casos de estudio en WP 2 y 3. Por lo tanto tiene dos componentes: la información de fondo y la lista de indicadores seleccionados.

Los indicadores seleccionados son los indicadores de impacto, lo que significa que miden los efectos que la actividad tuvo en el medio ambiente o que afectan a los aspectos socioeconómicos de la comunidad. Deben distinguirse de los indicadores de desempeño que son utilizados por normas que una empresa necesita cumplir con un aspecto regulatorio o con el propio estándar.

Algunos de los indicadores se considerarán también como indicadores de desempeño en términos de cambios que se han producido en la región y que podrían ser atribuidos a la actividad producción de biocombustibles. Los indicadores fueron ordenados en un tópico de información general y tres de impactos, como sigue:

5.7.1. Información básica: datos que proporcionan información de base a partir del caso de estudio seleccionado.

5.7.2. Indicadores socioeconómicos: estos incluyen los impactos provocados por la producción de cultivos bioenergéticos y las diferentes etapas de la cadena de suministro para producir biocombustibles.

5.7.3. Indicadores medioambientales: en el contexto del proyecto se refieren al impacto en el medio ambiente que afecta a las características socioeconómicas de las comunidades.

Tabla 5.6. y Tabla 5.7. presentan los temas principales y los indicadores seleccionados.

Tabla 5.6. Conjunto de criterios e indicadores de sostenibilidad de Global-Bio-Pact.

Parte I: Información básica

Impacto	Indicador
Información Básica	<p>Nombre y Localización</p> <p>Área de la tierra cultivada Expansión de la superficie terrestre Rendimiento medio Producción anual Certificación Asociaciones sectoriales</p>

Tabla 5.7. Conjunto de criterios e indicadores de sostenibilidad de Global-Bio-Pact. Parte IIy III: Indicadores socioeconómicos y ambientales (Díaz-Chávez y colab.. 2012)

Impacto	Indicador
Contribución a la economía local	<p>Coste de producción Valor agregado Impuestos /regalías pagadas al gobierno Contribuciones hechas por la operación a las industrias aliadas con la economía local Producción cultivada por pequeños productores o proveedores Monto pagado a los pequeños productores y proveedores de materia prima Empleo Relación entre los trabajadores locales y migrantes Porcentaje de trabajadores permanentes Provisión de capacitación de los trabajadores Inversión en la comunidad</p>
Condiciones de trabajo y derechos	<p>Ingresos delos empleados Beneficios de empleo Ingreso gastado en necesidades básicas Horas de trabajo Libertad de asociación</p>
Salud y seguridad	<p>Accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo Equipo de protección personal Formación en de Salud y Seguridad Ocupacional</p>
Género	Beneficios creados para las mujeres
Derechos sobre la tierra	Derechos a la tierra y conflictos
Seguridad alimentaria	<p>Tierra que se convierte a partir de cultivos de primera necesidad Materia prima comestible desviada de la cadena alimentaria hacia la bioenergía Disponibilidad de alimentos Tiempo dedicado a la agricultura de subsistencia</p>
Aire	<p>Uso de quema a cielo abierto Uso de las mejores tecnologías disponibles para reducir</p>

Suelo	las emisiones Prácticas implementadas Erosión del suelo Análisis del suelo
Biodiversidad	Consumo de agua (riego) Plan de Gestión del Agua Disponibilidad de agua Calidad del aguas Reducción de la biodiversidad Impactos sobre la pesca/fauna acuática Impactos sobre la fauna local/flora percibidos por la comunidad

Las principales áreas en las que los indicadores ambientales y socioeconómicas que se consideran que están vinculados dentro del proyecto Global-Bio-Pact son la seguridad alimentaria, la biodiversidad y los servicios del ecosistema. Aunque el uso de la tierra también estaría vinculado a todos los efectos de la producción de cultivos para combustible, forraje, fibra y alimentos.

Los indicadores seleccionados para la seguridad alimentaria involucrados en el vínculo con la comunidad se presentan en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8. Indicadores de seguridad alimentaria

Seguridad Alimentaria			
2.24	Tierra que se convierte a partir de cultivos de primera necesidad	Tierra que se ha convertido a partir de cultivos básicos (ha)	Hectáreas de tierra que se ha convertido de los cultivos básicos para la producción de materia prima (el evaluador debe definir el cultivo básico para el país) en los últimos cinco años
2.25	Materia prima comestible desviada de la cadena alimentaria a la bioenergía	Cantidad de materia prima comestible desviado a la producción de bioenergía	Cantidad anual de materia prima comestible que se utiliza en la producción de bioenergía (período de 5 años)

2.26	Disponibilidad de alimentos	Cambio percibido en la disponibilidad de alimentos después del comienzo de las operaciones de bioenergía	Encuesta de verificación a nivel comunitario sobre el cambio percibido
2.27	Tiempo dedicado a la agricultura de subsistencia	Cambio en el tiempo dedicado a la agricultura de subsistencia en la bodega	Encuesta de verificación a nivel comunitario sobre el cambio percibido

Los indicadores seleccionados para evaluar los impactos sobre la biodiversidad se muestran en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9. Indicadores para la biodiversidad Global-Bio-Pact

Biodiversidad			
3.16	Reducción de la biodiversidad	Tierras no agrícolas o pastos que se han convertido a la operación la materia prima en un plazo de 5 años (ha), tipo de vegetación anterior de la tierra convertida	Esto puede ser chequeado con la operación y verificado de forma cruzada con las autoridades locales o nacionales o con las ONG ambientales
3.17	Impactos sobre la pesca/fauna acuática	Percepciones locales de los impactos sobre la pesca/fauna acuática	Preguntas dirigidas a los representantes de las comunidades locales, ONG o autoridades locales
3.18	Impactos sobre la fauna local/flora percibidos por la comunidad	Percepciones locales de los impactos sobre la fauna y flora local	Preguntas dirigidas a la comunidad local, ONG o autoridades locales
3.19	Medidas de Conservación	% de la superficie retirada de tierras con fines de conservación	Por ejemplo, hábitat protegido, zonas de amortiguamiento, corredores ecológicos, vegetación de ribera, etc.

En cuanto a los servicios de los ecosistemas y los vínculos con las cuestiones sociales (especialmente a través de los impactos en la comunidad) los indicadores se muestran en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10. Indicadores de Global-Bio-Pact sobre los servicios del ecosistema

Servicios del ecosistema			
3.20	Acceso a los servicios de los ecosistemas	Reducción en el acceso de las comunidades locales a la caza, la pesca	Preguntas cualitativas a representantes de las comunidades locales, y ONG
3.21		Reducción en el acceso de las comunidades locales a los productos forestales no maderables	Preguntas cualitativas a representantes de las comunidades locales y ONG
3.22		Reducción en el acceso de las comunidades locales a los servicios culturales de los ecosistemas, tales como los sitios sagrados y recreativos	Preguntas cualitativas a representantes de las comunidades locales y ONG

Algunos de los indicadores son cualitativos ya que expresan la opinión de las partes interesadas y la percepción que tienen sobre los impactos en su entorno.

Para obtener más información sobre la metodología para elaborar los indicadores, véase el informe “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómicos Global-Bio-Pact seleccionados”(Díaz-Chávez y colab., 2012, D 8.2). Para la percepción y evaluación de los indicadores vea el “Informe de auditoría para la prueba del conjunto de criterios de sostenibilidad socioeconómica Global-Bio-Pact” en el sitio web de Global-Bio-Pact (www.globalbiopact.eu).

5.8. Otros enfoques

5.8.1. Criterios e Indicadores de Bioenergía y Seguridad Alimentaria (BEFSCI)

Ha habido algunas sugerencias para vincular indicadores medioambientales y socioeconómicos. Por ejemplo, BEFSCI de la FAO. Este proyecto ha desarrollado un conjunto de criterios, indicadores, buenas prácticas y opciones políticas en la producción de Bioenergía sustentable que fomentan el desarrollo rural y de alimentos.

5.8.1.1. Los objetivos del proyecto son

- i) informar el desarrollo de marcos nacionales destinados a prevenir el riesgo de impactos negativos y aumentar las oportunidades de desarrollos bioenergéticos contribuyendo a la seguridad alimentaria
- ii) ayudar a los países en desarrollo a monitorear y responder a los impactos de la bioenergía sobre desarrollos de la seguridad alimentaria y sus distintas dimensiones y subdimensiones.

Aunque el BEFSCI se centra en la seguridad alimentaria existen algunos hallazgos importantes y sugerencias del marco. Por ejemplo, ha identificado una serie de instrumentos de políticas que pueden usarse para requerir o promover, directa o indirectamente, buenas prácticas medioambientales y socioeconómico en la producción de materia prima y a desalentar las malas prácticas.

Estos instrumentos pueden agruparse en cuatro categorías principales FAO 2012 c :

- Mandatos con requisitos de sostenibilidad
- Estándares nacionales para la certificación
- Incentivos financieros
- Desarrollo de capacidades

5.8.1.2. Principios Rectores

Para grandes proyectos, otra iniciativa que también apunta a estos enlaces incluye los Principios Rectores. Los Principios Rectores son un marco de gestión de riesgo de crédito para la determinación, evaluación y gestión de riesgos ambientales y sociales en la transacción de financiamiento de proyecto (PRAsoc, 2007).

Los PR son adoptados por las instituciones financieras y se aplican en donde los costos de capital total del proyecto superan los USD 10 millones. Los PR están pensados principalmente para proporcionar un estándar mínimo para apoyar la toma de decisiones de riesgo responsables. Los PR se basan en el International Finance Corporation Performance Standards en sostenibilidad ambientales y social y en el World Bank Group Environmental, Health and Safety Guidelines (EHSDirectrices) (EP Assoc., 2007). Los PR se enumeran a continuación:

- Principio 1 Revisión y categorización
- Principio 2 Evaluación Social y ambiental
- Principio 3 Normas sociales y ambientales aplicables
- Principio 4 Plan de acción y sistema de gestión
- Principio 5 Consulta y divulgación
- Principio 6 Mecanismo de quejas
- Principio 7 Revisión independiente
- Principio 8 Convenios
- Principio 9 Supervisión e informes independientes
- Principio 10 Informes EPFI

Actualmente 77 instituciones financieras (75 EPFIs y 2 asociados) en 32 países han adoptado oficialmente los PR, cubriendo más del 70% de la deuda internacional de financiación de proyectos en mercados emergentes.

Los PR han aumentado rápidamente la atención y concentración en las normas y responsabilidades sociales/comunitarias, incluyendo normas sólidas para los pueblos indígenas, normas laborales y consultas con las comunidades locales afectadas dentro del mercado de la financiación de proyectos (PRAssoc., 2007). Los PR también han promovido la convergencia en los estándares sociales y ambientales. Bancos multilaterales de desarrollo, incluyendo el Banco Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo, y agencias de crédito de exportación a través de los Enfoques Comunes de la OCDE están basándose incrementalmente en los mismos estándares que las PR (PRAssoc., 2007).

Los PR también han ayudado a estimular el desarrollo de otras prácticas de gestión responsable del medio ambiente y social en el sector financiero y el sector bancario (p. ej., Principios del Carbón en los Estados Unidos, Principios del Clima en todo el mundo) y han proporcionado una plataforma para comprometerse con una amplia gama de partes interesadas, incluyendo organizaciones no gubernamentales , clientes y la industria (EP Assoc, 2007).

Junto con la Responsabilidad Social Corporativa también podrían hacer una diferencia en el sector de grandes inversiones en bioenergía. En la actualidad, ninguna de las empresas del sector está utilizando estos enfoques.

5.8.2. Herramienta de proyección de proyectos GEF

El Global Environment Facility (GEF) Targeted Research Project “Evaluaciones y guía para la producción sostenible de biocombustibles líquidos en países en desarrollo” (Franke y colab., 2012), dirigido a identificar y evaluar sistemas sostenibles para la producción de biocombustibles líquidos para aplicaciones de transporte y estacionarias. Conducido conjuntamente con la Organización Agrícola y Alimentaria (FAO; Food and Agricultural Organization) y la Organización de las Naciones Unidas de Desarrollo Industrial (UNIDO; UN Industrial Development Organization), el proyecto proporcionará específicamente recomendaciones de política para el GEF llenando los vacíos de conocimiento sobre biocombustible sostenible para los países en desarrollo.

Más allá del proyecto de investigación, el equipo del proyecto ha trabajado para desarrollar una herramienta de proyección de biocombustibles para propuestas del proyecto GEF (Müller-Lindenlauf y colab., 2010). El objetivo de la herramienta de proyección de proyectos es el permitir que el GEF y sus organismos de ejecución evalúen rápidamente si los Formularios de Identificación del Proyecto (PIF; Project Identification Forms) (es decir, una propuesta de proyecto breve al GEF), cumple con los objetivos establecidos por el GEF. Estos objetivos son llamados Beneficios Ambientales Mundiales (GEB; Global Environmental Benefits) e indican si un proyecto proporcionará o no beneficios concretos para el medioambiente. Utilizando un sistema de semáforo, la herramienta puede utilizarse también por los solicitantes de países elegibles del GEF para mejorar sus aplicaciones y PIFs. Además de los aspectos ambientales, la herramienta cubre también los impactos sociales seleccionados como la tenencia de la tierra, del trabajo, de la salud y de la seguridad así como de la seguridad alimentaria.

5.9. Conclusiones y recomendaciones

Las principales áreas donde los indicadores ambientales y socioeconómicos se consideran vinculados dentro del proyecto Global-Bio-Pact son el uso de la tierra, los impactos sobre la seguridad alimentaria, servicios de ecosistemas, biodiversidad, agua y suelo. Dentro del proyecto, indicadores para estas áreas principales se han desarrollado y se ha incluido en el conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad.

Diferentes enfoques pueden adoptarse para vincular problemas, principios, criterios e indicadores ambientales y socioeconómicos. No existe una fórmula única y probablemente una mezcla de estos enfoques y metodologías podría proporcionar mejores resultados.

El enfoque de servicios ecosistémicos demuestra ser muy conveniente para establecer la vinculación entre impactos ambientales y socioeconómicos, pero sigue siendo nuevo en la arena del negocio y el proyecto, y requiere mayor desarrollo. El número de compañías que usan enfoques y estándares tales como el Informe Corporativo de Servicios Ecosistema (ESR) o los Principios Rectores todavía es muy limitado, especialmente en el sector de la bioenergía.

En cuanto a la armonización de criterios de sostenibilidad ambiental y socioeconómico, nuestro análisis ha demostrado que cualquier estrategia debe concentrarse especialmente en los mandatos con requisitos de sostenibilidad tales como la Directiva Europea de la Energía Renovable (2009/28/CE, RED), ya que estas establecen en gran medida la escena.

A nivel europeo, sería recomendable incluir criterios socioeconómicos y enmendar el RED en función de los siguientes lineamientos:

- Establecer nuevos criterios de sostenibilidad ambiental obligatorios sobre suelo, agua y protección del aire, es decir, criterios que tengan un fuerte vínculo con los servicios del ecosistema (UNEP, 2011). De esta manera, algunos impactos sociales que afectan a la ‘seguridad’, ‘material básico para la buena vida’ y ‘salud’ pueden ser cubiertos indirectamente. Algunos de los sistemas de certificación voluntaria incluyen tales criterios, pero ya que no son necesarios para cumplir los requisitos de la RED (hasta ahora, solo criterios relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero y la biodiversidad son mandatorios), hay un riesgo de que los operadores económicos opten por el sistema de certificación más débil (reconocido) que no incluye los criterios sugeridos en materia de protección del suelo, agua y aire.
- Establecer criterios de sostenibilidad social obligatorios con respecto a las condiciones y los derechos de trabajo, conflictos de uso de la tierra y la tenencia de la tierra (véase por ejemplo recientes directrices de la FAO (FAO, 2012a), salud y seguridad, así como género).
- Profundizar las obligaciones de reportes existentes mediante el establecimiento de un sistema de monitoreo para los criterios de sostenibilidad social que podrían entrar en conflicto con los del medio ambiente (p. ej., contribución a la economía local) o que solo son visibles a nivel nacional (p. ej., los impactos en la seguridad de los alimentos).
 - Puesto que los ecosistemas están funcionando en una escala de tiempo, los impactos ambientales tienden a ser pasados por alto por la falta de visión de la política y de la sociedad. A menudo, las ganancias económicas a corto plazo son preferidas por sobre los beneficios ambientales a largo plazo. Este es uno de los principales motivos de compensaciones entre impactos (socioeconómicos y ambientales. Por lo tanto, desaconsejamos establecer algún criterio obligatorio con respecto a la contribución a la economía local.
 - Algunos de los vínculos con respecto a la seguridad alimentaria necesitarán estudios

adicionales y una metodología diferente para poder evaluar si la producción de biocombustibles provoca inseguridad alimentaria y qué tanto los mandatos de biocombustibles en los países desarrollados y/o los crecientes precios globales de la energía contribuyen a ello (véase el reciente informe de la FAO producido dentro de BEFSCI proyecto (FAO 2012b).

En cuenta a los criterios ambientales la RED podría mejorarse siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Ampliar el alcance de RED para cubrir los biocombustibles sólidos y gaseosos, también, es decir, ampliar su cobertura más allá del sector del transporte. No solo en este caso, los criterios obligatorios de seguridad medioambiental sostenible en relación con la biodiversidad deberá ampliarse, en particular con respecto a la protección de los bosques con alta biodiversidad y a los requisitos de sostenibilidad para la silvicultura (véase abajo).
- Establecer los criterios de sostenibilidad ambiental obligatorios adicionales ligados a la biodiversidad. Hay una necesidad urgente de incluir (y definir) “bosques altamente biodiversos” bajo criterios relacionados con la cobertura de tierras (artículo 17) así como los “requisitos mínimos para la buena silvicultural y condición ambiental” bajo criterios relacionados con los cultivos (artículo 17(6)).
- Considerar correctamente las emisiones de gas de efecto invernadero del cambio en el stock de carbono debido al cambio de uso indirecto de la tierra (iLUC) en las reglas establecidas en el Anexo V de RED, no solo en la obligación de presentación de informes establecidos en el artículo 22(2), recientemente propuesto por la Comisión Europea /CE 2012/8.

5.10. Referencias

- Angelis-Dimakis, A.; Biberacher, M.; Dominguez, J.; Fiorese, G.; Gadocha, S.; Gnansounou, E.; Guariso, G.; Kartalidis, A.; Panichelli, L.; Pinedo, I.; Robba, M.: *Methods and tools to evaluate the availability of renewable energy sources*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 1182–1200. (2011)
- Berndes, G.; Hoogwijk, M.; Van Den Broek, R.: the contribution of biomass in the future global energy supply: a review of 17 studies. Biomass and Bioenergy, 25, 1-28. (2003)
- BioGrace: Excel based biofuel GHG calculations, version 4b – Public. Developed by the Bio- Grace consortium within the framework of the IEE-funded project “Harmonised Calculations of Biofuel Greenhouse Gas Emissions in Europe” Download: <http://www.biograce.net/content/ghgcalculationtools/calculationtool>. (2011)
- Brinzeu, S.; Schütz, H.; O'Brien, M.; Kauppi, L.; Howarth, R.W.; Mcneely, J.: *Assessing biofuels: Towards sustainable production and use of resources*. UNEP Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya, (2009)
- Davis, S.; House, J.; Diaz-Chavez, R.; Molnar, A.; Valin, H.; Delucia, E.: *How can land-use modelling tools inform bioenergy policies?* Interface Focus 1(2), 212-223. (2011)
- Diaz-Chavez, R.A.: COMPETE Good Practice Principles. Deliverable D 13 within the COMPETE project (“Competence Platform on Energy Crop and Agroforestry Systems for Arid and Semi-arid Ecosystems - Africa”), supported by EC’s FP6 programme. Imperial College, London, 2009.
- Diaz-Chavez, R.A.: *Assessment of existing socio-economic principles, criteria and indicators for biomass production and conversion*. Deliverable D 8.1 within the Global-Bio- Pact project ‘Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-

- economics and Sustainability'. Download: http://www.globalbiopact.eu/images/stories/1_pr/WP8_D8.1_Global-Bio-Pact_Socio-Economic%20standards.pdf. (2011)
- Diaz-Chavez, R.A.; Rettenmaier, N.: *Tools for identifying the suitability of different land types for sustainable biomass production*. Deliverable D 5.2 within the Global-Bio-Pact project 'Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability'. Download: [http://www.globalbiopact.eu/images/stories/publications/1_pr/ WP5_D5.2_Global-Bio-Pact_Tools%20for%20suitability%20of%20land%20types.pdf](http://www.globalbiopact.eu/images/stories/1_pr/ WP5_D5.2_Global-Bio-Pact_Tools%20for%20suitability%20of%20land%20types.pdf). (2011)
- Diaz-Chavez, R.A.; Rettenmaier, N.; Rutz, D.; Janssen, R.: *Global-Bio-Pact set of selected socio-economic sustainability criteria and indicators*. Deliverable D 8.2 within the Global-Bio-Pact project 'Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability'. Download: http://www.globalbiopact.eu/images/stories/publications/d8_2_final.pdf. (2012)
- Don, A.; Osborne, B.; Hastings, A.; Skiba, U.; Carter, M.S.; Dreher, J.; Flessa, H.; Freibauer, A.; Hyvönen, N.; Jones, M.B.; Lanigan, G.J.; Mander, Ü.; Monti, A.; Djomo, S.N.; Valentine, J.; Walter, K.; Zegada-Lizarazu, W.; Zenone, T.: *Land-use change to bioenergy production in Europe: implications for the greenhouse gas balance and soil carbon*. GCB Bioenergy, 4(4), 372-391. (2011)
- ECOFYS: *Responsible Cultivation Areas: Identification and certification of feedstock production with a low risk of indirect effects*. Commissioned by BP, Neste Oil, Shell Global Solutions. (2010)
- ECOFYS, RSB SECRETARIAT AT EPFL, WWF INTERNATIONAL: *Low Indirect Impact Biofu- el (LIIB) methodology*. Version 0. (2012)
- Eickhout, B.; Van Meijl, H.; Tabau, A.; Van Rheenen, T.: *Economic and ecological consequences of four European land use scenarios*. Land Use Policy, 24(3), 562-575. (2007)
- Elbersen, H.W.; Bindraban, P.S.; Blaauw, R.; Jongman, R.: *Biodiesel from Brazil. Agrotechnology & Food Innovations B.V.* Wageningen, Países Bajos. Report BO- CI-35. (2008).
- THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION (EP ASSOC.): Environmental and social risk management for project finance. <http://equator-principles.com/>. (2007)
- EUROPEAN COMMISSION (EC): *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 98/70/EC relating to the quality of petrol and diesel fuels and amending Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2012) 595 final*, Bruselas, 17 de octubre de 2012
- EUROPEAN PARLIAMENT & COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (EP & CEC): Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council del 27 de junio de 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment. - Official Journal of the European Union, L 197/30, Bruselas, Bélgica, (2001)
- EUROPEAN PARLIAMENT & COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (EP & CEC): Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council del 23 de abril de 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. - Official Journal of the European Union, L 140/16, Bruselas, Bélgica, (2009)
- Fargione, J.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P.: *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Science, 319, 1235-1238. (2008)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO): *Good Environmental Practices in Bioenergy Feedstock Production. Making Bioenergy Work for Climate and Food Security. Report produced within FAO's "Bioenergy and Food Security Criteria and Indicators" (BEFSCI) project*. (2011a)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO): *Good Socio- Economic Practices in Modern Bioenergy Production. Minimizing Risks and Incre-*

- asing Opportunities for Food Security. Report produced within FAO's "Bioenergy and Food Security Criteria and Indicators" (BEFSCI) project.* (2011b)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO): *Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security.* (2012a)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO): *Impacts of Bioenergy on Food Security. Guidance for Assessment and Response at National and Project Levels. Report produced within FAO's "Bioenergy and Food Security Criteria and Indicators" (BEFSCI) project.* (2012b).
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO): *Policy Instruments to Promote Good Practices in Bioenergy Feedstock Production. Report produced within FAO's "Bioenergy and Food Security Criteria and Indicators" (BEFSCI) project.* (2012c)
- Franke, B.; Reinhardt, G.; Malavelle, J.; Faaij, A.; Fritzsche, U.R.: *Global Assessments and Guidelines for Sustainable Liquid Biofuel Production in Developing Countries.* A GEF Targeted Research Project. Heidelberg, Paris, Utrecht, Darmstadt, (2012)
- Fritzsche, U.R.; Hennenberg, K.J.; Wiegmann, K.; Franke, B.; Köppen, S.; Reinhardt, G.A.; Dornburg, V.; Faaij, A.P.C.; Smeets, E.M.W.: *Bioenergy Environmental Impact Analysis (BIAS): Analytical Framework.* Environment and Natural Resources Management, Series 46 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO), Roma, Italia, (2010a)
- Fritzsche, U.R.; Hennenberg, K.J.; Hermann, A.; Hünecke, K.; Herrera, R.; Fehrenbach, H.; Roth, E.; Hennecke, A.; Giegrich, J.: Development of strategies and sustainability standards for the certification of biomass for international trade (Bio-global). Report commissioned by the German Federal Environment Agency (UBA). OEKO y IFEU, Darmstadt/Heidelberg, 2010b.
- THE GAIA FOUNDATION, BIOFUELWATCH, THE AFRICAN BIODIVERSITY NETWORK, SALVA LA SELVA, WATCH INDONESIA, ECONEXUS: *Agrofuels and the Myth of the Marginal Lands,* (2008)
- Gallagher, E.: *The gallagher review of the indirect effects of biofuel production.* Renewable Fuels Agency, Londres, Reino Unido, (2008)
- GLOBAL ENERGY PARTNERSHIP (GBEP): *The Global Bioenergy Partnership Sustainability Indicators for Bioenergy. Primera edición.* Roma, (2011)
- Gibbs, H.K.; Johnston, M.; Foley, J.A.; Holloway, T.; Monfreda, C.; Ramankutty, N.; Zaks, D.: *Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: The effects of changing yield and technology.* Environmental Research Letters 3, 034001. (2008)
- Hanson, C.; Ranganathan, J.; Iceland, C.; Finisnore, J.: (2012): *Guidelines for identifying business risks & opportunities arising from ecosystem change.* The Corporate Ecosystem Services Review. World Resources Institute. (2012).
- IFEU: GEF GreenHouse Gas Calculator, versión final30 de noviembre de 2011. Developed by ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH within the GEF funded targeted research project “Global Assessments and Guidelines for Liquid Biofuels Production in Developing Countries”. Download: <http://www.unep.org/bioenergy/Activities/TheGlobalEnvironmentFacilityGEFProject/tabcid/79435/Default.aspx>
- IFEU.: (2012) ENZO2 Greenhouse gas calculator.Ethanol from sugarcane, versión 1.3. Developed by ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, commissioned by the Federal Agency for Food and Agriculture (BLE). Download: <http://www.ifeu.de/index.php?bereich=nac&seite=ENZO2>
- Melillo, J.M.; Reilly, J.M.; Kicklighter, D.W.; Gurgel, A.C.; Cronin, T.W.; Paltsev, S.; Felzer, B.S.; Wang, X.; Sokolov, A.P.; Schlosser, C.A.: *Indirect Emissions from Biofuels: How Im-*

- portant?* Science, 326, 1397-1399. (2009)
- Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: A Frame- work for Assessment. Island Press, Washington, DC. (2003)
- Millennium *Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. (2005)
- Müller-Lindenlauf, M.; Rettenmaier, N.; Reinhardt, G.; Franke, B.; Faaij, A.; Smeets, E.; Fritsche, U.R.; Hünecke, K.; Hennenberg, K.: MÜLLER-LINDENLAUF M *Elements of a GEF Project Screening Tool*. Heidelberg/Utrecht/Darmstadt, 2010
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Poverty- Environment-Gender Linkages. Pre-print of the DAC Journal, Volume 2, N.o 4, (2001)
- Ravidranath, N.H.; Manuvie, R.; Fargione, J.; Canadell, J.G.; Berndes, G.; Woods, J.; Watson, H.; Sathaye, J.: *Greenhouse gas implications of land use and land con- version to biofuel crops*. - In: Howarth R.W. and Bringezu S. (eds.) Biofuels: Environmental consequences and interactions with changing land use. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), International Biofuels Project Rapid Assessment, del 22 al25 de septiembre de 2008, Gummersbach, Alemania, 111- 125. Cornell University, Ithaca Nueva York, EE.UU. (2009)
- Rettenmaier, N.; Köppen, S.; Gärtner, S.O.; Reinhardt, G.A.: *Life cycle analyses (LCA)Final report on Tasks 4.2 y 4.3.* Deliverable D 13 within the 4F CROPS project (“Future Crops for Food, Feed, Fiber and Fuel”), supported by EC’s FP7 programme. IFEU, Heidelberg, 2010a.
- Rettenmaier, N.; Köppen, S.; Gärtner, S.O.; Reinhardt, G.A.: *Set of environmentally friendly options.* Final report on Task 4.4. Deliverable D 14 within the 4F CROPS project (“Future Crops for Food, Feed, Fiber and Fuel”), supported by EC’s FP7 programme. IFEU, Heidelberg, 2010b.
- Rettenmaier, N.; Köppen, S.; Münch, J.; Botriell, K.; Diaz-Chavez, R.A.: *General environmental impacts, principles, criteria and indicators of biomass production and conversion.* Deliverable D 5.1 within the Global-Bio-Pact project ‘Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability’. Download: http://www.globalbiopact.eu/images/stories/1_pr/WP5_D5.1_Global-Bio-Pact_General %20environmental%20impacts.pdf. (2011)
- Rettenmaier, N.; Schorb, A.; Hienz, G.; Diaz-Chavez, R.A.: *Report on Show Cases and linkage of environmental impacts to socio-economic impacts.* Deliverable D 5.3 within the Global-Bio-Pact project ‘Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability’. Download: http://www.globalbiopact.eu/ images/stories/publications/d5_3_interlinkages_final.pdf. (2012a)
- Rettenmaier, N.; Schorb, A.; Hienz, G.; Diaz-Chavez, R.A.: *Report on sustainability impacts of the use of marginal areas and grassy biomass.* Deliverable D 5.4 within the Global-Bio-Pact project ‘Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability’. Download: http://www.globalbiopact.eu/images/ stories/publications/d5_4.pdf. (2012b)
- Rösch, C.; Skarka, J.; Raab, K.; Stelzer, V.: *Energy production from grassland Assessing the sustainability of different process chains under German conditions.* Biomass and Bioenergy, 33(4), 689-700. (2009)
- Rowe, R.L.; Street, N.R.; Taylor, G.: (2009) *Identifying potential environmental impacts of large-scale deployment of dedicated bioenergy crops in the UK.* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13, 271-290. (2009)
- ROYAL SOCIETY: *Sustainable biofuels: prospects and challenges.* Policy document 01/08,

- Londres, (2008) .Searchinger, T.D.; Heimlich, R.; Houghton, R.A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J., Tokgoz, S.; Hayes, D., Yu, T.H.: Use of U.S. Croplands of Biofuels Increases Greenhouse Gases through Emissions from Land-Use-Change.Science 29, 319, 1238-1240. (2008)
- Shekhar Sharma, H.S.; Lyons, G.; McRoberts, C.: *Biorefining of perennial grasses: A potential sustainable option for Northern Ireland grassland production*. Chemical Engineering Research and Design, 89(11), 2309-2321. (2011)
- Smith, P.: *Soaking up the carbon*. In: Winter M., Lobley M. (eds.) *What is land for?* The Food, Fuel and Climate Change Debate, 73-100. Earthscan, Londres, (2009)
- Sukhdev, P.: Wittmer, H.; Schröter-Schlaack, C.; Nesshöver, C.; Bishop, J.; ten Brink, P.; Gundimeda, H.; Kumar, P.; Simmons, B.: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Report TEEB. (2010)
- Tilman, D.; Hill, J.; Lehman, C.: *Carbon-negative biofuels from low-input highdiversity grassland biomass*.Science, 314, 1598-1600. (2006)
- UNITED NATIONS (UN): World Population Prospects: The 2010 Revision, Highlights and Advance Tables. Working Paper N.o. ESA/P/WP.220. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2011)
- UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME (UNEP), OEKO-INSTITUT, IEA BIOENERGY TASK 43 The bioenergy and water nexus. Nairobi, Kenya, (2011)
- U.S. CONGRESS: Energy Independence and Security Act of 2007, Public Law 110-140, Washington D.C., EE.UU. (2007)
- Valentine, J.; Clifton-Brown, J.; Hastings, A.; Robson, P.; Allison, G.; Smith, P.: *Food vs. fuel: the use of land for lignocellulosic 'next generation' energy crops that minimize competition with primary food production*. GCB Bioenergy, 4(1), 1-19. (2012)
- Watson, H.K.: *First Task Report on WP1 Current Land Use Patterns and Impacts*, UKZN COMPETE Report to WIP.Renewable Energies, www.compete-bioafrica.net. (2007)
- Watson, H.K.: *Second Task Report on WP1 Current Land Use Patterns and Impacts*, UKZN COMPETE Report to WIP.Renewable Energies, www.compete-bioafrica.net. (2008)
- Watson, H.; Diaz-Chavez, R.: *An assessment of the potential of drylands in eight sub-Saharan African countries to produce bioenergy feedstocks*. Interface Focus 1(2), 263- 270; published online before print 2 de febrero de 2011, doi:10.1098/rsfs.2010.0022. (2011)
- Winter, M.; Lobley, M.: Introduction, *Knowing the land*. In: Winter M., Lobley M. (eds.) *What is Land for?* The Food, Fuel and Climate Change Debate. Earthscan, 1-20. Londres, (2009)
- WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD): *Guide to Corporate Ecosystem Valuation.A framework for improving corporate decision-making*. (2011)
- WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI):. *Summary of Methodology. The Corporate Ecosystem Services Review: Guidelines for Identifying Business Risks & Opportunities Arising from Ecosystem Change*. World Resources Institute, Washington D.C., EE.UU., (2012)
- Wright, A.: *Socio-Economic Impacts of the Palm oil chain in Indonesia. Case study report (D 2.3) within the Global-Bio-Pact project 'Global Assessment of Biomass and Bioproduct Impacts on Socio-economics and Sustainability'*. (2011)

Capítulo 6

Prueba de auditoría de los indicadores y criterios
de sostenibilidad socioeconómica
de Global-Bio-Pact

Anni Vuohelainen, Proforest - Rocio A Diaz-Chavez - Imperial College Londres

6.1. Prefacio

El objetivo principal de Global-Bio-Pact es la mejora y la armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, los sistemas de conversión y el comercio con el fin de evitar impactos socioeconómicos. Un número de sistemas de certificación de sostenibilidad ya están marcha, pero su enfoque principal, hasta ahora, es sobre impactos ambientales tales como las emisiones de gases de efecto invernadero o la biodiversidad.

Uno de los componentes clave del Global-Bio-Pact es la descripción de los impactos socioeconómicos en diferentes países para recoger experiencia práctica sobre los impactos socioeconómicos de biocombustibles y de bioproductos bajo condiciones ambientales, legales, sociales y económicas diferentes.

El informe “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómica de Global-Bio-Pact” presenta un conjunto de indicadores desarrollados para medir los impactos socioeconómicos de la producción de biocombustibles y biomasa. Este conjunto fue producido usando los criterios de sostenibilidad socioeconómica e indicadores de tareas anteriores al proyecto, e incluye indicadores relacionados con la economía local y nacional, la sostenibilidad económica, las comunidades locales, las condiciones de trabajo y los impactos ambientales que puedan afectar a las comunidades locales.

El actual informe presenta los resultados de dos pruebas de campo de los indicadores, llevados a cabo en Brasil y Argentina. Los resultados muestran las oportunidades y limitaciones en el uso de indicadores socioeconómicos de Global-Bio-Pact para medir los impactos de la producción de bioenergía en el contexto de diferentes países, materias primas y modelos de producción.

6.2. Introducción

Un número de criterios e indicadores de sostenibilidad socioeconómica fueron seleccionados para ser incluidos en el “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómica de Global-Bio-Pact”. Estos indicadores tienen como objetivo medir los impactos socioeconómicos de la producción de biomasa y cubren una amplia gama de aspectos relacionados con la sostenibilidad socioeconómica, incluyendo la contribución a la economía local, derechos y condiciones laborales, salud y seguridad, género, derechos sobre la tierra y conflictos, seguridad alimentaria y un rango de impactos ambientales que puedan afectar a las comunidades locales.

Para desarrollar y mejorar estos indicadores, se consideró esencial hacer una prueba de campo del conjunto de indicadores en diferentes materias primas, modelos de producción y contextos geográficos. Con este fin, dos casos de estudio fueron seleccionados para la prueba de campo de los indicadores socioeconómicos de Global-Bio-Pact. Las pruebas de campo se realizaron en dos operaciones y comunidades circunvecinas. J. Pilon S/A - Açúcar e Álcool es una productora de caña de azúcar brasileña en la ciudad de Cerquilho, en el estado de São Paulo. J.Pilon S/A utiliza caña para producir azúcar y etanol en su planta de procesamiento. Viluco S.A es una empresa agroindustrial argentina que produce una serie de cultivos, entre ellos la soja que se utiliza para la producción de harina de soja y biodiésel en su planta de procesamiento. Viluco S.A. cultiva los campos en las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca y cuenta con una planta de procesamiento en Santiago del Estero.

Como parte de las pruebas de campo, ambas operaciones fueron invitadas a llenar un cuestionario que cubre diferentes aspectos de los indicadores. Esto fue seguido de una visita a las instalaciones y los campos agrícolas seleccionados de las dos operaciones, durante lo cual se entrevistaron a una muestra de empleados y personal clave. El equipo de evaluación también visitó las comunidades circundantes y llevó a cabo encuestas comunitarias para capturar las percepciones de la comunidad de los impactos de las operaciones.

6.3. Metodología

6.3.1. Sitios de estudio

J. Pilon S/A – Açúcar e Álcool

J. Pilon S/A es una productora de caña de azúcar brasileña que es propietaria de plantaciones de caña de azúcar y un molino de azúcar y etanol en el pueblo de Cerquilho, en el estado de São Paulo. La empresa fue fundada en 1953. Actualmente tiene 5070 hectáreas de tierra bajo la producción de caña de azúcar y también producen caña de azúcar en 5206 hectáreas de tierras alquiladas. También tienen un molino de procesamiento que se utiliza para producir azúcar y etanol. Como subproducto del proceso, la compañía también produce electricidad y auto suficiente en energía. Entre 40% y 50% de la caña de azúcar procesada en su molino proviene de las tierras de agricultores subcontratados independientes.

Viluco S.A

Viluco S.A es una empresa agroindustrial argentina que produce soja, maíz, trigo, sorgo y garbanzos. La empresa produce cosechas en 22 campos ubicados en la noroeste de Argentina, en las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca. La empresa tiene 25170 hectáreas de tierras propias y 10 000 hectáreas de tierras alquiladas. Además de los campos agrícolas, Viluco S.A. cuenta con una planta de trituración y biodiésel de soja en la localidad de Frías, Santiago del Estero. La planta comenzó a funcionar en 2010 y 2011 fue el primer año completo de operación de la misma. Las plantas de trituración y biodiésel de soja producen biodiésel, cáscaras y harina de soja. Más del 70% de la soja triturada en la planta son originarios de agricultores subcontratados independientes. La planta también abastece de aceite de soja a otros proveedores.

Viluco S.A es parte de un grupo de empresas llamado Grupo Lucci. Aparte de Viluco S.A el grupo incluye otras tres empresas que se centran en la producción de limón y derivados de este, ganadería y caña de azúcar.

6.3.2. Prueba de campo

Según el conjunto de indicadores de Global-Bio-Pact, los indicadores pueden ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa (véase el informe “Conjunto de indicadores y criterios de sostenibilidad socioeconómica de Global-Bio-Pact” en el sitio web del proyecto). El conjunto completo de indicadores está incluido en el Anexo 1 de este documento.

El conjunto incluye orientación sobre cómo medir o monitorear el indicador. Además, la orientación indica posibles fuentes de información para cada indicador:

- Empresa de procesamiento o plantación (P)
- Gobierno (G)
- Comunidad (C)
- Organización No Gubernamental (N)
- Trabajador (W)

Las dos operaciones fueron visitadas como parte de las pruebas de campo, la primera visita fue a J. Pilon S/A y el pueblo de Cerquilho, Brasil. Los miembros del equipo de evaluación de campo incluían a: Anni Vuohelainen (Proforest), Rocio Díaz Chávez (Imperial College), Pedro Gerber Machado (UNICAMP) y Mary Rose Narayane (Imperial College).

La segunda visita fue a Viluco S.A y los campos y las comunidades en la provincia de Tucumán, así como las operaciones industriales y la comunidad en la ciudad de Frías, Santiago del Estero. Esta visita se llevó a cabo durante cuatro días. Los miembros del equipo de evaluación de campo incluían a: Anni Vuohelainen (Proforest), Rocio Díaz Chávez (Imperial College), Sofía Galligani (Imperial College) y Jorge Hilbert (INTA).

En las evaluaciones de campo, los datos de cada operación se recogieron de cuatro maneras:

Un cuestionario fue enviado a las dos operaciones antes de la visita de campo. El cuestionario incluyó diversos aspectos relacionados con los indicadores. El personal a cargo de diferentes áreas de la operación completó el cuestionario y lo envió al equipo de evaluación.

Se realizó una visita a las operaciones. Durante esta visita, el equipo de evaluación completó la información enviada por la operación a través de entrevistas con el personal a cargo de diferentes áreas de la operación (por ejemplo, gerente agrícola, recursos humanos, gerente de calidad).

Campos, oficinas e instalaciones de procesamiento de la empresa fueron visitados y se aplicaron cuestionarios a los empleados de las operaciones (véase el ejemplo de un cuestionario de trabajador en el Anexo 2).

Tabla 6.1. número de encuestas realizadas por caso de estudio

Tipo de encuesta	J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Empleados	31	30
Comunidad	40	32
Agricultores subcontratados	9	4
Empresas contratistas		1
Asociaciones y representantes del gobierno	3	1

Se aplicaron cuestionarios a agricultores subcontratados y empresas contratistas de las operaciones donde fuera posible, en algunos casos otras partes interesadas como representantes del gobierno o asociaciones también fueron entrevistadas.

Se visitaron las comunidades ubicadas en las cercanías de las operaciones y se realizaron encuestas comunitarias (ver Anexo 2).

6.3.3. Evaluación de los indicadores

Para cada indicador, la siguiente sección presenta un resumen de la información recopilada a través de diferentes métodos. El resumen de los resultados es seguido por una evaluación de cada indicador. La evaluación se basa en dos fuentes: a algunos de los entrevistados se les pidió evaluar los indicadores por los que habían sido entrevistados, y el equipo de evaluación evaluó cada uno de los indicadores basados en su experiencia en pruebas de campo. Los siguientes criterios fueron utilizados para evaluar los indicadores:

Claridad: ¿El indicador es claro en el diseño y simple en el formato, es fácil de entender lo que se está midiendo?

Disponibilidad: ¿Los datos de la fuente de la información están fácilmente disponibles?

Relevancia: ¿El indicador es relevante para el impacto socioeconómico que se pretende medir?

Mensurabilidad: ¿El indicador puede medirse fácilmente?

Disponibilidad temporal: ¿Está disponible la información en el período de tiempo especificado?

Cada indicador fue clasificado en la escala de 1 a 5, donde 1 = pobre, 2 = tolerable, 3 = bueno, 4 = muy bueno y 5 = excelente.

6.4. Información básica

Los primeros cinco indicadores se refieren a información básica relevante para ser recogida de las operaciones. Para estos indicadores, se recopiló información sobre el nombre y la ubicación de la operación, la superficie de producción y la expansión del área de producción, rendimiento, producción anual, certificación y miembros de asociaciones sectoriales.

6.4.1 Nombre y locación

Tabla 6.2. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
J. Pilon S/A - Açúcar e Álcool Fazenda Santa Maria S/N Bairro São Francisco, Cerquilho, São Paulo, Brasil	Planta Biodiesel- Ruta 157 km 1052 Frías, Santiago del Estero Oficina Central- Ruta 302 km 7, Cevil Pozo, Tucumán Campos en las provincias de Tucumán, Salta, Santiago del Estero y Catamarca

Tabla 6.3. Evaluación de los criterios

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información básica estaba fácilmente disponible y fue fácil de obtener por el equipo de evaluación.

6.4.2. Área de tierra cultivada

Tabla 6.4. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Tierra propia: 5070 ha Tierra rentada: 5206 de esto, cerca de 8000 ha son cosechadas anualmente Agricultores subcontratados independientes: 6553 ha (cosechadas), área total cultivada por ellos ~8000 ha Área total cosechada en el año 2011/2012 = 16 830 ha	Tierra propia: 25170 Tierra rentada: 10 000 ha 72,58% de la soja procesada en la planta de biodiésel es adquirida de productores independientes, no hay información acerca del área exacta de tierras cultivadas por ellos. La planta también compra aceite de soja crudo de otros, pero no estaba disponible la información sobre la cantidad de este en el momento de la visita.

Tabla 6.5. Evaluación de los indicadores

	Puntuación
Claridad	4
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

Mientras que la información sobre las operaciones propias y el terreno alquilado estaba fácilmente disponible para ambas operaciones, en el caso de Viluco S/A, la operación compró el 90% de la soja que usó a agricultores subcontratados independientes. Puesto que la soja puede ser fácilmente almacenada y transportada largas distancias antes de que llegue a la planta de procesamiento, las plantas a menudo han limitado la información y el control sobre sus agricultores subcontratados, lo que hace difícil obtener información sobre las operaciones agrícolas de los agricultores subcontratados. También sería importante hacer una distinción entre el área to-

tal de producción y el área que se cosecha anualmente, ya que el área total cosechada en forma anual normalmente varía debido a la rotación de cultivos y la replantación (en el caso de caña de azúcar). No fue posible obtener información exacta sobre los 5 años anteriores en el caso de J. Pilon, la planta de biodiésel de Viluco S/A solo ha estado en operación desde el 2010, así que solo se obtuvo información desde el año 2011, ya que fue el primer año completo de operación.

6.4.3. Expansión del área de tierra

Tabla 6.6. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)				Viluco S.A. (Argentina)
Año	Tierra Propia	Agricultor subcontratado	Total	
2007	216,56	372,10	588,66	
2008	0	22,49	22,49	
2009	60,55	0	60,55	
2010	195,22	112,02	307,24	No ha habido expansión de campos propios/alquilados. La información de los productores independientes a los que la empresa le compra soja no está disponible.
2011	209,66	214,30	423,96	

Tabla 6.7. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

Mientras que la información sobre las operaciones propias y el terreno alquilado estaba fácilmente disponible para ambas operaciones, en el caso de Viluco S/A, la operación compró el 90% de la soja que usó a agricultores subcontratados independientes. Puesto que la soja puede ser fácilmente almacenada y transportada largas distancias antes de que llegue a la planta de procesamiento, las plantas a menudo han limitado la información y el control sobre sus agricultores subcontratados, lo que hace difícil obtener información sobre las operaciones agrícolas de los agricultores subcontratados. Para la soja (y otros cultivos anuales) sería también importante evaluar el área total de la granja bajo la producción de cultivos, ya que la soja se produce generalmente en rotación de cultivos y el área bajo la producción de soja normalmente varía en fomar anual. Este indicador se consideró particularmente relevante, ya que muchos impactos negativos socioeconómicos o ambientales pueden aumentar con la expansión del área de tierra de producción.

6.4.4. Rendimiento

Tabla 6.8. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
2007 = 91,88 t/ha	
2008 = 100,24 t/ha	
2009 = 95,94 t/ha	3 t/ha (campos propios/rentados)
2010 = 75,34 t/ha	
2011 = 80,59 t/ha	

Tabla 6.9. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

La información sobre los rendimientos promedio estaba fácilmente disponible. Mientras algunos agricultores subcontratados fueron entrevistados como parte de la evaluación, puede ser interesante también recopilar información por separado sobre los rendimientos promedio para todos los agricultores subcontratados, ya que pueden ser más bajos que el de las áreas manejadas por una empresa más grande.

6.4.5. Producción Anual

Tabla 6.10. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)					Viluco S.A. (Argentina)
Cosecha	Caña de azúcar (t)	Azúcar (t)	Etanol anhidro (l)	Etanol hidratado (l)	
2007/08	1.345.791	76.439	24.980.000	35.140.000	Año de cosecha 2010-2011:
2008/09	1.489.255	78.014	22.630.000	43.140.000	580.794 t de soja fueron procesados en la planta de biodiésel de esto: 421.515 t fueron adquiridos de agricultores subcontratados y aproximadamente
2009/10	1.425.783	73.515	16.840.000	38.330.000	105.500 t vino de producción propia

2010/11	1.119.00 1	72.815	10.710.00 0	32.670.000	La soja fue utilizada para producir: 413.600 toneladas de harina 36.486 t de cascarilla de soja y 116.701 t de biodiésel
2011/12	1.265.83 6	85.148	18.010.00 0	31.650.000	El primer año completo de operación de la planta de procesamiento fue 2010-2011.
Como subproducto del proceso de producción, el molino produce bagazo (residuo que queda después de la extracción del jugo de los tallos de caña de azúcar machacadas). J. Pilon utiliza el bagazo para la producción de electricidad, y el molino es autosuficiente a nivel energético. En 2011, la operación produjo 316.459 t de bagazo que se utilizó para la producción de electricidad.					

Tabla 6.11. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

La información sobre la producción anual estaba fácilmente disponible, la única información que no estaba disponible fue sobre producción de bagazo y electricidad antes de 2011. Este indicador era considerado muy relevante ya que puede ser vinculado a los demás indicadores para dar una medida de impacto por unidad de producción.

6.4.6. Certificación

Tabla 6.12. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Sin certificación	Campos propios y alquilados – RTRS Planta – GMP (harina), ISCC (biodiésel) Dos de los proveedores de Viluco también informaron tener certificación RTRS

Tabla 6.13. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información estaba disponible en ambas operaciones. Es relevante, ya que los indicadores podrían utilizarse para evaluar los impactos de la certificación en el futuro.

6.4.7. Membrecía a asociaciones sectoriales

Tabla 6.14. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
UNICA – Asociación de la Industria Brasileña de Caña de Azúcar.	CREA la Cocha – Organización de productores.
Cooperativa de productores de caña de azúcar del estado de São Paulo.	AAPRESID - Asociación de Agricultores Argentinos Sin Labranza.

Tabla 6.15. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información estaba disponible en ambas operaciones.

6.5. Indicadores socioeconómicos

Los indicadores socioeconómicos se refieren a la sostenibilidad económica y a los impactos de la producción, los impactos sobre las comunidades locales, condiciones y derechos laborales, salud y seguridad y la seguridad alimentaria.

6.5.1. Costo de producción

Tabla 6.16. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No disponible	255,79 EUR/t de soja (planta de procesamiento, incluyendo el costo de la soja comprada a agricultores subcontratados) 24,93 EUR/t de soja (producción agrícola propia)

Tabla 6.17 .Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	3
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información no estaba disponible en J.Pilon S/A. Viluco S/A fue capaz de proporcionar esta información tanto para la planta de procesamiento como para su propia producción agrícola. Sería importante, para luego refinar este indicador, tomar en cuenta la materia prima producida en las tierras propias, alquiladas y en los agricultores subcontratados. Además, sería más útil evaluar este valor para un litro de biocombustible, en lugar de cantidad de materia prima. Este valor se tomaría para toda la cadena de producción agrícola para procesamiento. Este indicador es relevante principalmente en relación con el siguiente indicador (valor agregado), ya que el costo de producción por sí solo no da una indicación de la rentabilidad económica de la producción de materia prima.

6.5.2. Valor Agregado

Tabla 6.18. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No disponible	No disponible

Tabla 6.19. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	1
Disponibilidad	1
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	1

Esta información no estaba disponible en J.Pilon S/A. Viluco S/A fue capaz de proporcionar una cantidad significativa de información económica, pero esto no fue suficiente para estimar el valor agregado por cada tonelada de materia prima. Este indicador también no estaba claro para las personas entrevistadas como parte de la evaluación, ya que ellos no estaban familiarizados con el concepto de valor agregado. Debe darse mayor orientación sobre el uso de este indicador o este debe ser reemplazado con un indicador económico que sea más familiar para las operaciones agrícolas. La confidencialidad de los datos también puede ser un problema al evaluar esta información. Este indicador es relevante como indicador de la rentabilidad económica de la producción de materia prima, sin embargo, el indicador podría ser potencialmente reemplazar con otro indicador económico.

6.5.3. Impuestos/regalías pagadas al gobierno

Tabla 6.20. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Año	Pagos al gobierno (EUR) ³
2007	32.443,49
2008	42.549,82
2009	64.922,80
2010	71.693,73
2011	96.633,39

³ Calculado como 1BRL=0,370 EUR

Tabla 6.21. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	1
Disponibilidad	1
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Este indicador no estaba claro para los entrevistados y debería ser aclarado. No era evidente qué tipo de contribuciones debe incluirse en esto y esto debería definirse aún más. La información estaba disponible en J.Pilon S/A. Viluco S/A fue capaz de proporcionar una tabla de trabajadores en blanco que contribuyen a la seguridad social, pensiones y otros pagos, pero la información de los pagos totales hecha para impuestos, regalías, etc. no estaba disponible en el momento de la visita. Este indicador se considera relevante ya que da una indicación de las contribuciones financieras de la operación a las entidades públicas. Sin embargo, debe hacerse distinción entre impuestos y retenciones y pagos del seguro social, ya que pagos como las pensiones no son una contribución directa a las finanzas públicas del país.

6.5.4. Contribuciones hechas por las operaciones a las industrias aliadas en la economía local

Tabla 6.22. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Porcentaje de los costos de producción pagados a industrias aliadas:	Planta de biodiésel:
65% caña de azúcar	Ingresos de producción: 79.445,41 EUR
35% otros costos (insumos, mantenimiento, trabajo, etc.).	Servicios de contratistas: 82.22,70 EUR

Tabla 6.23. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Ambas operaciones también dieron información sobre los costos de materia prima, que no fue solicitado para este indicador. La información de J Pilon S/A también incluyó los costes laborales, no se pudo obtener información del porcentaje pagado a industrias aliadas. En Viluco S/A la planta de biodiésel y la producción son administradas por dos entidades diferentes, por eso la información de producción a menudo no fue integrada con la información de la planta de biodiésel. Por lo tanto, sobre la información relacionada con este indicador solo se encontraba disponible de la planta de biodiésel. Viluco no proporcionó información sobre los costos laborales, así que el porcentaje de los costos de producción no puede ser calculado.

Mayor orientación debe darse en el cálculo de los costos de producción, y las industrias

aliadas deben definirse más claramente, con el fin de obtener la información más útil de este indicador.

6.5.5. Producción cultivada por pequeños productores o proveedores

Tabla 6.24. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)				Viluco S.A. (Argentina)
2007	=	48,9	%	
2008	=	50,9	%	
2009	=	40,6	%	
2010	=	45,9	%	
2011	=	47,6	%	
En promedio 150 proveedores/año				
La encuesta aplicada a los productores externos de caña de azúcar en Brasil demostró que 2 de los cultivadores externos (de 9 encuestados) venden su cosecha a J Pilon:				72,58% de la soja procesada procedía de 242 productores independientes en el año 2010/2011
Nombre	Lugar	Área	Producción	
Jose Henrique	Cerquilho	145,2 ha	9000 t	
Julio Cesar	Porto Feliz	50 ha	900 t	

Tabla 6.25. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información estaba disponible en las dos empresas. El indicador estaba claro, mensurable y es relevante para la estimación de la contribución de agricultores subcontratados a la producción de biocombustibles.

6.5.6. Monto pagado a los pequeños productores y proveedores de materia prima

Tabla 6.26. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)		Viluco S.A. (Argentina)
Año	Pago a los agricultores subcontratados (EUR) ⁴	
2007	87.172,00	
2008	105.302,00	717.368,63 EUR (2010-2011)
2009	96.644,00	
2010	108.484,00	
2011	158.212,00	

⁴Calculado como 1BRL=0,370 EUR

Tabla 6.27. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información estaba disponible en las dos empresas. El indicador estaba claro, mensurable y es relevante para la estimación de los beneficios financieros obtenidos por los agricultores subcontratados.

6.5.7. Empleo

Tabla 6.28. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
2007 = 1021	Sector industrial: 230 personas (permanentes)
2008 = 1106	Sector agrícola: 50 personas (permanente)
2009 = 1073	Un total de 27 empresas contratistas son utilizados para operaciones agrícolas por Grupo Lucci (aproximadamente 20 de ellos para la producción de cultivos, la cantidad de empresas utilizada para la producción de soja no estaba disponible)
2010 = 1054	
2011 = 1024	
En 2011:	

Administración = 30 Sector agrícola= 731 (381 empleados permanentes y 350 empleados temporarios) Sector industrial = 263 (238 empleados permanentes y 25 empleados temporarios) Los empleados temporarios trabajan 6 meses al año	Se entrevistaron a dos empresas contratistas trabajando para Viluco. El número de empleos permanentes es reducido (2-6) y los trabajadores temporales varían de una región a otra.
--	--

Tabla 6.29. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	4
Disponibilidad Temporal	5

Este indicador requiere tanto información sobre el número de empleados como de días/hombre trabajados por año. Mientras, la información sobre el número de empleados de ambas empresas estaba fácilmente disponible, el concepto de días/hombre no era claro para los encuestados y ninguna de las operaciones tenía registros fácilmente accesibles del total días/hombre trabajados. Por lo tanto, sería más fácil establecer el número de empleados y el número promedio de meses trabajados por los trabajadores temporales. También es importante considerar que la mayoría de los trabajos agrícolas en el sector de soja de la Argentina se lleva a cabo por contratistas independientes. Las empresas contratistas trabajan en diferentes regiones de Argentina y no están bajo control directo de las empresas productoras. Esto hace difícil obtener información precisa sobre el impacto total que cada productora tiene en la creación de empleo. Este indicador se considera relevante, ya que la creación de empleo puede ser uno de los más significativos impactos socioeconómicos de la producción de biocombustibles.

6.5.8. Relación entre los trabajadores locales y migrantes

Tabla 6.30. Presentación de resultados

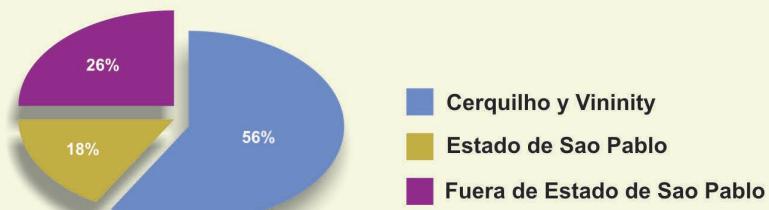
J. Pilon S/A (Brasil)

20% de los trabajadores son trabajadores migrantes temporales durante el período de cosecha.

Las encuestas aplicadas a los trabajadores proporcionaron información adicional con respecto a su lugar de nacimiento. La mayoría de los trabajadores procedían de la región donde operan las empresas.

Los empleados ($n = 31$) entrevistados tenían el siguiente desglose:

Lugar de nacimiento



Viluco S.A. (Argentina)

El 85% de los empleados son del área local (Tucumán/Santiago del Estero).

Las encuestas aplicadas a los trabajadores proporcionaron información adicional con respecto a su lugar de nacimiento. La mayoría de los trabajadores procedían de la región donde operan las empresas.

Los empleados ($n = 30$) entrevistados tenían el siguiente desglose:

Lugar de nacimiento

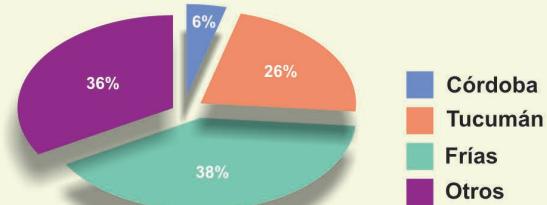


Tabla 6.31. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible de ambos operaciones y también fue fácil obtener esta información de los trabajadores entrevistados. La información solo no estaba disponible para las empresas contratistas usadas por Viluco S/A, como así tampoco la información precisa sobre los años anteriores..

6.5.9. Porcentaje de trabajadores permanentes

Tabla 6.32. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
63% de los trabajadores tiene un contrato fijo	100% (empresas contratistas usadas para operaciones agrícolas)

Tabla 6.33. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible de ambos operaciones. La información solo no estaba disponible para las empresas contratistas usadas por Viluco S/A, como así tampoco la información precisa sobre los años anteriores .

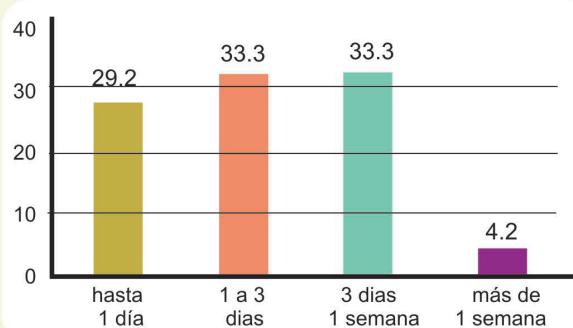
6.5.10. Provisión de capacitación de los trabajadores

Tabla 6.34. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)

Todos los trabajadores reciben capacitación de inducción inicial que dura entre 1 y 1 día y medio. El resto de la formación se lleva a cabo dependiendo de las necesidades y la categoría de trabajo. La encuesta aplicada a los trabajadores proporcionó información adicional con respecto a la duración de la capacitación recibida. Esto varía según la posición del trabajador en la empresa.

Duración de la formación



Viluco S.A. (Argentina)

Sector industrial: todos los trabajadores reciben inducción al unirse a la compañía, en 2011 hubo 1154 participaciones en capacitación (una persona normalmente participa en más de una capacitación).
Sector agrícola: capacitación una vez al año para todos los empleados, en 2011 hubo 142 participaciones en capacitación (una persona normalmente participa en más de una capacitación).
La capacitación incluye: seguridad e higiene, calidad, primeros auxilios y legislación, etc.
Todos los contratistas reciben capacitación en seguridad e higiene.
La encuesta aplicada a los trabajadores proporcionó información adicional con respecto a la duración de la capacitación recibida. Esto varía según la posición del trabajador en la empresa.

Duración de la formación

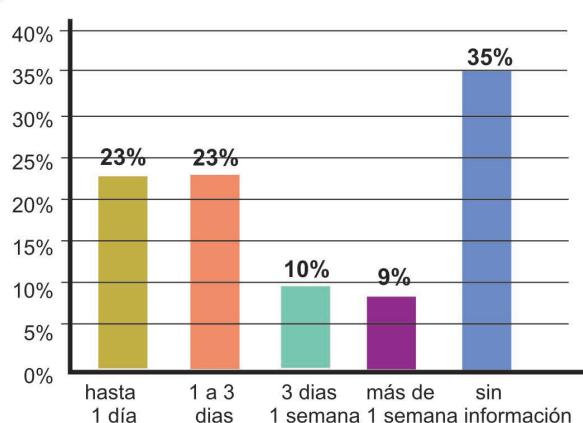


Tabla 6.35. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible de ambos operaciones. La información solo no estaba disponible para las empresas contratistas usadas por Viluco S/A, como así tampoco la información precisa sobre los años anteriores.

6.5.11. Inversión en la comunidad

Tabla 6.36. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)		Viluco S.A. (Argentina)
Año	Valores anuales de inversión en la comunidad (EUR) ¹	
2010	1.161	Grupo Lucci realiza la inversión comunitaria vía 'Fundación Vicente Lucci' que tenía un presupuesto anual de 725.337 euros en 2011. El presupuesto incluye gastos operativos y de personal, programa de voluntariado, comunicación y programa de relaciones comunitarias, visitas organizadas a la planta de biodiesel, proyectos educativos y donaciones a las organizaciones comunitarias.
2011	3.167	
Ene -May 2012	2.487	
Estas son las contribuciones monetarias a diferentes proyectos comunitarios y educativos y eventos. Además de estos, la compañía ha contribuido a proyectos comunitarios con las contribuciones en especie, incluye madera, entre otros, tierra, trabajo y otras donaciones.		

¹Calculado como 1BRL=0.370 EUR

Tabla 6.37. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Mientras que el concepto de inversión en la comunidad era evidente para todos los entrevistados, hay algunos problemas con este indicador. En el caso de J.Pilon, el indicador había capturado de manera precisa solamente el valor monetario de las inversiones, aunque también se proporcionó una descripción cualitativa de las contribuciones en especie para la inversión en la comunidad. Así, el valor monetario no necesariamente captura de manera precisa todas las actividades de inversión comunitaria de la empresa. Para Viluco S/A, fue dado el presupuesto total de la Fundación Vicente Lucci. Mientras que esto es indicativo de la cantidad que la empresa gasta en inversión en la comunidad, también incluyó costos de personal y operacionales de la Fundación. Además, la Fundación Vicente Lucci es manejada por el Grupo Lucci, que posee un número de empresas y operaciones agrícolas. Por lo tanto, sería imposible distinguir qué monto de este presupuesto se origina de la producción de soja y biodiésel.

6.5.12. Ingreso de los empleados

Tabla 6.38. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)		Viluco S.A. (Argentina)
Sector	Salario promedio (EUR) ⁶	Sector industrial
Agrícola	421,87	Administrativo 1695,47 EUR
Administración	882,37	Almacenamiento 1240,12 EUR
Industrial	501,75	Trituración 1844,45 EUR
Los salarios se incrementan en un 5% a 10% cada año.		Biodiésel 1829,71 EUR
		Origen 1902,84 EUR
		Comercialización 2649,77 EUR
		Mantenimiento 1860,02 EUR
		Laboratorio 1973,12 EUR
		Asistentes 1130,13 EUR
		Sector agrícola
		Capataz 1148,88 EUR
		Supervisor 1160.60 EUR
		Tractorista 1614.87 EUR
		Ingeniero 1996.73 EUR
		Trabajador agrícola 537.44 EUR
		Los empleados también reciben sueldos anuales complementarios (50% del salario mensual) en junio y diciembre.

⁶ Calculado como 1BRL=0,370 EUR

Tabla 6.39. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible para ambas operaciones, sin embargo la información salarial de años anteriores no estaba disponible. El indicador es muy relevante, ya que ofrece información sobre la contribución económica a los trabajadores de la operación, sin embargo, esta información debería estar vinculada a la información sobre el número de trabajadores en diferentes categorías y salarios mínimos del país para evaluar mejor el impacto económico de las operaciones.

6.5.13. Beneficios del empleo

Tabla 6.40. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
La compañía ofrece cerca de 100 viviendas a los trabajadores dependiendo de la necesidad y la disponibilidad.	
La empresa ofrece transporte a todos sus trabajadores.	Las personas en el sector agrícola reciben vivienda, servicios básicos y televisión por satélite sin costo alguno. Si no son dueños de un vehículo, también se les provee transporte.
Los trabajadores permanentes reciben atención médica y odontológica gratuita con un descuento del 50% para los exámenes y el 40% de descuento en medicinas.	Los beneficios legalmente obligatorios incluyen: vacaciones, asignaciones familiares (paga por matrimonio, embarazo, maternidad, nacimiento, adopción, niños discapacitados y escolarización de los niños).
Los trabajadores temporales reciben medicamentos, exámenes y atención médica gratuita.	
La compañía también proporciona a los trabajadores/sus familias soporte para los funerales y suministros educativos.	

Tabla 6.41. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible para ambas operaciones. El indicador es muy relevante, ya que ofrece información acerca de los beneficios adicionales que la empresa proporciona a sus trabajadores. Este indicador debe ser evaluado en relación con los beneficios legalmente obligatorios en el país productor.

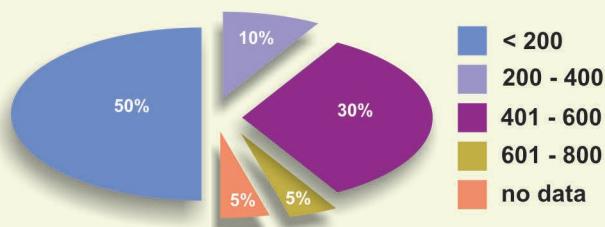
6.5.14. Ingresos que se gastan en necesidades básicas

Tabla 6.42. Presentación de resultados

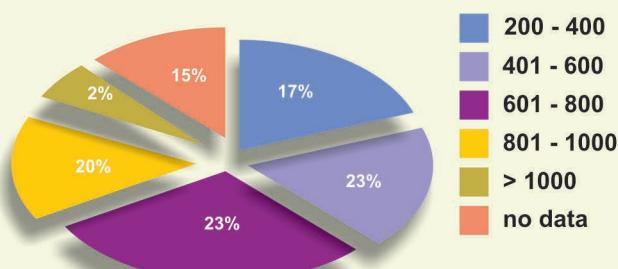
J. Pilon S/A (Brasil)

La encuesta a los trabajadores proporcionó información sobre el monto gastado en comida, pero no fue posible relacionar estadísticamente esta información con los sueldos de los trabajadores. Sin embargo, la encuesta incluyó una pregunta para solicitar información sobre el ingreso familiar mensual. La cantidad varía según el salario, pero no fue posible correlacionar la información estadísticamente. Se basaba más en la estimación que los trabajadores hicieron con respecto a la distribución de los ingresos en los gastos de comida, transporte y alojamiento o casa (dependiendo de si eran propietarios o vivían con parientes).

Gasto mensual en vivienda en reales brasileños



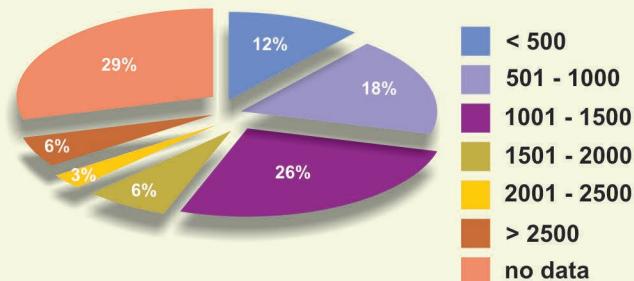
Gasto mensual en comida en reales brasileños



Viluco S.A. (Argentina)

La encuesta a los trabajadores proporcionó información sobre este indicador. La cantidad varía según el salario, pero no fue posible correlacionar la información estadísticamente. Se basaba más en la estimación que los trabajadores hicieron con respecto a la distribución de los ingresos en los gastos de comida, transporte y alojamiento o casa (dependiendo de si eran propietarios o vivían con parientes).

Gasto mensual en vivienda en pesos argentinos



Gasto mensual en comida en pesos argentinos

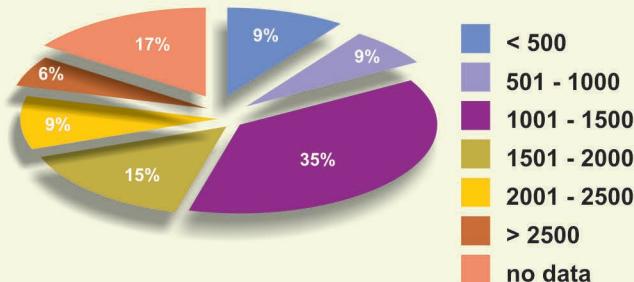


Tabla 6.43. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	4
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	4

El indicador es importante para entender el mejoramiento económico y el bienestar de los trabajadores. Es posible reunir los datos a través de la encuesta, pero sería mejor incorporarlo en el cuestionario con un mayor nivel de claridad y detalle. Fue difícil para los trabajadores estimar el importe gastado sobre la base de necesidades (comida, transporte, gastos del hogar) en una base mensual y en algunas expresadas por día o por semana. Estas diferencias también

fueron más evidentes según el salario recibido por el trabajador. Para ser estadísticamente válido, se necesita aplicar una encuesta más extensa.

6.5.15. Horas de trabajo

Tabla 6.44. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
8 horas diarias. Los empleados pueden trabajar horas extra.	8 horas diarias. Los empleados pueden trabajar horas extras durante la cosecha y siembra (máximo 12 horas al día), los empleados reciben días libres por las horas extra trabajadas.

Tabla 6.45. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	4
Disponibilidad	4
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	4

Mientras que todos los entrevistados indicaron que el promedio de horas trabajadas fue de 8 horas al día, muy poca información pudo obtenerse sobre las horas adicionales trabajadas. Por lo tanto, sería útil modificar este indicador para incluir más información sobre las horas adicionales trabajadas en hora pico, por ejemplo, tiempo máximo trabajado en una semana, o un promedio de horas adicionales de trabajo.

6.5.16. Libertad de asociación

Tabla 6.46. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)								
Sector agrícola: Sindicato de trabajadores rurales, conductores - Unión para los conductores. Sector industrial: Sindicato de trabajadores de alimentos. La encuesta aplicada a los trabajadores proporcionó información sobre la Asociación de los trabajadores a una organización sindical.								
<p>Miembros de un sindicato</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Sin respuesta</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	No	65%	Si	27%	Sin respuesta	8%
Categoría	Porcentaje							
No	65%							
Si	27%							
Sin respuesta	8%							

J. Pilon S/A (Brasil)

Los empleados del sector agrícola tienen su propio sindicato - UATRE, y los trabajadores del sector industrial pueden pertenecer al Sindicato de Trabajadores del Aceite, Almacenamiento y Petróleo.

La encuesta aplicada a los trabajadores proporcionó información sobre la Asociación de los trabajadores a una organización sindical.

Miembros de un sindicato

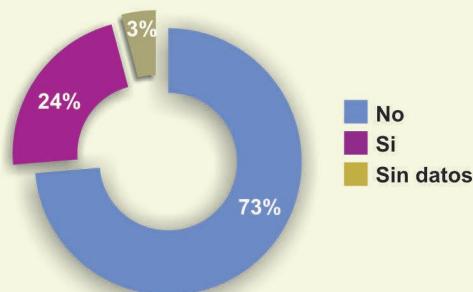


Tabla 6.47. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información fue fácilmente obtenible para ambos de operaciones. El indicador se considera relevante porque es una indicación de los derechos y capacidades de los trabajadores para negociar su salario y sus condiciones.

6.5.17. Accidentes y enfermedades relacionadas al trabajo

Tabla 6.48. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
2011:	2011:
Número de accidentes = 26 (80% en el área agrícola)	Sector Industrial:

0,072/día (sin información sobre el número de días/hombre)	13 accidentes 0,000227 accidentes/días-hombre/año
Número de accidentes ha disminuido con la capacitación y el control del uso de EPP. La mayoría de los accidentes ocurren en el sector agrícola, principalmente en el corte de caña manual y mecanizada.	Sector Agrícola: 4 accidentes (sin información sobre el número de días/hombre)

Tabla 6.49. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

La información sobre el número accidentes relacionados con el trabajo estaba disponible en ambas operaciones. J. Pilon no pudo proporcionar información sobre el número de accidentes relacionados con el trabajo por día/año/hombres. Tampoco hubo información acerca de enfermedades relacionadas con el trabajo. Podría ser útil definir esta información para incluir información sobre el número de trabajadores involucrados en accidentes (de un número total de trabajadores) o días de trabajo perdidos por accidentes (para el número total de días de trabajo). Había disponible información limitada de años anteriores.

6.5.18. Equipo de protección personal

Tabla 6.50. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
<p>La empresa supervisa el uso de EPP, a veces se han encontrado trabajadores no usando el EPP, pero esto se ha reducido notablemente.</p> <p>Los entrevistados informaron que veces los trabajadores no usan gafas de protección, pero con mayor supervisión, se han reducido</p>	<p>Según la empresa, todos los empleados usan equipo de protección personal adecuado. No han sido vistos trabajadores sin equipos adecuados en las operaciones.</p>

<p>los accidentes causados por la carencia de anteojos protectores.</p> <p>Los nuevos trabajadores reciben una conferencia sobre seguridad y uso de EPP, también hay conferencias anuales.</p> <p>Durante la visita a las operaciones, no se han visto trabajadores sin usar el EPP adecuado.</p>	<p>Durante la visita a las operaciones, no se han visto trabajadores sin usar el EPP adecuado.</p>
---	--

Tabla 6.51. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	4
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

Fue difícil obtener información cuantitativa estandarizada sobre este indicador, sin embargo se obtuvieron respuestas cualitativas de ambas operaciones y no se han visto empleados sin usar el EPP adecuado. Además de esto, podría ser útil entrevistar a los trabajadores acerca de su uso y comprensión de EPP.

6.5.19. Capacitación de OHS (Occupational Health and Safety) (Seguridad y Salud Ocupacional)

Tabla 6.52. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
<p>Sector agrícola: hay conferencias anuales sobre el corte de caña y la aplicación de herbicidas.</p> <p>Todos los trabajadores reciben entrenamiento de inducción que incluye capacitación sobre salud y seguridad. El personal en funciones especializadas (según lo determinado por la Ley de Trabajo Brasileña NR31), recibe capacitación anual / semestral según lo determinado por la legislación.</p>	<p>245 personas han recibido formación en OSH entre 2011 y 2012. Todo el personal de la planta recibe capacitación OSH.</p>

Tabla 6.53. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Según las operaciones, todo el personal recibe entrenamiento en salud ocupacional y seguridad como parte de su entrenamiento de inducción. Esta información estuvo fácilmente disponible para ambas operaciones.

6.5.20. Beneficios creados para las mujeres

Tabla 6.54. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Tal como se define en la legislación laboral, las trabajadoras tienen derecho a 120 días de licencia por maternidad. Las trabajadoras no hacen trabajo con aplicación de plaguicidas.	Beneficios legalmente mandatorios: licencia por maternidad, hora/día para lactantes (hasta un año después del nacimiento del niño), bono de maternidad (600 \$ 98 EUR)

Tabla 6.55. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	5
Relevancia	2
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

No estaba claro para los entrevistados si este indicador se refería a beneficios legalmente mandatorios o a beneficios adicionales. Dado que ambas operaciones solo reportaron beneficios legalmente mandatorios (p. ej., maternidad), no se pudo observar ningún beneficio adicional para las mujeres en la producción de biocombustibles. En el caso de las dos pruebas de campo, este indicador no fue considerado, por lo tanto, muy relevante en términos de medición de sostenibilidad socioeconómica. De hecho, este indicador informa con mayor precisión sobre los derechos reproductivos de las mujeres y entonces el indicador podría modificarse para relacionar a los derechos reproductivos, en contraposición a las prestaciones laborales para las mujeres.

6.5.21. Título legal de derechos de tierra

Tabla 6.56. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Según la operación, tienen título legal para todas las tierras de su propiedad, y esto no es cuestionado.	Según la operación, tienen título legal para todas las tierras de su propiedad, y esto no es cuestionado. Solo una granja es alquilada, y hay un contrato de alquiler para ello.

Tabla 6.57. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Este indicador fue claro a todos los encuestados. Ambas operaciones fueron ubicadas en una zona con uso de la tierra muy establecido y no se encontró evidencia de derechos de propiedad poco claros en las entrevistas con los empleados de la empresa o las comunidades. No fue posible ver los documentos de títulos legales durante la evaluación del campo.

6.5.22. Tierra Comunal/Pública

Tabla 6.58. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A.
No se encontró	No se encontró

Tabla 6.59. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Este indicador fue claro a todos los encuestados. Ambas operaciones fueron ubicadas en una zona con uso de la tierra muy establecidos y no se encontró evidencia de uso de tierra de comunidades o del estado en las entrevistas con los empleados de la empresa o las comunidades.

6.5.23. Conflictos de tierras

Tabla 6.60. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No ha habido disputas ni conflictos sobre la tierra.	No ha habido disputas ni conflictos sobre la tierra.

Tabla 6.61. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Este indicador fue claro a todos los encuestados. Ambas operaciones fueron ubicadas en una zona con uso de la tierra muy establecidos y no se encontró evidencia de uso de tierra de comunidades o del estado en las entrevistas con los empleados de la empresa o las comunidades.

6.5.24. Conflictos de tierras

Tabla 6.62. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)				Viluco S.A. (Argentina)
Año	Pastura	Naranja	Otros (maíz, etc.)	
2007	470,93	88,30	29,43	
2008	17,99	3,37	1,12	No hay información sobre esto.
2009	48,44	9,08	3,03	Actualmente se cultiva soja en rotación, por lo que durante el verano el 70% del área terrestre es cultivada con soja y el 30% con otros cultivos (maíz o sorgo) y si las condiciones hidrológicas del campo lo permiten, trigo, garbanzos, lentejas y guisantes verdes son cultivados durante el invierno.
2010	245,79	46,09	15,36	
2011	339,17	63,59	21,20	
2012	459,46	86,15	28,72	

No hay información sobre las tierras convertidas en cultivos de caña de azúcar a partir de cultivos de alimentos básicos considerados por la población local (por ejemplo arroz o frijoles), sin embargo la mayoría de la tierra fue utilizada previamente para pastura o cultivo de naranja.

Tabla 6.63. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	4
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

A los efectos de las evaluaciones de campo, sería importante definir qué cultivos se consideran básicos en cada país. Información precisa de cantidades exactas de la tierra convertidos a partir de cultivos básicos no estaba disponible para J. Pilon. Según la operación, ninguna tierra se había convertido a otros cultivos durante los primeros años de operación de Viluco S.A. Sin embargo, este indicador no puede ser enteramente aplicable para la producción de soja, ya que a menudo se cultiva soja en rotación con cultivos básicos como el trigo. Información sobre conversión por agricultores subcontratados no estaba disponible para la evaluación.

6.5.25. Materia prima alimentaria desviada de la cadena alimentaria a la bioenergía

Tabla 6.64. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
La caña de azúcar fue utilizada para la producción de azúcar y etanol, la información del porcentaje de caña de azúcar que fue utilizada para la producción de etanol no estaba disponible.	Los porotos de soja fueron utilizado para producir tres productos: harina de soja, cascarilla de soja y biodiésel de soja. Los porotos de soja tienen 18%-20% de contenido de aceite que puede ser utilizado para producir biodiésel de soja. 116.701 toneladas de material de soja (20% del material de soja que entraron en la planta) se utilizaron para producir biodiésel de soja.

Tabla 6.65. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	4
Mensurabilidad	4
Disponibilidad Temporal	2

Tanto la caña de azúcar como la soja son cultivos de alimentos, y tanto J.Pilon S/A como Viluco S.A producen materia prima para la cadena alimentaria. La información del porcentaje exacto de caña de azúcar que se utilizó para producir etanol en lugar de azúcar no estaba disponible para J. Pilon S/A. Para Viluco S.A, fue posible calcular el porcentaje de material de soja usado para producir biodiésel de soja, en lugar de ser vendido como aceite de soja.

6.5.26. Disponibilidad de alimentos. No incluido en la prueba de campo.

6.5.27. Tiempo empleado en la agricultura de subsistencia No incluido en la prueba de campo

6.6. Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales se refieren a las prácticas agrícolas y los impactos ambientales de la operación que pueden tener impactos en las comunidades locales.

6.6.1. Quema a cielo abierto en el ámbito de la empresa

Tabla 6.66. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)
2007 = 207 días
2008 = 222 días
2009 = 228 días
2010 = 173 días
2011 = 182 días
Además de este indicador, se recopiló información sobre las percepciones de la comunidad sobre la calidad del aire en encuestas comunitarias. Los resultados mostraron que la comunidad tenía inquietudes relacionadas con la calidad del aire relacionada con las prácticas de la quema abierta de los agricultores de caña de azúcar de Cerquilho.



Viluco S.A. (Argentina)

No se utiliza la quema.

Las encuestas comunitarias mostraron que los miembros de la comunidad entrevistados tenían algunas preocupaciones relacionadas con la calidad del aire en la comunidad, en relación con la fumigación aérea de plaguicidas y el mal olor del molino de procesamiento de soja.

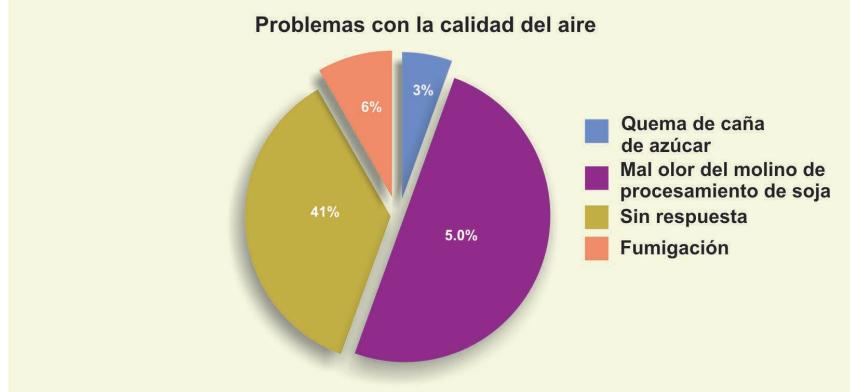


Tabla 6.67. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

La información sobre días de quema abierta estaba fácilmente disponible para J. Pilon y Viluco. Además de este indicador, alguna información adicional relacionada a la calidad del aire se recolectó en encuestas comunitarias. Los resultados mostraron que el indicador es muy relevante en relación con la producción de caña de azúcar, dado que las preocupaciones sobre la calidad del aire, debido a las prácticas de quema, fueron mencionadas por la mayoría de los

miembros de la comunidad entrevistados para la encuesta. Sería útil incluir un indicador que específicamente se refiera a los impactos ambientales observados por miembros de la comunidad.

6.6.2. Área de quema a cielo abierto

Tabla 6.68. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
32% de la superficie está actualmente bajo un régimen de quema a cielo abierto	No se realiza la quema.

Tabla 6.69. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información estaba fácilmente disponible para J. Pilon que realiza quema a cielo abierto. Información sobre la superficie bajo el régimen quema no estaba disponible para años anteriores.

6.6.3. Uso de mejores tecnologías disponibles para reducir las emisiones

Tabla 6.70. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
El protocolo agroambiental del estado de São Paulo establece que en las zonas que tienen menos del 12% del gradiente, la quema debería eliminarse en 2014, la empresa está trabajando para alcanzar esta meta.	La agricultura sin labranza (reduce el uso de combustibles fósiles). Sistema implementado para medir la huella de carbono de producción de biodiésel, control de eficiencia de la caldera.
La operación también implementa medidas para reducir las emisiones de partículas de la caldera de la fábrica.	Aunque no considera las emisiones, la encuesta en Frías y Tucumán. Los comentarios sobre caña de azúcar no están relacionados con la producción de biocombustibles.

Tabla 6.71. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

Se disponía de información cualitativa sobre las tecnologías utilizadas para reducir las emisiones para ambas operaciones. Mientras que esta información es útil, sería útil comparar esto con lo que generalmente está disponible para el sector, con el fin de determinar si las tecnologías utilizadas son ‘las mejores disponibles’. Este indicador no estaba muy claro a los participantes y tuvo que ser cuidadosamente explicado. Es importante preguntar a los encuestados para definir todas las medidas que usan para reducir las emisiones, es entonces la tarea del asesor para evaluar si estas medidas son las mejores posibles.

6.6.4. Prácticas implementadas (labranza reducida o no)

Tabla 6.72. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No se utiliza la agricultura sin labranza	100% del suelo está bajo agricultura sin labranza

Tabla 6.73. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información estaba disponible en ambas operaciones. El indicador puede ser considerado relevante, ya que el uso de prácticas de labranza puede tener un impacto significativo sobre la erosión del suelo y el uso de combustibles fósiles.

6.6.5. Prácticas implementadas (uso de fertilizantes)

Tabla 6.74. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Uso de fertilizante: 20%05%-20% (NPK) = 500 kg/ha/año	Aproximadamente 50kg de 'Super Fosfato Triple' $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 - \text{H}_2\text{O}]$ es aplicado por ha/año, este fertilizante tiene 46% fosfato /14% calcio

Tabla 6.75. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Esta información estaba disponible en ambas operaciones. Este indicador se considera relevante ya que el uso de fertilizantes se refiere al impacto potencial de la operación sobre la calidad del agua y del suelo.

6.6.6. Prácticas implementadas (herbicidas y pesticidas)

Tabla 6.76. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Uso de pesticida: Combinado 500 SC = 1 ,8 L/ha Velpar - K WG = 1 ,5 kg/ha Dinámica = 1 ,4 kg/ha Regent 800 WG = 0 ,25 kg/ha	La lista de pesticidas usados está incluida en el Anexo 1, se aplican los pesticidas en diferentes concentraciones en diferentes campos, los registros de aplicación de pesticidas para cada campo no estaban disponibles durante la visita de campo.

Tabla 6.77. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Información sobre los pesticidas usados estaba disponible de ambas operaciones. Las cantidades solicitadas a menudo varían de campo a campo y los valores promedio aplicados a campos no estaban disponibles para Viluco S.A.

6.6.7. Erosión del suelo (zona propensa a inundaciones)

Tabla 6.78. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No hay ninguna área de cultivo de materia prima en región propensa a inundaciones	No hay ninguna área de cultivo de materia prima en región propensa a inundaciones

Tabla 6.79. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Ninguna de las operaciones tenía áreas de cultivo en zona propensa a inundaciones, así que no fue posible evaluar este indicador.

6.6.8. Erosión del suelo (zona propensa a viento)

Tabla 6.80. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No hay datos sobre el área localizada en región propensa al viento.	Gran parte de la región es propensa a los vientos durante el invierno, sin embargo, esta información no estaba disponible como 'región propensa al viento' no fue definido para los propósitos de la evaluación.

Tabla 6.81. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	2
Disponibilidad	2
Relevancia	3
Mensurabilidad	2
Disponibilidad Temporal	2

Viluco S.A recoge datos sobre la velocidad del viento, pero no fue posible evaluar este indicador como ‘región propensa al viento’, no había sido definido. J. Pilon no tenía información sobre la velocidad del viento en sus campos.

6.6.9. Erosión del suelo (pendientes)

Tabla 6.82. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
J. Pilon utiliza porcentaje de pendiente en lugar de grados. 15% de la superficie = 2 524,53 hectáreas está ubicado en una zona que cuenta con más de 12% gradiente (mayo de 2012)	No hay área de cultivo de materia prima en pendientes por encima de los 25° de gradiente de superficie.

Tabla 6.83. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	4
Relevancia	4
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

J. Pilon pudo proporcionar información sobre el porcentaje de terreno ubicado en una zona de más del 12% de pendiente (6,84°), sin embargo no había ninguna información específica sobre terreno en pendiente superior a 25°. Valdría la pena evaluar si el gradiente de 25° es adecuado como un límite para el indicador o si sería más apropiado un límite inferior.

6.6.10. Erosión del suelo (medidas para controlar la erosión)

Tabla 6.84. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Medidas de control de erosión: Líneas de contorno, siembra programada dependiendo del tipo de suelo (arcilla o suelos arenosos), rotación de cultivos con soja 40% del área, especialmente en suelos de calidad inferiores.	Medidas de control de erosión:Líneas de contorno, represas para evitar la erosión hídrica, arar contra pendientes y franjas de vegetación natural entre los campos se utilizan para controlar la erosión del suelo.

Tabla 6.85. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	4
Disponibilidad Temporal	4

Este indicador da una descripción cualitativa de las medidas para controlar la erosión. El indicador es claro y la información estaba disponible. Se necesitaría más información acerca de la materia prima y las condiciones locales para evaluar la suficiencia de estas medidas en la reducción de la erosión.

6.6.11. Análisis de suelo

Tabla 6.86. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Cada 4 años. Si la productividad es muy baja, se realizan análisis con mayor frecuencia.	Análisis de material orgánico del suelo llevado a cabo una vez por año. Análisis de fósforo llevado a cabo cada 3 años.

Tabla 6.87. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Esta información estaba disponible en ambas operaciones. La información es relevante ya que da una indicación de si una operación está supervisando la materia orgánica del suelo en sus campos.

6.6.12. Consumo de agua (riego)

Tabla 6.88. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
<p>Se lleva a cabo fertirrigación con vinaza -la cantidad de vinaza producida es aproximadamente equivalente a 10 veces la cantidad de alcohol producido.</p> <p>Agua no reciclada no se utiliza en el riego.</p>	No se utiliza riego en el cultivo.

Tabla 6.89. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

Viluco S.A no utiliza riego, J. Pilon S/A utiliza fertirrigación única, pero agua no reciclada no se utiliza. Este indicador se considera relevante, ya que el uso de riego puede tener un gran impacto en la disponibilidad local de agua.

6.6.13. Plan de gestión del agua

Tabla 6.90. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
<p>No hay ningún plan de gestión del agua. Sin embargo, se utiliza 25 m³ de agua/tonelada de caña de azúcar en el proceso industrial. En este momento 7 m³ de esto se retira, mientras que 18 m³ se recicla. El molino se propone reducir el uso del agua a 2 m³ por tonelada de caña de azúcar (previamente 15 m³). La mayor pérdida de agua actualmente sucede en el lavado de plantas y equipos.</p>	<p>Existe un plan de manejo de aguas residuales en el sector industrial. No existe actualmente tratamiento de aguas residuales primario, pero se está desarrollando el tratamiento secundario y terciario.</p> <p>El consumo de agua en la actualidad no se mide en el sector industrial, pero hay planes para medir esto en el futuro.</p>

Tabla 6.91. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	4
Disponibilidad	3
Relevancia	3
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	4

Ninguna de las operaciones tiene un plan documentado denominado “plan de manejo del agua”. Sin embargo, ambas operaciones han implementado diversas medidas para administrar el agua que consumen y/o desechan. Por lo tanto, sería útil modificar este indicador para referirse a las medidas para reducir el consumo de agua y gestionar las aguas residuales.

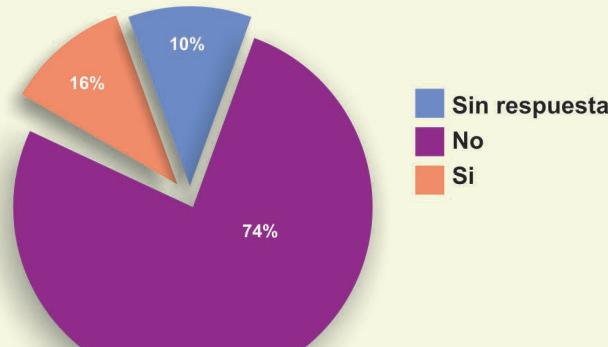
6.6.14. Disponibilidad de agua

Tabla 6.92. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)

La encuesta aplicada a las comunidades proporcionó información adicional con respecto a la percepción de las comunidades sobre el entorno local.

Problemas considerados con el agua



Viluco S.A. (Argentina)

La encuesta aplicada a las comunidades proporcionó información adicional con respecto a la percepción de las comunidades sobre el entorno local. Los problemas, sin embargo, no pueden ser directamente identificados a la producción de biocombustibles.

Problemas considerados con el agua

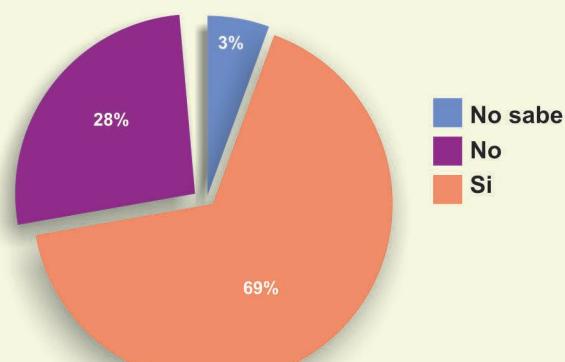


Tabla 6.93. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	4

Este indicador es importante y puede ser evaluado cualitativa o cuantitativamente. La disponibilidad de datos del agua puede obtenerse a través de otros métodos, por ejemplo, los cálculos de los sistemas de información geográfica (SIG) para toda una cuenca, datos de las autoridades locales, o de la empresa. Sin embargo, en este caso se basó en la percepción de la comunidad, que en algunos casos puede proporcionar información cuando notan cambios en la disponibilidad local de agua para las necesidades básicas (para beber, cultivo, lavado). Los datos son difíciles de evaluar en forma cualitativa y la temporalidad puede ser un problema que necesita ser monitoreados con frecuencia. Pueden ser fácilmente rastreados al consumo de la empresa de biocombustible.

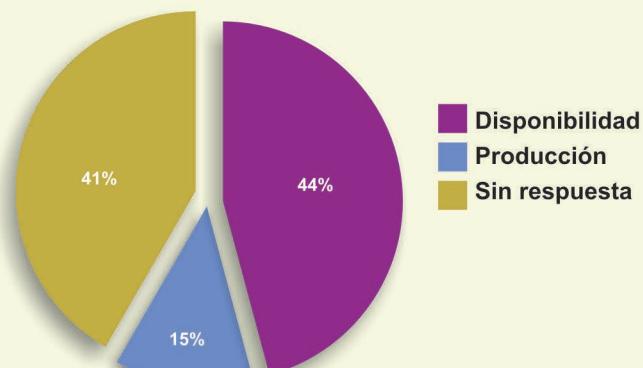
6.6.15. Calidad del agua

Tabla 6.94. Presentación de resultados

Viluco S.A. (Argentina)

La encuesta aplicada a las comunidades proporcionó información adicional con respecto a la percepción de las comunidades sobre el entorno local. Los problemas, sin embargo, no pueden ser directamente identificados a la producción de biocombustibles.

Tipos de problemas con el agua



J. Pilon S/A (Brasil)

La encuesta aplicada a las comunidades proporcionó información adicional con respecto a la percepción de las comunidades sobre el entorno local. Los problemas, sin embargo, no pueden ser directamente identificados a la producción de biocombustibles.

Problemas de polución

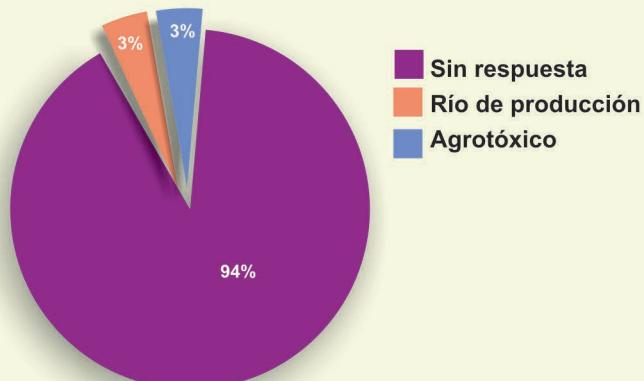


Tabla 6.95. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	4
Disponibilidad Temporal	3

Este indicador es importante y puede ser evaluado cualitativa o cuantitativamente. Los datos de calidad del agua pueden obtenerse a través de otros métodos, por ejemplo, datos de las autoridades locales, o de la empresa. Sin embargo, en este caso se basó en la percepción de la comunidad que en algunos casos puede proporcionar información cuando notan cambios en la calidad del agua local. Los datos son difíciles de evaluar en forma cualitativa y la temporalidad puede ser un problema ya que necesita ser monitoreados con frecuencia. Puede ser monitoreado por la compañía de biocombustibles a través de una evaluación de las emisiones de agua en la región.

6.6.16. Reducción de la biodiversidad

Tabla 6.96. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
Año Pastura convertida (ha) 2007 470,93 2008 17,99 2009 48,44 2010 245,79 2011 339,17 2012 459,46	Según la compañía, no ha habido ninguna expansión de tierras de cultivo en tierras propias/alquiladas de la operación. Según la empresa, los ecosistemas naturales no se han convertido en los últimos 5 años.

Tabla 6.97. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

6.6.17. Los impactos sobre la pesca / otra fauna acuática

Tabla 6.98. Presentación de resultados

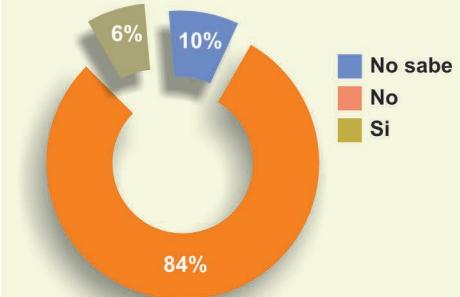
J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)								
<p>La encuesta aplicada a las comunidades investigó sobre las percepciones en los cambios en el entorno y en las actividades en la región. Solo una pequeña parte de los miembros de la comunidad había notado cambios en la pesca o la fauna acuática y estos cambios no necesariamente están relacionados en la producción de biocombustibles.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No</td> <td>84%</td> </tr> <tr> <td>No sabe</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	No	84%	No sabe	10%	Si	6%	<p>No hubo cambios registrados en estas actividades en las regiones de Tucumán y Santiago del Estero. Esto también podría estar relacionado con la no práctica de estas actividades en la región y no a causa de las actividades relacionadas con la producción de materia prima o la transformación en los molinos.</p>
Categoría	Porcentaje								
No	84%								
No sabe	10%								
Si	6%								

Tabla 6.99. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	2
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

El indicador es muy relevante en términos de conservación de la biodiversidad. Se superpone con el indicador de servicios de ecosistema con respecto a las actividades que puedan sostenerse en el área.

6.6.18. Impactos sobre la fauna/flora local percibidos por la comunidad

Tabla 6.100. Presentación de resultados

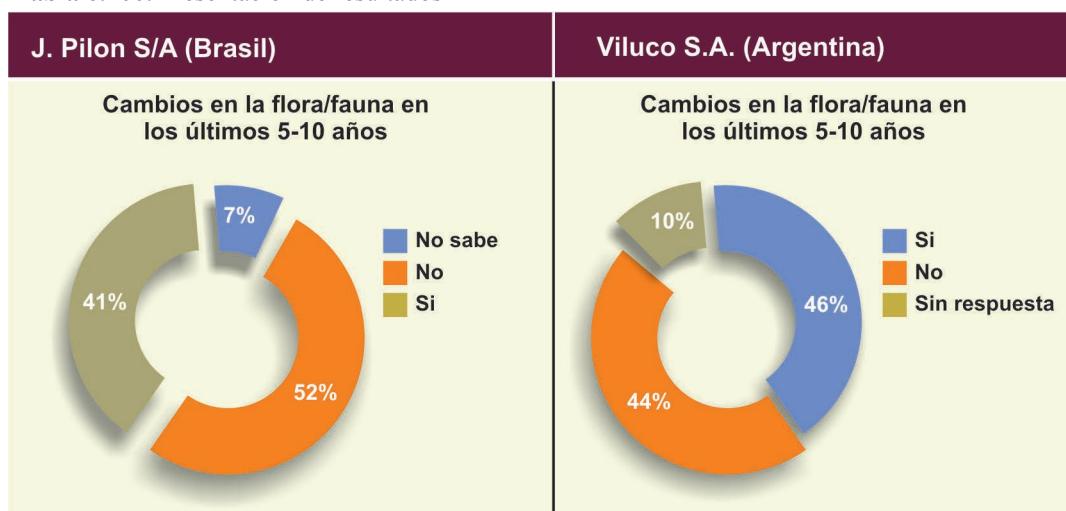


Tabla 6.101. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	3
Disponibilidad Temporal	3

Esto es un indicador cualitativo basado en la percepción de la población local. Los datos pueden ser difíciles de reunir porque dependerá de la cantidad de años que el entrevistado haya vivido en la región o incluso la edad de la persona entrevistada. Sin embargo, con las encuestas más extensas e incluyendo varias comunidades, sería posible evaluar en forma cualitativa los cambios percibidos por la población. Otro tema a considerar es cómo se relacionan los cambios directamente con la producción de biocombustibles.

6.6.19. Medidas de conservación

Tabla 6.102. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
11% de las tierras de la compañía está bajo medidas de conservación. No hay datos para terrenos alquilados/externos; se alquilan solamente las tierras productivas.	Alrededor del 4% de las operaciones de tierras propias están bajo medidas de conservación, estas tierras incluyen franjas de vegetación nativa entre campos, colinas y zonas de amortiguamiento ribereñas.

Tabla 6.103. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	3

6.6.20. Acceso a los servicios del ecosistema (reducción en caza/pesca)

Tabla 6.104. Presentación de resultados



Tabla 6.105. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	2
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	2
Disponibilidad Temporal	2

Esto es un indicador cualitativo basado en la percepción de la población local. Los datos pueden ser difíciles de reunir porque dependerán de la cantidad de años que el entrevistado ha vivido en la región o incluso la edad de la persona entrevistada. El concepto de servicios ecosistémicos no es normalmente parte del dominio común y esto puede crear confusión con el conocimiento general del medio ambiente o la percepción de la población local.

Otro tema a considerar es cómo se relacionan los cambios directamente con la producción de biocombustibles.

6.6.21. Acceso a los servicios del ecosistema (reducción en el acceso a los productos forestales no maderables)

Tabla 6.106. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
No han habido informes sobre esto para ambos casos de estudio	

Tabla 6.107. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	3
Disponibilidad	3
Relevancia	5
Mensurabilidad	2
Disponibilidad Temporal	2

Este es un indicador cualitativo basado en la percepción de la población local. Los datos pueden ser difíciles de reunir porque dependerán de la cantidad de años que el entrevistado ha vivido en la región o incluso la edad de la persona entrevistada. El concepto de servicios ecosistémicos no es normalmente parte del dominio común y esto puede crear confusión con el conocimiento general del medio ambiente o la percepción de la población local. Esto también se relaciona con ambientes específicos que pueden no estar relacionadas con el caso de estudio.

Otro asunto a considerar es cómo se relacionan los cambios directamente con la producción de biocombustibles.

6.6.22. Acceso a los servicios del ecosistema (reducción en el acceso a los ecosistemas culturales)

Tabla 6.108. Presentación de resultados

J. Pilon S/A (Brasil)	Viluco S.A. (Argentina)
La encuesta abordó la cuestión en dos casos de estudio, pero la comunidad no percibe los servicios ecosistémicos como algo relacionado con cualquier práctica cultural/recreativa.	

Tabla 6.109. Evaluación del indicador

	Puntuación
Claridad	5
Disponibilidad	5
Relevancia	5
Mensurabilidad	5
Disponibilidad Temporal	5

Este es un indicador cualitativo basado en la percepción de la población local. Los datos pueden ser difíciles de reunir porque dependerán de la cantidad de años que el entrevistado ha vivido en la región o incluso la edad de la persona entrevistada. El concepto de servicios ecosistémicos no es normalmente parte del dominio común y esto puede crear confusión con el conocimiento general del medio ambiente o la percepción de la población local. Otro tema a considerar es cómo se relacionan los cambios directamente con la producción de biocombustibles.

6.7. Conclusiones y recomendaciones

Las dos pruebas de campo proporcionan una cantidad significativa de información sobre la aplicación práctica del conjunto de indicadores socioeconómicos de Global-Bio-Pact y permitieron una evaluación de los indicadores utilizando los criterios previamente definidos.

La evaluación de los indicadores mostró que la mayoría de los indicadores fueron clara y fácilmente comprensibles para los encuestados. Algunos de los indicadores podrían, sin embargo, ser refinados de nuevo para dejar en claro qué información está siendo solicitada. Este fue el caso particular en el que los parámetros de los indicadores no fueron claramente definidos (p. ej.: regiones propensas al viento). Debe prestarse especial atención a determinados conceptos que no pueden ser usado en todos los países y por lo tanto puede ser confusos para los encuestados (ej.: jornada laboral). Esto también debe tenerse en cuenta al traducir los indicadores en diferentes idiomas. Para las pruebas en los dos campos, los indicadores fueron traducidos en español y portugués, y algunas terminologías y conceptos fueron difíciles de traducir a estos idiomas.

La mayoría de la información estaba disponible en ambas operaciones. Para aquellas que no lo estaban, generalmente eran casos en los que la empresa no recoge los datos en el formato solicitado. La mayoría de los encuestados estaba, sin embargo, de acuerdo ea que sería útil para el monitoreo de los impactos socioeconómicos de la operación de mantenimiento el registros de la información. La prueba de campo también mostró que las operaciones tienen diferentes formas de capturar los datos, lo que puede hacer difícil la recolección de información estandarizada a través de diferentes operaciones. El problema de la disponibilidad de datos probablemente se solucionaría si los indicadores se aplicaran de manera más formal, por ejemplo, como parte de un esquema de certificación, y las operaciones tendrían sistemas en lugar de rutinariamente recopilar la información de sus operaciones.

El personal operativo entrevistado convino en que la mayoría de los indicadores eran muy

relevantes para monitorear el desempeño socioeconómico de las operaciones. Sobre todo, sería útil relacionar la información recopilada de algunos parámetros generales (p. ej., el salario promedio en el sector agrícola en el país) para un análisis significativo del rendimiento de las operaciones. Alternativamente, pueden utilizarse los indicadores para medir el cambio en el tiempo (p. ej., antes y después de la certificación). Los indicadores que actualmente no se consideraron muy pertinentes (p. ej., plan de manejo de agua) puede modificarse para aumentar su relevancia, p. ej., preguntando sobre el manejo de aguas residuales o medidas para reducir el consumo de agua.

La mayoría de los indicadores son cuantitativos en la naturaleza y por lo tanto fáciles de medir. No todos los aspectos de los impactos socioeconómicos pueden ser, medibles cuantitativamente, que es por lo cual algunos de los indicadores son cualitativos y por lo tanto algo más difícil de medir. Mientras que la incorporación de indicadores cualitativos se considera importante, el equipo de evaluación considera que algunos de los indicadores cualitativos podrían ser más estandarizados en cuanto a la información solicitada, lo que los hace fáciles de medir y comparar a través de escalas de tiempo.

Sobre todo, hubo una muy baja disponibilidad temporal de la información solicitada. Para la mayoría de los indicadores los encuestados fueron solicitados para proporcionar información de 5 años antes de las evaluaciones, pero esta información a menudo no había sido recogida, o no era fácilmente accesible para los propósitos de la evaluación. Viluco S.A había producido solo biodiésel de soja desde 2010, así que no era posible reunir información antes del 2010 de esta operación. Teniendo en cuenta la baja disponibilidad de información de años anteriores, para el uso práctico de los indicadores, probablemente sería lo mejor recopilar información de operaciones solo a partir del año de la evaluación. Esta información podría ser luego recopilada anualmente con el fin de monitorear los cambios en los indicadores.

La combinación de entrevistas en la empresa con empleados, la comunidad y cuestionarios a agricultores subcontratados consideró un buen método para recoger la información necesaria para el seguimiento de los indicadores. La aplicación de cuestionarios en la comunidad fue particularmente útil para poder obtener una indicación de las percepciones de los impactos por parte de la comunidad. Debido a las limitaciones de tiempo, no fue posible aplicar los cuestionarios a una muestra estadísticamente significativa de encuestados, pero la información obtenida, sin embargo, se consideró una útil evidencia de apoyo para el seguimiento de los indicadores. Mientras que los cuestionarios de la comunidad proporcionan una variedad de información útil acerca de los impactos, la clara limitación de este método fue que a menudo era difícil relacionar los impactos mencionados para la producción de biocombustibles. Por lo tanto, los datos del cuestionario deben ser evaluados como datos de apoyo a la información obtenida con otros métodos.

En la aplicación práctica de los indicadores puede no ser siempre posible utilizar una cantidad similar de tiempo y recursos para las evaluaciones de campo como fue empleada en estas dos pruebas de campo (tres días con tres asesores). Un posible uso de los indicadores sería pedirle a las operaciones el informar anualmente sobre un subconjunto de los indicadores. Donde sea posible, los informes se podrían entonces verificar anualmente, por ejemplo, como parte de una auditoría de certificación.

Una recomendación general sobre la aplicación de los indicadores es que si el objetivo principal es medir los impactos socioeconómicos en una región, este debe ser un esfuerzo conjunto

de las autoridades locales y de la empresa. Esto ayudará a tener un mejor uso de los recursos económicos, de tiempo y de recursos humanos. Además, la información proporcionada a la comunidad local sobre las actividades del sector de biocombustibles en la región no solo será cumplir con los objetivos de sostenibilidad para la empresa y el gobierno, sino también ayudará a reforzar los vínculos entre los actores en cuestión y la región.

Anexo 6.1.

Indicadores socioeconómicos de Global-Bio-Pact

Información básica

N.º	Indicador	Medición/Proceso de monitoreo/Unidad	Orientación	Acceso a datos
1.1	Nombre y lugar	Nombre y ubicación geográfica de la operación	Mapa de ubicación	P
1.2	Área de tierra bajo cultivo	El área total de tierra cultivada por la operación (ha)	Degrado de la tierra bajo diferentes materias primas y bajo diferente tenencia (tierras propias, terrenos alquilados, pequeños agricultores, agricultores subcontratados)	P
1.3	Expansión del área de tierra	Superficie de terreno adicional de producción (ha/año)	Terreno adicional bajo la producción de materia prima dentro de los últimos 5 años. Uso anterior del suelo del área de tierra.	P, G
1.4	Rendimiento promedio	Rendimiento promedio de la materia prima (t/ha/año)	Promedios anuales de rendimiento de la materia prima dentro de los últimos 5 años	P
1.5	Producción anual	Producción anual de materia prima y productos subsecuentes (t/ha/año)	Producción anual de la materia prima y productos subsecuentes y subproductos dentro de los últimos 5 años	P
1.6	Certificación	¿La operación está certificada? Si es así, ¿qué certificación(es)?	Tipo de certificado	P, N
1.7	Asociaciones sectoriales	¿La operación está involucrada en asociaciones sectoriales? Si es así, ¿qué asociación(es)?	Miembro registrado de asociaciones	P, N

Indicadores socioeconómicos

N.º	Indicador	Medición/Proceso de monitoreo/Unidad	Orientación	Acceso a datos
-----	-----------	--------------------------------------	-------------	----------------

Contribución a la economía local

2.1	Costo de producción	Desglose de los costos de producción anual de la instalación (trabajo inicial., materias primas, energía, servicios, etc.). (Euros por tonelada de materia prima)	Costos anuales de producción dentro de un período de 5 años	P
-----	---------------------	---	---	---

2.2	Valor agregado	Valor agregado por la operación. Valor anual de las ventas menos el precio de las mercancías, materias primas (incluida la energía) y servicios adquiridos. (Euros por tonelada de materia prima)	Valor agregado anual dentro de un período de 5 años	P
2.3	Impuestos/ regalías pagadas al gobierno	Desglose de los pagos efectuados al gobierno/año (EUR)	Pagos efectuados al gobierno por año dentro de un período de 5 años	P, G
2.4	Contribuciones hechas por las operaciones de industria aliadas en las economía local	Porcentaje del costo de producción total pagado a los contratistas, proveedores anuales	Porcentaje del costo de producción total pagado anualmente a contratistas y proveedores de materias primas en un plazo de 5 años	P
2.5	Participación de los pequeños agricultores o pequeños proveedores	Porcentaje de materia prima que se origina en pequeños productores asociados y agricultores subcontratados	Porcentaje de materia prima que se origina de los pequeños productores asociados agricultores subcontratados dentro de un período de 5 años. Número de pequeños productores asociados agricultores subcontratados.	P, C, W
2.6	Monto pagado a los pequeños productores y proveedores de materia prima	Cantidad anual pagada a los pequeños agricultores y proveedores de materia prima (EUR)	Valor anual pagado a los pequeños productores asociados y agricultores subcontratados por unidad de producto dentro de un período de 5 años.	P, C, W
2.7	Empleo	Número total de empleados y días de trabajo por año	Número total de personas empleadas cada año y el número total de personas/días por año dentro de un período de 5 años. El desglose debe darse para las categorías de empleo para la operación (Administración/Oficina/ procesador/campo de trabajo, masculino/femenino, contrato/no contrato)	P, W
2.8	Relación entre trabajadores locales y migrantes	Proporción de empleo de área local/fuera del área local por categoría de empleo(administración/oficina/ procesador/campo laboral)	El área local se define como estado o provincia (sin embargo, un asesor puede además adaptar esto a un contexto local). Número absoluto anual de trabajadores por categoría	P, G

			de empleo (incluyendo temporal permanente) dentro de un período de 5 años	
2.9	Porcentaje de trabajadores permanentes	Porcentaje de trabajadores que tienen un empleo con contrato fijo por categoría de empleo	Porcentaje anual permanente vs. trabajadores temporales dentro de un período de 5 años	P, G
2.10	Provisión de formación de los trabajadores	Número de trabajadores que han recibido capacitación (para el desarrollo de habilidades, educación, etc.) cada año, el número de días de trabajo pasados en capacitación proporcionada por la operación cada año, tipo de entrenamiento	Los números anuales deben darse por un período de 5 años	P, W
2.11	Inversión en la comunidad	Monto invertido en proyectos de inversión comunitaria (ej.CSR) (% de los ingresos anuales) y descripción cualitativa de las inversiones, incluyendo cualquier proyecto específico para las mujeres	Los valores anuales deben darse por un período de 5 años. Esto se calculará como porcentaje de ingresos anuales.	P, C

Condiciones y derechos laborales

2.12	Ingreso del empleado	Ingresa promedio de los empleados por categoría de empleo (EUR)	Ingresa anual promedio por categoría de empleo durante un período de 5 años	P, W
2.13	Beneficios de empleo	Prestaciones laborales (p ej.: viviendas, salud, vacaciones) proporcionadas por la operación (descripción de los beneficios por empleado por año)	Distribución de los beneficios promedio dado por categoría de empleo. Debe hacerse una distinción entre los beneficios que están obligados por ley y aquellos que no lo son.	P, W
2.14	Ingresa gastado en necesidades básicas	Porcentaje del ingresa del trabajador (por categoría de empleo) dedicado a satisfacer las necesidades básicas (alimentación, alojamiento y transporte)	A ser estimados sobre la base del promedio salarial por categoría de empleo, monto gastado en comida al día, transporte por día y alojamiento por mes	W, C
2.15	Horas de trabajo	Promedio de horas diarias de trabajo por empleado por categoría de empleo (h)	Promedio diario de horas de trabajo por categoría de empleo. Esto debe verificarse con los registros de empleados y trabajadores entrevistados con preguntas abordando el número de horas/día de trabajo.	P, W

			Esto debe ser verificado al entrevistar a la gerencia y los trabajadores: ¿Los trabajadores pertenecen a un sindicato u otro tipo de asociación laboral?
--	--	--	--

Salud y seguridad

2.17	Accidentes y enfermedades relacionadas al trabajo	Número de trabajos relacionados con accidentes por días de trabajo por año, número de trabajo relacionados con enfermedades/días de trabajo por año	Registros de accidentes laborales o enfermedades.	P, W
2.18	Equipo de protección personal	Porcentaje de trabajadores que usan equipos de protección personal	A ser calculado como un porcentaje de la muestra en una visita al sitio	P
2.19	Capacitación OSH	Porcentaje de empleados que han recibido capacitación de OSH (seguridad y salud ocupacional)	Registros de capacitación y entrevistas a los empleados	P, W

Género

2.20	Beneficios creados para mujeres	Prestaciones laborales que son específicas para las mujeres	Lista de los beneficios de empleo que son específicos para las mujeres (es decir, maternidad, otros)	P, W
------	---------------------------------	---	--	------

Derecho sobre las tierras y conflictos

2.21	Título legal y derecho sobre la tierra	La operación tiene un título legal/concesión para la tierra que no es cuestionada.	Documento de título legal	P, G
2.22	Tierra pública/comunal	Área de tierra cultivada por la operación que es tierra pública o comunal (ha)	Informe sobre tierras públicas o de la comunidad dentro del proyecto que afectaría a personas que viven de la agricultura de subsistencia, nómadas, etc. Comprobar esta información con las categorías de tierra bajo "información básica"	P, C (N)
2.23	Conflictos de tierra	Superficie de terreno actualmente en disputa, tierra en conflicto. (ha) ¿Tuvo la operación algún conflicto en el uso de la tierra? Y si así lo fue, ¿qué los causó, cómo se resolvieron?	Área de tierra actualmente en disputa. Descripción cualitativa de cualquier conflicto actual o pasado en el uso tierra. Si se resolvieron, cómo sucedió esto.	P, C, G (N)

Seguridad de los alimentos

2.24	Tierra que se convierte de cultivos básicos	Tierra que se ha convertido a partir de cultivos básicos (ha)	Hectáreas de terreno que se ha convertido a partir de cultivos básicos para la producción de materia prima (un asesor debe definir cultivos básicos para el país) dentro de los últimos cinco años	P, (G, N)
2.25	Materia prima alimentaria que se desvía de la cadena alimentaria a la bioenergía	Cantidad de materia prima comestible desviada hacia la producción de bioenergía (t)	Cantidad anual de materias primas comestibles que fueron utilizadas en la producción de bioenergía (período de 5 años)	P
2.26	Disponibilidad de alimento	Cambio percibido en la disponibilidad de alimentos después del comienzo de las operaciones de bioenergía	Chequear (encuesta) a nivel comunitario sobre cambios percibidos	C, W
2.27	Tiempo empleado en agricultura de subsistencia	Cambio en el tiempo empleado en la agricultura de subsistencia en el hogar	Chequear (encuesta) a nivel comunitario sobre cambios percibidos.	C, W

Indicadores ambientales

N.º	Indicador	Medición/Proceso de monitoreo/Unidad	Orientación	Acceso a datos
3.1	Quema a cielo abierto a nivel de la empresa	Días de quema a cielo abierto utilizados por las operaciones por año	Días anuales de quema a cielo abierto utilizados por las operaciones, período de 5 año.s	P
3.2	Área de quema a cielo abierto	Porcentaje de superficie bajo el régimen de quema a cielo abierto	% de superficie bajo el régimen de quema a cielo abierto.	P
3.3	Uso de las mejores tecnologías disponibles para reducción de emisiones	Lista de las mejores tecnologías en el lugar	Revisión de las tecnologías utilizadas en la empresa	P

Suelo

3.4	Prácticas implementadas	Porcentaje de la superficie bajo ninguna labranza o reducida	Chequear prácticas en el campo	P
3.5		Fertilizante aplicado (tipo)(kg/ha/año)	Lista de tipos de fertilizantes y las cantidades anuales aplicadas por hectárea (período de 5 años)	P
3.6		Herbicida y pesticida aplicados (tipo)(kg/ha/año)	Lista de tipos de fertilizantes y las cantidades anuales aplicadas por hectárea (período de 5 años)	P
3.7	Erosión del suelo	Área de la cultivación de materia prima en región propensa a inundación (ha)	Mapa y datos de la empresa	P
3.8		Área de la cultivación de materia prima en región propensa a vientos (ha)	Mapa y datos de la empresa	P
3.9		Área de cultivación de materia prima en pendientes por encima de un gradiente de superficie de 25°	Mapa y datos de la empresa	P
3.10		Medidas implementadas para controlar la erosión del suelo	Lista de medidas implementadas	P
3.11		Frecuencia de llevar a cabo análisis del suelo en la	¿Qué tan a menudo se lleva a cabo el análisis del suelo	P

Agua

3.12	Consumo de agua (riego)	Consumo neto de agua no reciclada mediante riego por unidad de masa del producto (l/tonelada de materia prima)	Chequear balances del agua al nivel de la empresa	P
3.13	Plan de gestión del agua	Implementación de plan de gestión del agua	¿Hay un plan de gestión del agua? ¿Está implementado?	P
3.14	Disponibilidad del agua	Cambios percibidos por la comunidad local en la	Preguntas dirigidas a representantes de las	C, N, G

			o autoridades locales	
3.15	Calidad del agua	Cambios percibidos por la comunidad local en la calidad del agua	Preguntas dirigidas a representantes de las comunidades locales, ONG o autoridades locales	C, N, G

Biodiversidad

3.16	Reducción de la biodiversidad	Terrenos no agrícolas o pasturas que han sido convertidas hacia la operación materia prima dentro de un período de 5 años (ha), tipo de vegetación anterior de tierra convertida	Esto puede verificarse con la operación y verificación cruzada con autoridades locales o nacionales o las ONG ambientales	P, (G, N)
3.17	Los impactos sobre la pesca/ otra fauna acuática	Los impactos sobre la pesca/otra fauna acuática	Preguntas dirigidas a representantes de las comunidades locales, ONG o autoridades locales	C, N, G
3.18	Impactos sobre la fauna/flora local percibido por la comunidad	Percepciones locales de los impactos sobre la fauna y flora local	Preguntas dirigidas a comunidades locales, ONG o autoridades locales	C, N, G
3.19	Medidas de conservación	% de la superficie retirada para fines de conservación	Por ejemplo, hábitat protegido, zonas de amortiguamiento, corredores ecológicos, vegetación original , etc.	P

Servicios de ecosistema

3.20	Acceso a servicios de ecosistema	Reducción en las comunidades locales al acceso a caza y pesca	Preguntas cualitativas a representantes de la comunidad local y ONG.	C, N
3.21		Reducción en el acceso a las comunidades locales a los productos forestales no maderables	Preguntas cualitativas a representantes de la comunidad local y ONG.	C, N
3.22		Reducción en el acceso a las comunidades locales a los servicios de ecosistema cultural como sitios sagrados y recreativos	Preguntas cualitativas a representantes de la comunidad local y ONG.	C, N

Fecha Número
Lugar Entrevistador

GLOBAL-BIO-PACT **Cuestionario socioeconómico para la comunidad**

Información general

Nombre (opcional)
Edad
Género: M/F
Lugar de origen
Si es diferente de la dirección actual, dar razón de mudanza:
Dirección
Familia: Esposa/Marido Hijos
Posee casa/propiedad: Sí/No Dónde:.....

Asuntos laborales

Actividad económica: Industria / Servicios / Informal / Rural / Otros
Años:
Posición en el trabajo:

Información económica

¿Quién es el principal proveedor del hogar? Marido / Esposa / Padre / Madre / Otro
¿Cuántas personas viven en el hogar?
Promedio de ingreso mensual:
¿Cuánto gasta en promedio para...?
Comida/día:
Transporte/día:
Alojamiento/mes:

Percepción de la producción de bioenergía

¿Está familiarizado con las actividades de caña de azúcar en la región? Sí/No
¿Considera que las actividades son favorables para la región? Sí/No/No sabe
¿Por qué?
¿Hay problemas relacionados con el uso de la tierra? Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?
¿Hay problemas relacionados con el agua en el área? (ej.: disponibilidad, calidad) Sí/No/
No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?
¿Hay problemas relacionados con el suelo en el área? Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?
¿Hay problemas relacionados con la calidad del aire en el área? (ej.: humo por las quemas)
Sí/No/No sabe

De ser afirmativo, ¿cuáles?.....
¿Solía llevar a cabo una actividad relacionada a la pesca, recolección, caza o algo relacionado que no puede hacer debido a las operaciones de la caña de azúcar? Sí/No
De ser afirmativo, ¿cuáles?.....
¿Ha notado en los últimos 5-10 años algún cambio relacionado con el entorno natural en su área?
En la flora, vegetación natural: Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?

En animales (grandes vertebrados): Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?.....
De ser afirmativos 21 a) y b), ¿cree que es resultado de la actividad de caña de azúcar?
Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?

¿Sabe si hay áreas protegidas en la región?
Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?

Si no las hay, ¿cree que debería haberlas?
De ser afirmativo, ¿cuáles?

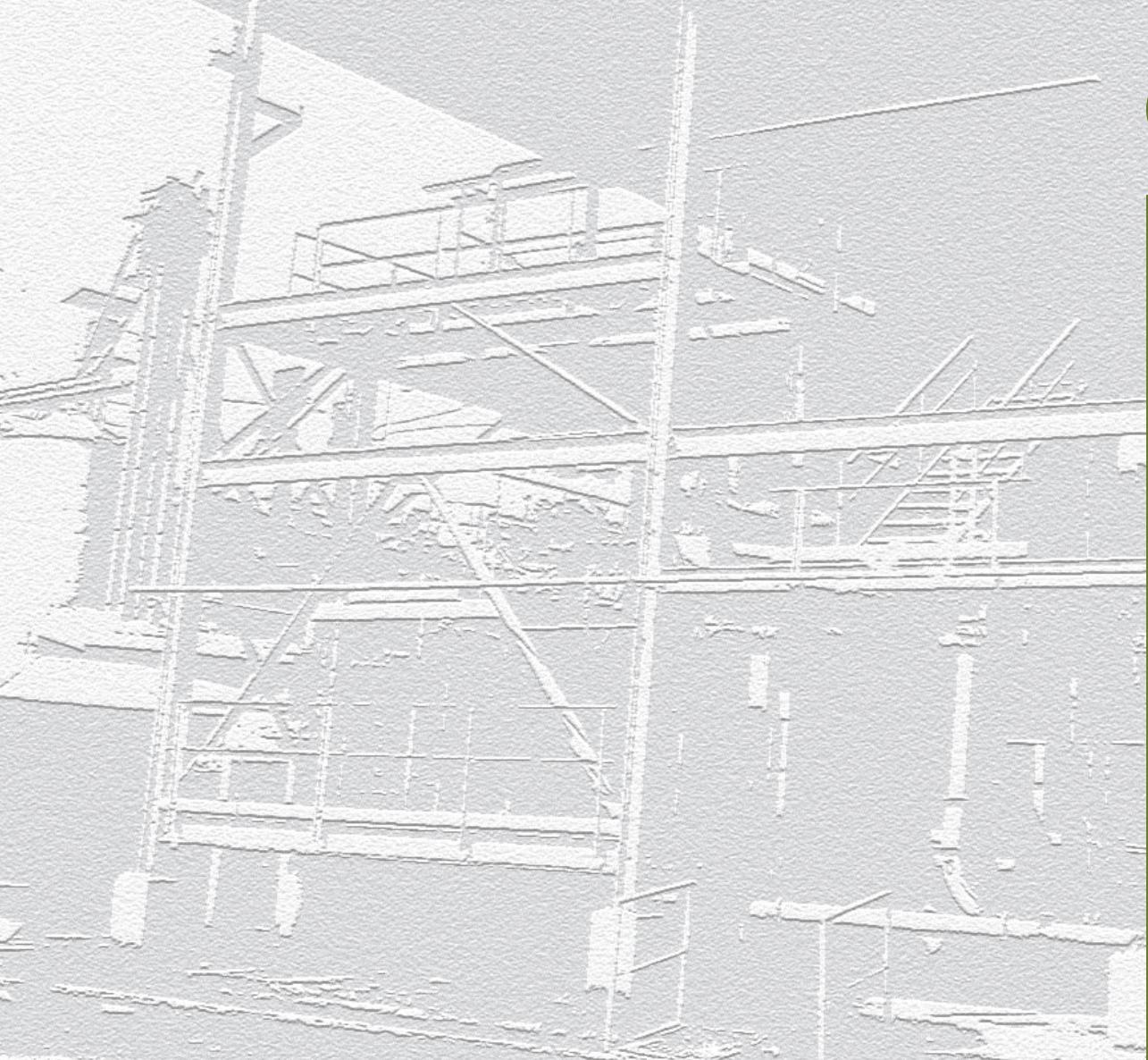
¿Sabe si hay un área culturalmente importante para la gente de la comunidad?
Sí/No/No sabe
De ser afirmativo, ¿cuáles?

Si no las hay, ¿cree que debería haberlas?
De ser afirmativo, ¿cuáles?.....
¿Cuál es su percepción general de las actividades de la caña de azúcar en la zona?
Provee de empleos en la región: Sí/No/No sabe
Tiene impactos positivos en términos de agua, aire, ambiente natural: Sí/No/No sabe
Tiene impactos negativos en términos de agua, aire, ambiente natural: Sí/No/No sabe
Ha cambiado a la región: Sí/No/No sabe
¿Cómo?

Capítulo 7

Una evaluación de toda la economía de los impactos de la seguridad alimentaria ante los cambios en el uso de bioenergía.

Thom Achterbosch, Geert Woltjer, Hans van Meijl, Andrzej Tabeau, Heleen Bartelings, Siemen van Berkum, Jorge Hilbert



7.1. Prefacio

En este capítulo se ofrecerá un marco y una aplicación inicial de una evaluación basada en el modelo de impacto de seguridad alimentaria de los cambios en la producción de bioenergía y políticas pertinentes sobre la seguridad alimentaria. El impacto del cambio climático de los biocombustibles no es tenido en cuenta en la discusión, aunque es obvia la contribución potencial de los biocombustibles en desacelerar el calentamiento global y de que en la producción de fuentes de energías sustentables es un gran impulso en este sector. El desarrollo de la producción de biocombustibles en Estados Unidos y la Unión Europea ha sido basado en las políticas, estableciendo a estos países aparte de un sector más orientado al mercado en Brasil. Las metas impuestas por los gobiernos para sustituir los combustibles fósiles para el transporte con biocombustibles fueron motivados inicialmente por el balance positivo de gas invernadero de los biocombustibles. El debate público sobre la deforestación inducida y otros efectos no deseados del uso de la tierra ha cambiado este positivismo en preocupación. Una clara respuesta de la comunidad científica ha sido obstaculizada por las dificultades metodológicas en la evaluación de los efectos del uso de tierra de los biocombustibles. Las primeras contribuciones en la literatura de biocombustibles señalan los balances negativos de los gases de efecto invernadero. Mejorar los métodos y los datos contribuirán a una discusión más equilibrada sobre productos de biocombustibles diferenciados y las estrategias de producción (Wicke y colab., 2012). Por lo menos un número de opciones de biocombustibles muestra un balance de gases de efecto invernadero (GEI) altamente positivo.

Este capítulo está organizado de la siguiente manera. Continua con la sección 7.2 con una introducción a los conceptos generales de seguridad alimentaria; a continuación, en la sección 7.3, se discuten cuatro vías posibles de impacto de los biocombustibles en la seguridad alimentaria desde una perspectiva económica. Las vías se refieren a la competencia de la tierra, impacto en la evolución a corto y largo plazo en los precios de los alimentos, impacto en los ingresos del campo y desempeño macroeconómico. La sección 7.4 establece un conjunto de indicadores para una exploración cuantitativa de las vías de impacto, seguido de una aplicación ilustrativa, en la sección 7.5, del impacto creciente de la producción de biocombustibles en los precios de los alimentos y de los indicadores macroeconómicos en Argentina, Indonesia y Brasil, y las implicaciones para la seguridad alimentaria en estas regiones y, a través de los precios de los alimentos, en varias regiones de África. La sección 7.6 analiza las limitaciones de la aplicación a la manera de una agenda de investigación para la exploración futura basada en el modelo. El foco se encuentra en los aspectos relacionados con la nutrición de la seguridad alimentaria, que esperamos que se vuelvan más importantes en el futuro.

La actual definición de la FAO de seguridad alimentaria distingue cuatro aspectos: la disponibilidad de alimentos, acceso a los alimentos (consumo) a nivel individual y familiar, estabilidad del acceso a los alimentos en el tiempo y utilización de alimentos que resulta en un buen estado nutricional, la meta (FAO 1996). La seguridad alimentaria es un reto en varios niveles interrelacionados. La disponibilidad nacional de alimentos es determinada por el abastecimiento doméstico y por la medida en que la producción agrícola se complementa por medio de los alimentos importados, ya sea a través de operaciones en el mercado o la ayuda alimentaria y las mutaciones en las existencias de alimentos. Cuando los mercados o los trabajadores sociales no puedan conectar regiones de excedentes a las regiones de déficit, un superávit de alimentos a nivel nacional puede coincidir con la disponibilidad de alimentos comprometidos a nivel local. En el lado del consumidor, el acceso a los alimentos para los hogares es determinado por los ingresos (de agricultura, el trabajo u otras actividades), la producción alimentaria doméstica,

reservas de alimentos domésticos y otros activos que sirven como amortiguador. El acceso a los alimentos a nivel individual (y su estabilidad en el tiempo) debe ir acompañado por una buena dieta diversa y de calidad de los alimentos, salud, saneamiento y agua potable con el fin de contribuir a la utilización de alimentos que resultan en una buena nutrición (IOB 2011).

7.2. Introducción a la seguridad alimentaria

Los biocombustibles y la seguridad alimentaria están conectados a través de múltiples vías, que pueden ser analizadas con los mercados y los recursos naturales como puntos de partida fundamentales (Figura 7.1). Una referencia útil para el análisis de los mecanismos socioeconómicos es el proyecto de Bioenergía y Seguridad Alimentaria (BEFS) (FAO 2010, 201). El foco principal en el debate sobre la interacción “alimentos de consumo humano-alimentos de consumo animal-combustibles” ha sido en la competencia por la tierra y los precios volátiles de los alimentos. Se ha prestado atención limitada al potencial de la bioenergía para promover el desarrollo rural. Mientras se desarrolla el sector, el impacto del desarrollo de los biocombustibles en el crecimiento macroeconómico está ganando interés. Hay una escasez de evaluaciones integrales del impacto de las políticas de biocombustibles y las inversiones en la seguridad alimentaria o los resultados nutricionales que reúne a los diferentes aspectos. Esto ha motivado el Panel de Expertos de Alto Nivel, un órgano de la Organización de las Naciones Unidas para apoyar las estrategias de seguridad alimentaria, a emprender una revisión sobre este tema. El primer borrador de este documento se centra en gran medida en las ramificaciones del uso de biocombustibles basados en políticas sobre precios de comida y uso de tierra (HLPE 2012), que sigue la discusión en la sección 7.2.1 y 7.2.2. Una discusión sobre el papel potencial de los cultivos de biocombustibles como un cultivo comercial o como estímulo para aumentar el rendimiento agrícola en una región es en gran parte omitido. Mientras que la omisión puede

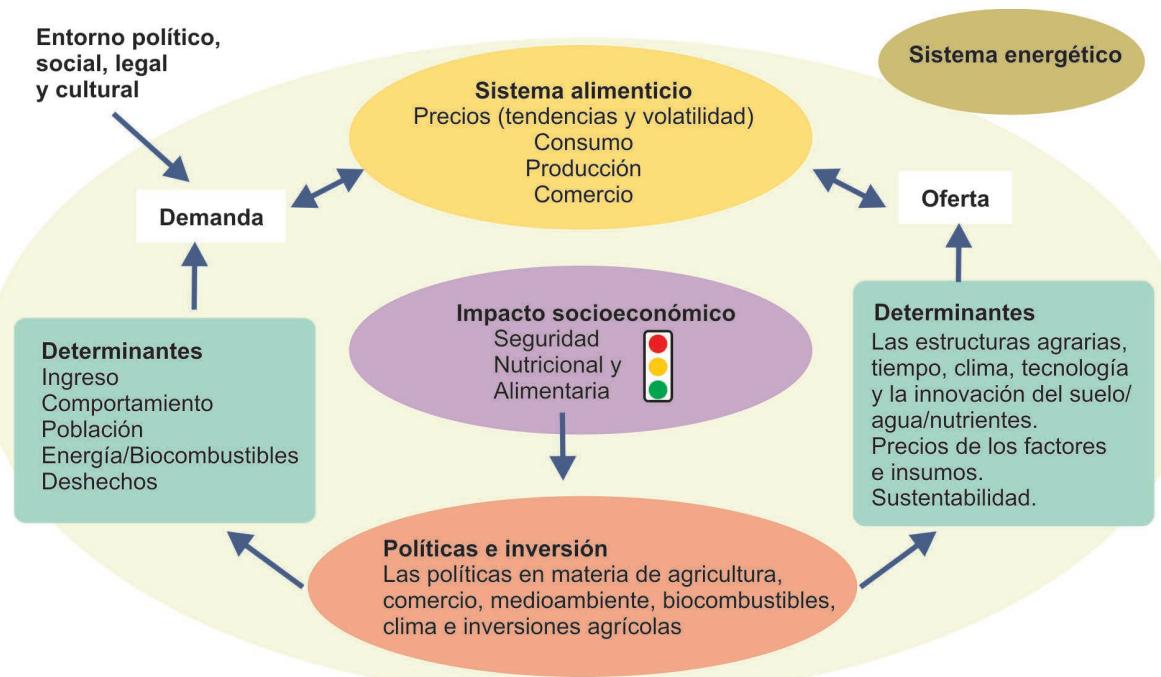


Figura 7.1. Marco conceptual conexiones entre la seguridad alimentaria y los biocombustibles ThomAchterbosch y Siemen van Berkum

explicarse parcialmente por la falta de evidencia científica clara en esta área, en las secciones 7.2.3. y 7.2.4. se tratará de complementar el análisis.

7.2.1. La disponibilidad de alimento con respecto a la competencia por la tierra cultivable

La primera generación de biocombustibles son el etanol, el biodiésel y el aceite vegetal puro, que son producidos a partir materias primas agrícolas como el maíz, la caña de azúcar, la remolacha, el trigo, la papa, la colza , la soja, el girasol y el aceite de palma. Los principales productores de biocombustibles en el mundo son Brasil, Estados Unidos, y la Unión Europea. OCDE/FAO (2012) indican que actualmente un 65% del aceite vegetal de UE, el 50% de la caña de azúcar brasileña y el 37% de la producción de maíz de Estados Unidos están siendo utilizados como materia prima para la producción de biocombustibles. En realidad existe una trampa en estos números ya que no es real que todo ese maíz esté destinando a biocombustibles ya que solo el almidón de los granos es convertido en alcohol quedando todo el resto proteico en la cadena alimentaria Otros jugadores importantes son Tailandia (etanol y biodiésel), Argentina e Indonesia (biodiésel), pero también los países en desarrollo con un alto potencial en caña de azúcar y/o producción de aceite vegetal como la India, Colombia, Filipinas y Malasia que incrementan la producción de biocombustibles.

La producción de bioenergía de estos cultivos típicamente reduce una fracción minoritaria de la disponibilidad de alimentos, ya que la fracción (almidones, azúcares o aceites) puede derivarse a la cadena de alimento humano y animal o en la cadena de energía. El principal problema para la seguridad alimentaria puede surgir del desplazamiento de la tierra y la degradación, con una consecuente reducción en la producción de alimentos, que podría resultar en precios más altos para cultivos de alimentos básicos (FAO, 2010). Las insuficiencias en la producción nacional podrían requerir aumentos en los gastos de importación de alimentos. Debemos recordar en esta instancia que no existe un problema actual de disponibilidad no de producción de alimentos ya que 1/3 de los mismos se tiran sin usar. Si la producción de bioenergía de cultivos intensivos tiende a ser de uso intensivo de recursos (con amplio uso de agroquímicos, fertilizantes y agua), la calidad del suelo a largo plazo y por lo tanto la productividad de la tierra podrían verse afectadas negativamente. Con el fin de mantener su volumen, la producción de bioenergía podría tener que aumentar el uso de la tierra a expensas de la tierra para alimento. Si se produce desplazamiento de tierra, los productores de alimentos tendrán que trasladarse a nuevas tierras donde la calidad del suelo puede ser menor, afectando por lo tanto su productividad.

La literatura más reciente sugiere que es necesaria una discusión más diferenciada sobre biocombustibles, particularmente en lo referente a las estrategias para mitigar el desplazamiento de la tierra. Wicke y colab.,(2012) reporta sobre varias opciones de reducción en el uso de tierra (directos e indirectos). Una estrategia principal para mitigar el cambio del uso de la tierra indirecta es la promoción de los biocombustibles con riesgos bajos para el desplazamiento de tierras, como los residuos no utilizados de la agricultura, la silvicultura y el procesamiento, así como leñas y recursos herbáceos de materias primas para producir biocombustibles de segunda generación, particularmente aquellos producidos en tierras marginales y degradadas. Hemos ya discutido en otras secciones lo relativo de estas ventajas que en algunos casos tendrían consecuencias aún peores que los actuales cultivos en uso.

El equilibrio entre el uso de tierra para alimentos o para combustible puede ser ilustrado con

el caso de Ghana. La economía de Ghana es enteramente dependiente de petróleo crudo importado y el consumo de petróleo es cada vez mayor. Como consecuencia, la factura de importación de petróleo de Ghana está aumentando, especialmente cuando se entró en un ciclo de precios crecientes del petróleo ahora superados. Como parte del programa de energía del gobierno, los biocombustibles se consideran una opción alternativa para reducir el gasto de Ghana en las importaciones de petróleo. La producción de jatropha y aceite de palma para biodiésel y caña de azúcar para etanol abordará la seguridad energética, el cambio climático y los problemas de balanza de pagos junto con otros problemas como el alto desempleo y baja productividad en la agricultura.

Antwi y colab.,(2010) exploran el potencial del país para producir biocombustibles a partir de productos agrícolas. Señalan el hecho de que en la actualidad la producción de aceite vegetal es solamente en una escala muy pequeña. Por lo tanto, el país necesita invertir en capacidad de producción de bioenergía, tanto en el procesamiento como en la producción primaria si es que se quiere alcanzar el objetivo del gobierno para reemplazar las naftas y gasoil con biocombustibles. Además, la expansión de la energía que producen los cultivos necesitaría de superficie de tierra que se utiliza actualmente para cultivar alimentos. Si el país quiere usar su potencial para la producción de energía renovable procedente de los cultivos agrícolas, los autores argumentan que debe aumentar la productividad de las tierras agrícolas rápidamente con el fin de no crear ninguna escasez de alimentos o alzas en los precios de los alimentos.

Sin embargo, no se espera que se logre fácilmente el aumento del rendimiento (ver para tener una visión general de la mejora en el rendimiento de los cuellos de botella (Van Dijk, Meijerink y 2012 Shutes), Van Berkum et al., 2011).

El argumento de Antwi de que al aumentar el desempeño general agrícola mitiga la compensación comida-combustible, es intuitivo pero es una simplificación del tema en cuestión por varias razones. El argumento de que la inversión en biocombustibles debe ir de la mano con un mayor crecimiento de rendimiento para evitar escasez de alimentos en el contexto de baja productividad agrícola es un argumento válido que inclusive ha sido demostrado en la práctica tanto en Estados Unidos como en Brasil. Lo que debería analizarse es otros aspectos particulares del contexto africano donde existen una serie de factores que afectan seriamente el rendimiento de los cultivos y los aleja de los que se obtienen en otros continentes.

El rechazo *a priori* de las inversiones de biocombustible en un contexto de inseguridad alimentaria (nacional) puede ser motivado desde la perspectiva de la soberanía alimentaria, que ofrece un enfoque en la producción para consumo doméstico y la autosuficiencia alimentaria (Vía Campesina 1996). El movimiento de soberanía alimentaria rechaza negociar basado en las estrategias para lograr la seguridad alimentaria en la ausencia de mercados internacionales que funcionen bien) (Pieters y colab.,2012). Aplicado al caso de los biocombustibles, los beneficios de la estrategia en términos de reducir la dependencia de la importación, necesita ser equilibrado con los beneficios de una especialización global más profunda.

Controversia sobre la contribución de la demanda de biocombustibles de materias primas para la volatilidad de los precios de los alimentos

Los precios agrícolas alcanzaron su punto máximo en 2011, superando los niveles alcanzados en la crisis de 2007-08. Los precios de los commodities alimentarios aumentaron un 92% en términos nominales y un 57% en términos reales desde diciembre de 2005 hasta enero de

2012. Como la producción de biocombustible es una fuente adicional de demanda de productos agrícolas, puede presentar una causa parcial para los aumentos de los precios, en el caso donde la oferta no ha respondido adecuadamente a esta demanda adicional. La cuestión es cómo y hasta qué punto las políticas de biocombustibles afectaron los precios de los productos agrícolas en el pasado y cómo puede afectar la evolución de los precios internacionales.

Nos encontramos en el presente con incrementos o una estabilidad en la producción de biocombustibles a nivel mundial mientras que el precio de los mismos commodities alimentaria se han precipitado bruscamente durante el año 2014 así como también el petróleo.

También se debe tener en cuenta que en la mayoría de los países estos precios son responsables de una pequeña fracción del precio final de los alimentos en diferentes formas de elaboración que llega al público consumidor.

Por lo tanto, el impacto de la seguridad alimentaria inducido por la demanda de materia prima para biocombustibles tiene una relación todavía no determinada con los cambios de precios. Una breve discusión del impacto de los biocombustibles en el nivel y la volatilidad de la agricultura y los alimentos se presenta más abajo. Meijerink y colab, (2011) ofrecen una discusión más elaborada.

Rosegrant y colab., (2008) y Mitchell (2008) sostenían que los biocombustibles habían sido grandes colaboradores en los acelerados aumentos del precio en el mercado internacional del grano en la década del 2000, dichas aseveraciones han quedado totalmente denostadas frente al actual panorama internacional. Rosegrant y colab. (*ibid.*) cuantifican los efectos del precio de alimentos por las políticas de biocombustibles mediante una comparación de una simulación de la demanda real de los cultivos de alimentos como materia prima de biocombustibles hasta el 2007 y un escenario simulando el crecimiento de los biocombustibles en la tasa de 1990-2000 antes del rápido despegue de la demanda para bioetanol. La demanda creciente de biocombustibles durante el período, comparada con las anteriores tasas de crecimiento históricas, se estima que ha tenido en cuenta 30% del aumento de los precios del grano en promedio ponderado, con el mayor impacto en los precios del maíz (+ 39%). Sin embargo, varios estudios desafian la percepción de las políticas de biocombustibles de que tienen un gran impacto en el equilibrio del mercado agrícola y la evolución de los precios a largo plazo. Baffes y Haniotis (2010) señalan el hecho de que los biocombustibles en el mundo representan solo alrededor del 1,5% del área bajo las ganancias/semillas oleaginosas. Por un lado, al analizar la evolución del mercado, ambos autores tienen en cuenta que ‘los precios del maíz no se movieron durante el primer período de aumento de los precios de la producción de etanol de Estados Unidos y los precios de semillas oleaginosas cayeron cuando la UE aumentó impresionantemente su uso de biocombustibles. Por otro lado, los precios se dispararon mientras se estaba desacelerando el uso de etanol en Estados Unidos y el uso de biodiésel se estabilizaba en la UE’ (*ibid.*, p 12).

La contribución de las políticas de biocombustibles a la fase de aumentos de precios de los commodities alimentarios se ha discutido fuertemente. Las políticas de biocombustibles fueron desafiadas particularmente como un factor que contribuye a la subida de 2007-08. Ha habido varios reclamos de que los biocombustibles levantaron la presión sobre los mercados agrícolas hasta el punto donde las cosechas fallidas y las respuestas políticas repentinas (p. ej.: restricciones bajando las tarifas de importación) pudieron crear grandes movimientos de precios. La argumentación más común se refiere a la falta de flexibilidad en la demanda de biocombustibles. En efecto, la mezcla de mandatos para biocombustibles introduce una rigidez de la demanda de

materia prima de biocombustibles: sin los mandatos, los aumentos de los precios de materias primas resultarían en un menor uso de biocombustibles.

En la práctica se ha demostrado que dicha rigidez es totalmente inexistente. Las enormes variaciones en la producción de biocombustibles han provenido de continuos cambios en las políticas internacionales y nacionales. La industria ha demostrado poseer una muy importante plasticidad cambiando el destino de la elaboración de sus materias primas entre el mercado alimentario animal y humano con el energético en forma muy rápida y con un mínimo impacto sobre el productor agropecuario.

Esta línea de pensamiento ha sido expuesta por Wright (2011), DEFRA (2012) y Helming (2010) postulando la flexibilidad en la entrega de los contratos de materia prima en biocombustibles a las cadenas de suministro como un instrumento que contribuye a la estabilización de precios de los alimentos. En tiempos de oferta de alimentos ajustada, los agentes del mercado estarían ejecutando una llamada de opción en materia prima para desviar suministros en el mercado de alimentos.

Durante el aumento de los precios de los alimentos de 2007-08, los precios de los sustitutos de biocombustibles —aceite fósil, en particular— estaban aumentando al mismo tiempo. Esto conduce al hecho de que aumentos de los precios en los mercados energéticos tienen una fuerte influencia sobre los precios de los alimentos a través costos crecientes de entrada de la agricultura. Hay más que decir al respecto de los vínculos consolidados entre los mercados de energía y de alimentos. Baffes y Haniotis (2010) explican que hay un nivel en el que los precios de la energía proporcionan un piso a los precios agrícolas. El Banco Mundial (2009) informó que los precios del crudo por encima de USD 50/barril efectivamente dictan los precios del maíz, basados en la fuerte correlación entre el maíz y los precios del petróleo crudo por encima de ese precio y la falta de una correlación tal por debajo de ese precio. Baffes y Haniotis examinan el vínculo energía/no energía, investigando entre otros seis productos alimenticios y encuentran que los precios de la energía explican una parte considerable de la variabilidad del precio de los productos. Ellos concluyen que los precios de los productos alimenticios responden fuertemente a los precios de la energía, y se fortalece en los períodos de precios altos. A continuación, los autores encontraron que los precios de los productos alimenticios responden a los precios de la energía mediante en un movimiento de una manera muy sincronizado, indicando que el análisis de los mercados de alimentos requiere una muy buena comprensión de los mercados energéticos. Los autores también concluyen que los mercados de materias primas agrícolas fundamentalmente parecen, en el corto plazo, tomar un papel menor que en el pasado, tendiendo a ser eclipsados por los precios energéticos.

En esta línea de pensamiento la actual situación de sobreoferta de petróleo a nivel mundial y la consecuente caída en los precios internacionales podría estar relacionada en una pequeña parte por la introducción de los biocombustibles a nivel mundial, por ende en este caso los biocombustibles estarían contribuyendo a una baja en los precios de los commodities alimentarios.

Al tiempo que aumenta la demanda de biocombustibles añadida al endurecimiento de los mercados de materias primas y de alimentos, las transiciones a la crisis del precio de alimentos tenían más que ver con las respuestas de políticas repentina que con los movimientos del mercado gradual. Gilbert y Morgan (2010), por ejemplo, encontraron poca evidencia directa de que la demanda de granos y semillas oleaginosas como materia prima de biocombustibles fuese la causa del aumento de precios de 2007-08. Curiosamente, el nexo de energía-alimento

también arroja una nueva luz sobre las causas de la volatilidad de los precios. Hertel y Beckman (2011) examinaron cómo la volatilidad del precio de energía ha sido transmitida a los precios de los productos. Ellos encontraron que los biocombustibles han jugado un papel importante en facilitar la integración creciente entre la energía y los mercados agrícolas. Hertel y Beckman muestran que durante el período 2001-2009 la correlación entre los precios mensuales del maíz y el petróleo era mucho más fuerte con los precios del petróleo superiores a USD 75/barril. En ese rango de precio la política de biocombustibles de Estados Unidos parece ser no vinculante: se está produciendo más etanol del necesario según los objetivos de la política mientras que la producción de etanol (de maíz) es competitiva con el petróleo. En ausencia de los objetivos de política de biocombustibles, en 2015, la contribución de la volatilidad del precio de la energía a la variación del precio de maíz año tras año será mucho mayor, ascendiendo a casi dos tercios de la volatilidad inducida por la oferta del cultivo. Sin embargo, si los objetivos de la política de biocombustibles de Estados Unidos son vinculantes en 2015, entonces el papel de la volatilidad del precio de energía en la volatilidad del precio de cultivo será disminuido.

La discusión ha abordado el impacto de los biocombustibles en los precios de los commodities alimentarios, que determina el precio y, por lo tanto, es un factor en la accesibilidad de los alimentos para los consumidores pobres. Hay también una relación posible para ser explorada más allá de los precios de los alimentos en relación con la inflación general. En los países que dependen fuertemente de combustibles fósiles importados, la suba del precio del petróleo presionaría hacia arriba las tasas de inflación, según lo indicado por el índice CPI de aumento de los precios al consumidor. El desarrollo de una fuente de biocombustibles doméstica sustancial, bajo tales condiciones, ayudará a aliviar las presiones inflacionarias. En teoría, esto puede ayudar a estabilizar el poder de compra del consumidor y la estabilidad del acceso a la alimentación de los consumidores pobres.

7.2.3. Los mercados de biocombustibles proveen una potencial fuente de oportunidades de ingresos para agricultores que operan en diferentes escalas

Se ha prestado atención limitada al mercado potencial de la bioenergía para promover el desarrollo rural que, algunos dicen, es particularmente inmerecida en relación con África. Lynd y Woods (2011), por ejemplo, sostienen que la producción de biocombustibles podría ofrecer grandes oportunidades a agricultores africanos, especialmente apuntando a la posibilidad de producir bioenergía de plantas no comestibles (ej.: jatropha) que crecen en tierras marginales que no son muy adecuadas para el cultivo de alimentos, o de forrajes o fibra de Agave. La producción de estos cultivos para la producción de bioenergía en suelos degradados o en particular en tierras secas no competiría por la tierra para la producción de alimentos y ofrecería a África enormes oportunidades de beneficiarse de la evolución del mercado de la bioenergía. Los autores subrayan, sin embargo, que el impacto de la bioenergía en la generación de ingresos y, por lo tanto, en la (in)seguridad alimenticia también depende de la tecnología empleada (para la producción de biocombustibles de los productos agrícolas) y cómo se integra la cadena de suministro de bioenergía en los sistemas agrícolas, sociales y económicos. Hasta la fecha, las cadenas de suministro de bioenergía moderna son prácticamente carentes en África; allí no hay clusters de bioenergía establecidos como en Brasil donde, según los autores, la producción de biomasa ha estado levantando el 10% de la población brasileña de la pobreza en la última década. Esto último sugiere un impacto muy positivo de la industria de etanol de Brasil en la seguridad alimentaria en el país.

Un aspecto no menor a considerar es la relativa verdad de la producción viable económicamente en “tierras marginales” hemos discutido en otros capítulos del libro la peligrosidad de estos términos muy poco definidos. Lo que demuestra la realidad a lo largo de la última década es que este tipo de emprendimientos ha tenido un enorme fracaso en muchas partes del mundo y lo que subsiste son producciones a baja escala para autoproducción de energía y otros productos.

Este efecto positivo de la producción de bioenergía en la seguridad alimentaria depende de si los trabajadores y los agricultores están incluidos o no en la cadena de producción de la biomasa. Una gran limitante al desarrollo es el relativo bajo precio del producto lo cual condenaría a salarios de miseria a los cosecheros. El procesador puede ejercer una fuerte influencia en la elección de los cultivos y la escala de operación utilizada para la producción. Los inversionistas privados podrían favorecer la producción a gran escala porque implican menores costos de producción. Sin embargo, el riesgo es que los pequeños propietarios estén excluidos de la cadena de suministro o de una porción justa de creación de valor ya que no pueden proporcionar instalaciones de procesamiento con grandes cantidades y/o son incapaces de invertir en el aumento de la productividad.

Mozambique es uno de los países en desarrollo que tiene experiencia en la producción de biomasa para biocombustibles y que muestra la dificultad de los pequeños agricultores para que se beneficien de la producción de bioenergía. En el país existe un potencial biofísico con la presencia a largo plazo de plantaciones de caña de azúcar en diferentes partes del país, mientras que de acuerdo a la política y estrategia nacional de biocombustibles, la explotación de recursos agro-energético debe contribuir al bienestar de la población y promover el desarrollo socioeconómico, particularmente en las zonas rurales. En la práctica, sin embargo, estos objetivos no se han alcanzado. Schut (2010) concluye que solo unos pocos proyectos son ubicados en áreas rurales remotas, mientras que ‘los desarrollos de biocombustibles ocurren principalmente en zonas cercanas a una buena infraestructura donde hay mano de obra calificada disponible y acceso a bienes y servicios, e instalaciones de procesamiento y almacenamiento’. La creación de empleo es menor de lo esperado aunque la industria está contribuyendo a la generación de ingresos, empleo y beneficios indirectos. Los autores afirman que de la promoción de la producción de biocombustibles por los pequeños agricultores para propósitos domésticos, el sector es actualmente dominado por los inversores comerciales extranjeros cuya intención principal es abastecer a los mercados externos (Schut y colab., 2010). Los resultados de este estudio sugieren que sin incentivos fuertes del gobierno, incluyendo factores económicos, los pequeños agricultores no tienen incentivos para inversión local en la dirección de los proyectos localmente. Medidas políticas que podrían mejorar la situación de la población rural son, entre otras, el construir infraestructura (carreteras, puertos) o facilitar la creación de cooperativas de agricultores que podrían sumar su producción y representar los intereses de los pequeños agricultores de abastecimiento de la industria de la bioenergía.

7.2.4. La estructura de las operaciones de los biocombustibles determinan si los biocombustibles contribuyen al desempeño macroeconómico y al aumento del nivel de vida

Mientras se promueve la producción de biocombustibles puede tener fuertes efectos distributivos, los desarrollos de biocombustibles pueden contribuir a un mejor desempeño macroeconómico y de los estándares vida. Esto es porque la producción de biocombustibles puede generar vínculos de crecimiento (es decir, efecto multiplicador o efectos derrame) con el resto de

la economía. Por ejemplo, producir biocombustibles requiere insumos intermedios, tales como los servicios de transporte para llevar los biocombustibles a los consumidores o a los mercados de exportación. En este caso, la expansión de los biocombustibles genera demanda adicional de servicios producidos localmente, lo que puede crear nuevos empleos y oportunidades de ingresos para los trabajadores y los hogares vinculados a la cadena de producción de biocombustibles. Además, estos nuevos ingresos serán eventualmente gastados en bienes de consumo y servicios, que otra vez generan demanda adicional para productos que no son biocombustibles.

Por último, existen vínculos macroeconómicos a través del cual los biocombustibles pueden estimular el crecimiento económico. Por ejemplo, las exportaciones de los biocombustibles pueden aliviar las restricciones de divisas, que a menudo limitan la capacidad de los países en desarrollo para importar los bienes de inversión necesarios para expandir la producción en otros sectores. Juntos, estos vínculos económicos pueden generar beneficios que son mucho más grande que aquellos generados solo dentro del sector de los biocombustibles FAO (2010).

Esto se ilustra también en Arndt (2010) en el caso de estudio en Mozambique, donde los autores comparan el impacto económico de una operación a gran escala (caña de azúcar y etanol) con esquemas que incluyen a cooperativas de productores de bajos recursos (producción de jatropha/biodiésel). Ellos encontraron que inversiones a gran escala en biocombustibles mejoran el crecimiento y la reducción de la pobreza a pesar de un desplazamiento de cultivos alimentarios por biocombustibles. Los beneficios dependen de la tecnología de producción. Un enfoque hacia el cultivador y a la producción de biocombustibles es más pro-pobres, debido al mayor uso de mano de obra no calificada y el devenimiento de alquileres de tierras a los pequeños agricultores, en comparación con el enfoque de plantación más intensiva en capital. Además, los beneficios de los esquemas hacia el cultivador son mejorados si provocan derrame de tecnología en etapas a otros cultivos. Estos resultados indican que un biocombustible cuidadosamente diseñado y administrado por las políticas tiene el potencial para ganancias sustanciosas.

Hay que considerar qué tipo y nivel de empleo se generan y cuál es el nivel de ingresos, indudablemente, en estos contextos particulares donde existen grandes falencias de infraestructura, educación y salud; son dichos factores los que condicionan el mejoramiento de los niveles de vida y los biocombustibles no pueden transformar realidades tan complejas.

7.3. Metodologías para una evaluación de toda la economía de la seguridad alimentaria y los biocombustibles

En primer término nos deberíamos preguntar si es razonable el uso de modelos económicos para evaluar los impactos en la seguridad alimentaria así como qué peligros implican su empleo.

Las vías de impacto de las políticas de biocombustibles y biocarburantes sobre seguridad alimentaria cubren los efectos en los precios, en los ingresos y efectos macroeconómicos. Los mecanismos subyacentes claves se refieren a la asignación de tierras disponibles de diferentes calidades sobre sus posibles usos alternativos y al impacto de los biocombustibles en el equilibrio de energía o combustible en el país de producción. Con el fin de evaluar los impactos completos y las ventajas y desventajas de la producción de biocombustibles sobre la seguridad alimentaria, es necesario un marco que capture los vínculos directos e indirectos de toda la economía y las limitaciones en el nivel macro y microeconómico (FAO 2010). El método económico específicamente diseñado para capturar estas vías de impacto se conoce como modelo “equilibrio general computable” (CGE; Computable General Equilibrium).

Una fortaleza especial del modelo CGE es la capacidad que proporciona para un análisis consistente a través de sistemas económicos relacionados que comparten o compiten por recursos tales como tierra e inversión de capital. Para el análisis de seguridad de biocombustibles y alimentos, la interacción entre alimentos y sistemas de energía es fundamental. Un análisis CGE global permitiría el análisis del desarrollo de los precios de energía y alimentos en todo el mundo, que es importante cuando se comparan las intervenciones del mercado que tendrán repercusiones para los mercados globales de biocombustibles o agrícolas. En contraste, un análisis CGE a nivel nacional permitirá un examen más detallado de las repercusiones intersectoriales de los cambios en la demanda y los suministros en los biocombustibles, a menudo con más atención en el impacto distributivo.

La limitante de este tipo de modelos son las fuentes de información y el comportamiento de las relaciones entre las diferentes variables. Dado que los biocombustibles tienen una historia muy reciente no existe experiencia de su impacto sobre otras variables y los datos en uso no capturan su implementación a gran escala.

La Tabla 7.1. proporciona un conjunto de indicadores relevantes de la seguridad alimentaria y las vías de impacto relacionados con biocombustibles, para su uso en análisis de equilibrio aplicado. Normalmente estos son indicadores proxy para resultados de seguridad alimentaria a nivel nacional y de los hogares. El conjunto de indicadores también captura mecanismos

Tabla 7.1. Indicadores Proxies

Itinerarios del impactos de los biocombustibles en la seguridad alimentaria	Indicadores relevantes en una evaluación
1. Disponibilidad de alimentos	Cambios en la producción agrícola Cambio en el uso de la tierra agrícola Variación de los precios del suelo agrícola Tasa de autosuficiencia alimenticia como la tasa del volumen del total del consumo de alimentos sobre la producción total de alimentos domésticos
2. Precios de los alimentos	Variación de los precios agrícolas, en el mercado mundial y en la región
3. Ingreso familiar proveniente de la agricultura y otros trabajos	Cambios en los salarios no calificados Cambio en el valor agregado de la agricultura como proxy de los ingresos agrícolas Cambio en el poder adquisitivo de la canasta de alimentos = indicador compuesto que pondera los precios y el efecto de los salarios Cambio en el consumo per cápita de alimentos en diferentes regiones
4. Performance macroeconómica	Desarrollo del porcentaje de participación de biocombustibles en el consumo de combustible para transporte en las regiones seleccionadas Balanza comercial de materias primas para biocombustibles Variación en el bienestar sobre la base de la variación equivalente

fundamentales que determinan los resultados de seguridad alimentaria y construye sobre los cuatro itinerarios identificados en la sección 2. Considerando que estos tipos de indicadores proporcionan indicaciones útiles para una política de análisis, cuando se utiliza como base para las recomendaciones de política, dichos indicadores deben interpretarse en relación con los datos observados. En la siguiente sección, se presenta un ejemplo de la aplicación de estos indicadores en un marco empírico. Esto es seguido por una discusión sobre las limitaciones del tipo de análisis.

Una limitación importante que debería abordarse por adelantado es la falta de cobertura de indicadores en la estabilidad de los resultados de seguridad alimentaria a nivel familiar o individual. Los determinantes principales del riesgo de caer en un estado de hambre y malnutrición son la (excesiva) oscilación en los precios y las fluctuaciones en los ingresos. Típicamente, estas volatilidades no son bien tratadas en el marco propuesto, que tiene su fuerza en la evaluación de desarrollos y opciones de política durante un lapso de una o más décadas. Para decirlo simplemente, las variables que el modelo CGE necesita para evaluar los efectos a largo plazo de los biocombustibles en los precios de renta y de alimentos, es de poca utilidad en la evaluación de las fluctuaciones alrededor de una tendencia. Por lo tanto, se requieren marcos analíticos adicionales para evaluar la relación entre seguridad alimentaria y la volatilidad de los precios e ingresos. Tales marcos necesitarán, con el fin de evaluar el impacto de los desarrollos de biocombustible en la seguridad alimentaria, avanzar más allá del estado del arte actual en dos áreas: primero, en desentrañar la contribución relativa de los biocombustibles a la (excesiva) volatilidad de los precios alimenticios de los otros conductores (ver la discusión anterior); en segundo lugar, en relacionar las fluctuaciones de precio e ingresos con los resultados de nutrición y seguridad alimentaria. El reciente informe de Global Monitoring Report proporciona un excelente resumen de la situación en esta área (Banco Mundial 2012).

7.4. Análisis cuantitativo sobre los impactos de las políticas de biocombustibles en la seguridad alimentaria

Esta sección proporciona una aplicación de un modelo ilustrativo que cuantifica el impacto de la creciente producción de biocombustibles en los precios de los alimentos y los indicadores macroeconómicos en Argentina, Indonesia y Brasil. Además, estudia las implicaciones para la seguridad alimentaria en estas regiones y, a través los precios de los alimentos, en Tanzania, África occidental y varias regiones africanas bien delimitadas (norte, este, centro y sur). Esta sección ilustra la capacidad de análisis de CGE para contribuir a la seguridad de biocombustibles-alimentaria proporcionando diversos indicadores identificados anteriormente. Dado el alcance limitado de estas aplicaciones todos los resultados cuantitativos deben considerarse solo como ‘ilustraciones’ ya que este no es un modelo de análisis CGE hecho y derecho sobre este tema sensible.

Evaluamos el impacto socioeconómico de un impulso basado en políticas para el sector de biocombustibles usando un modelo MAGNET independiente, un modelo de simulación de la economía mundial. Para este fin, hacemos uso de una base, y de un escenario global de biocombustibles, ambos desarrollados bajo un proyecto en curso de FP7 llamado TAPSIM (Woltjer y colab., 2013a, 2013b, 2013c). Una de las principales contribuciones dentro de los proyectos TAPSIM es la adición de diferentes sectores de biocombustibles a la última base de datos GTAP (Woltjer y colab., 2013c). Los mandatos de biocombustibles en el sector del transporte de combustible sirven como un proxy para todas las políticas de biocombustibles.

La metodología se basa en el enfoque desarrollado en Banse y colab., (2008), (2011) y Tabeau y colab., (2011). Nos enfrentamos a los resultados con un escenario diseñado específicamente para Global-Bio-Pact, que examina el impacto de la creciente producción de bioenergía en los precios de los alimentos y los indicadores macroeconómicos en Argentina, Indonesia y Brasil. Además, reportamos sobre implicaciones para la seguridad alimentaria para estas regiones, así como Tanzania y resto de África occidental, una región agregada en la base de datos GTAP versión 8 que se compone de Malíi

Este documento examina explícitamente el efecto conjunto de acciones obligatorias de biocombustibles en la UE, los Estados Unidos, Canadá, Brasil, resto de América del Sur, India y el sudeste asiático en la tierra, la producción de alimentos, comercio y precios de los productos agrícolas. Los análisis se centrarán en los países de la política de biocombustibles Global-Bio-Pact (Brasil, Argentina, Indonesia) y en las regiones y países africanos.

7.4.1. Enfoque cuantitativo

7.4.1.1. Base de datos

En esta sección se describen los datos utilizados para calibrar el modelo. El modelo está calibrado a la base de datos GTAP, versión 8, de público con una base de datos global que contiene información completa de comercio bilateral, transporte y protección de vínculos entre las 112 regiones para todas las 57 commodities GTAP para un solo año (2007 en el caso de la base de datos GTAP 7, (Narayanan, Dimaranan y McDougall 2012)). Este conjunto está relacionado con las bases de datos de entrada y salida de cada país para tener en cuenta los vínculos intersectoriales. (Debemos tener en cuenta como fuerte limitante que la Argentina tuvo un desarrollo exponencial luego del 2007 y por lo tanto los datos de origen no contemplan el impacto). Todos los valores monetarios de los datos están en millones de USD. Es decir, para cada una de las 112 regiones hay tablas entrada/salida con 57 sectores que muestran los vínculos hacia atrás y hacia adelante entre actividades.

La base de datos inicial fue agregada y ajustada para implementar dos nuevos sectores de biocombustibles, etanol y biodiésel, representados por las políticas de biocombustibles en el modelo (Woltjer y colab., 2013c). Para permitir un mejor tratamiento de las políticas de biocombustibles y el impacto de sus subproductos en los mercados de alimentos diversos sectores están separados de sus sectores GTAP iniciales: el sector de alimentación animal es segregado del otro sector de la alimentación humana, el aceite vegetal crudo es segregado del sector de aceite vegetal, y los fertilizantes son segregados de los del sector químico. Estos nuevos sectores producen varios productos de cada uno, el producto principal y un coproducto o subproducto. El subproducto de etanol es secado generando destilados de granos solubles (DDGS; Dried Distillers Grains with Solubles) en el caso de cereales, y melaza en el caso de caña de azúcar/remolacha, y el coproducto de biodiésel son tortas de aceite/oleaginosas en el caso de las semillas oleaginosas (incluye soja). Después de las agregaciones, distinguimos 27 regiones, 41 sectores y 44 productos. La agregación sectorial incluye, entre otras, las actividades de los sectores agrícolas que utilizan la tierra (p. ej.: arroz, granos, trigo, semillas oleaginosas, azúcar, horticultura, otros cultivos, ganado, carne de cerdo y aves de corral, leche, aceite vegetal, aceites vegetales crudos), la industria del petróleo que exige recursos fósiles (petróleo crudo, gasolina, gas, carbón, fertilizantes) y los insumos de bioenergía (etanol y biodiésel) y subproductos de la producción de biocombustibles (DDGS, melaza y tortas de oleaginosas). El análisis cubre todos los países y regiones importantes, desde el punto de vista de la producción y la demanda

agrícola. Los siguientes sectores y regiones tienen una importancia específica para este estudio:

- Productos de biocombustibles (sustituto del crudo procesado): etanol; biodiésel
- Materias primas: maíz (proxy: granos gruesos), trigo, caña de azúcar/remolacha, aceite de oleaginosas (p. ej.: los aceites vegetales tras primera etapa del procesamiento).

Coprodutos y flujos de residuos no se consideraron en el análisis. El aceite de jatropha no fue explícitamente incorporado debido a que la base de datos subyacente se considera poco confiable para este subsector.

El detalle sectorial en los biocombustibles para los países del estudio es estipulado en la Tabla 2.

Tenga en cuenta que reportamos a Tanzania por separado, pero no a Mali. En lugar de Mali reportamos sobre el resto de África occidental (grupo agregado de Benín, Burkina Faso, Cabo

Tabla 7.2. Sectores específicos y regiones en el agregado y el análisis

Caso de estudio sector/mercado	Proxies en el análisis de modelos	
	GTAP v8, Grupo de sector	GTAP v8, Grupo de País
Sector caña de azúcar en Brasil	Azúcar de caña y azúcar de remolacha	Brasil
Sector grano de soja en Argentina	Semillas oleaginosas (oleaginosas crudas) oleaginosas y grasas	Argentina
Sector aceite de palma en Indonesia	Semillas oleaginosas (oleaginosas crudas) oleaginosas y grasas	Indonesia

Verde, Guinea, Gambia, Guinea-Bissau, Liberia, Mali, Mauritania, Níger, Saint Helena, Sierra Leona, Togo).

7.4.1.2. MAGNET, marco del modelo

La Herramienta de Equilibrio General Modular Aplicado (MAGNET; Modular Applied Ge-
Neral Equilibrium Tool) es un modelo global de equilibrio computable (CGE). Como un mo-
delo independiente, MAGNET analiza el efecto de los cambios en las políticas de comercio y
agrícolas en el comercio internacional, producción, consumo, precios y el uso de factores de
producción (Woltjer y colab., 2013c, próxima). El modelo se utiliza principalmente para simular
escenarios a largo plazo y para analizar las opciones de política e implicaciones dentro de estos
escenarios. Es de la clase de dinámica multisectorial, multiregional, recursiva, y aplica modelos
de equilibrio general.

El modelo MAGNET se basa en la teoría microeconómica neoclásica y es el sucesor del
modelo LEITAP (Nowicki en Access. (2009) y van Meijl y colab., (2006)). Es una versión
extendida del modelo GTAP estándar, como se describe en Hertel (1997). El núcleo de los mo-
delos GTAP y MAGNET es un modelo de entrada/salida que une a las industrias en una cadena
de valor añadido a partir de los bienes primarios, siguiendo etapas continuamente más altas

de procesamiento intermedio, y terminando con el montaje final de bienes y servicios para el consumo. Extensiones incorporadas en el modelo MAGNET incluyen la mejora del tratamiento del sector agrícola (a través, por ejemplo, varios tipos de tierra imperfectamente sustituibles, una estructura de asignación de uso de tierra mejorada, función de la oferta de tierra endógena, y la posibilidad de sustitución entre varios componentes de alimento de animales), las políticas agrícolas (p. ej.: las cuotas de producción y diferentes pagos relacionados con la tierra) y el sector de la política de biocombustibles (sustitución de capital, energía; combustibles fósiles, -sustitución de biocombustibles). En el lado de la demanda, una función de gasto dinámica CDE (diferencia constante de las elasticidades; Constant Difference of Elasticities) se implementó para que permita cambios en las elasticidades de ingresos en la compra de paridad de poder adquisitivo (PPA), corregido el cambio de PBI real per cápita. En el área de mercados de factores de modelado, se introdujo la segmentación y la movilidad imperfecta entre el trabajo agrícola y no agrícola y el capital.

Para el uso del modelo de biocombustibles en la producción de combustible, adaptamos la función anidada CES del modelo de GTAP-E y la ampliamos para el sector del petróleo. Para introducir la posibilidad de sustitución entre petróleo, etanol y biodiésel, modelamos diferentes entradas intermedias anidadas para el sector de gasolina. La estructura anidada de CES implica que la demanda de biocombustibles está determinada por los precios relativos del crudo frente al etanol y al biodiésel, incluyendo impuestos y subsidios. En el proyecto TAPSIM, se asumen muchas mayores elasticidades de sustitución entre el petróleo crudo/petróleo y los biocombustibles que en el modelo LEITAP.

Los subproductos alimenticios de la producción de biocombustibles (DDGS y BDBP) solo son demandados por los sectores ganaderos en MAGNET. Esta demanda se genera a través del proceso de sustitución en la alimentación en el sector ganadero. Para modelar sustitución entre diferentes componentes de alimentos y subproductos de alimentos de la producción de biocombustibles, utilizamos CES de dos niveles describiendo la sustitución entre diferentes insumos en la producción de alimentación animal. El nivel superior describe la posibilidad de sustitución entre alimento concentrado y sus componentes, y pastizales (es decir, alimentos ricos en fibra). El nivel intermedio inferior describe la composición de diferentes tipos de productos alimenticios (cereales, semillas oleaginosas, DDGS, orujo, melaza y otros compuestos).

7.4.2. Descripción del escenario

Un escenario es una descripción consistente y coherente de un posible estado futuro del mundo. En este análisis distinguimos una línea de base, es decir un escenario de referencia y dos escenarios de políticas. La línea base y el escenario global de biocombustibles se basan en el proyecto TAPSIM (Woltjer y colab., 2013). Específicamente para Global-Bio-Pact, un nuevo escenario fue desarrollado con políticas de biocombustible en Argentina, Brasil e Indonesia.“Línea de base 2020”

La base de datos GTAP informa datos históricos para el 2007. Con el fin de crear un escenario de referencia hacia el año 2020, los supuestos son importados en los principales motores de la economía entre el 2007 y 2020, incluyendo datos demográficos, el crecimiento macroeconómico y el avance tecnológico en la agricultura. El modelo que proporciona el mejor ajuste consistente a estos supuestos es adoptando como la “Línea de base 2020”. En esta línea de base, la economía global se supone estar desarrollada hacia 2020, según las proyecciones de la

OECD para crecimiento macroeconómico y las proyecciones de crecimiento de la población y densidades de la ONU. La productividad agrícola se desarrolla de acuerdo con las proyecciones Bruinsma (2009) para desarrollos de rendimiento expresadas en toneladas por hectárea, agregados según la agregación del país de la base de datos de IMAGE. En esta aplicación ilustrativa, para analizar el impacto de las políticas de biocombustibles, la producción de biocombustibles es determinada por la asunción simplificada de que las acciones de biocombustible en combustible para el transporte no cambian de las acciones iniciales en 2007. Este ha sido un supuesto muy fuerte que ha sido muy fuertemente contradicho por la realidad en los últimos años dada la fuerte intervención de la Unión Europea en el mercado de los biocombustibles con la inclusión de fuertes penalizaciones y tasas de impuestos adicionales para importaciones de Indonesia y Argentina. Este crudo razonamiento detrás de este supuesto es que los biocombustibles no serán rentables dentro del período 2007-2020 sin estímulos provenientes de acciones políticas. La línea de base incorpora un aumento de los precios de la energía, en particular para el petróleo crudo, que crea una demanda adicional de biocombustibles y causa un aumento en los precios de los insumos agrícolas. Este es otro supuesto que la realidad ha contradicho dadas las bajas ocurridas en el precio del petróleo durante el último año. Ambos factores podrían, en teoría, estimular la producción de biocombustibles. La Figura 7 informa sobre los supuestos claves para los conductores exógenos del cambio en la línea de fondo.

Es importante tener en cuenta que la línea de base no debe interpretarse como un pronóstico sino como una referencia constante para la evaluación *ex ante* de las políticas McCalla y Revedro (2001). La línea de base 2020 está desarrollada para los propósitos específicos del proyecto TAPSIM, que examinó el impacto potencial de una mezcla muy ambiciosa de mandato en la India. El modelo fue calibrado con opciones relativamente grandes para producir biocombustibles y para sustituir el petróleo crudo por biocombustibles. Con esta advertencia, los valores de referencia clave para la región seleccionada proporcionan varias penetraciones relevantes (Figura 2). A nivel mundial, el crecimiento económico supera con creces al crecimiento de la población por un factor de tres, que implica que en promedio, los ingresos per cápita y el poder adquisitivo mejoran sustancialmente durante el período de proyección. Hay una distribución desigual del crecimiento económico a través de los países, y las regiones específicas bajo examen están entre los mejores rendimientos, con Tanzania e Indonesia el tercer y cuarto lugar a corta distancia de India y China.

El crecimiento de la productividad agrícola, en particular del rendimiento de las cosechas, solo supera el crecimiento de la población durante el período de proyección a nivel mundial. El rendimiento más o menos mantiene el mismo ritmo que la demografía de los países estudiados, excepto en África occidental. El aumento de los rendimientos podrían en principio compensar una población que crece en estas regiones y si las dietas se mantienen sin cambios, la seguridad alimentaria podría convertirse en el *status quo* a través de las proyecciones. Sin embargo, hay un aumento de bienestar que acompaña la tendencia de la población, y que se asocia a una aceleración hacia una dieta más rica. La sustitución de granos básicos por el consumo de carne y los productos lácteos, probablemente, resulte en la disponibilidad de alimento reducida hacia 2020. En África occidental, el crecimiento de la población para 2020 es casi el doble del crecimiento de la producción proyectada, experimentará una disminución en la autosuficiencia alimentaria y se volverá más dependiente de las importaciones de alimentos.

Otro factor no contemplado por los modelos es la eficiencia en el uso de los alimentos así como políticas de control sobre la obesidad y sobrepeso en grandes proporciones de la población mundial. Cambios en este sentido tendrían enormes efectos sobre los resultados dado los

volúmenes de alimentos actualmente desperdiciados y mal consumidos.

Escenario de política 1 “Escenario de biocombustibles Global” llamado “Global”

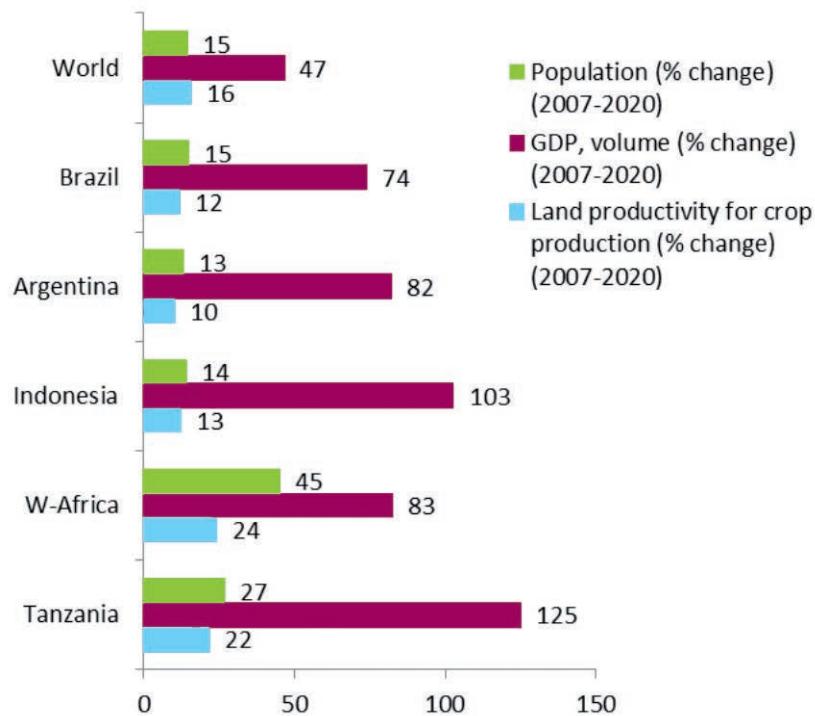


Figura 7.2. Hipótesis de base para el crecimiento de la población, el crecimiento del PBI y productividad de la tierra para regiones seleccionadas

Varias regiones en el mundo imponen un esquema de objetivos para las acciones de biocombustibles en el uso de transporte, que proporcionan un aumento sustancial de la demanda para la producción de materia prima y estimula el crecimiento de un mercado internacional de biocombustibles. Se asume que los biocombustibles se mueven a través de fronteras sin restricciones a la exportación, pero pueden ser cargados aranceles de importación como efectivamente viene ocurriendo los últimos años. Mecanismos de asignación basados en los precios determinan los patrones de especialización global para la producción de materia prima y biocombustibles. El escenario “Global” permitirá una evaluación de los efectos socioeconómicos de la demanda global de biocombustibles en el desarrollo agrícola en los países pobres, y una evaluación indicativa de los efectos sobre diversas dimensiones de la seguridad alimentaria.

Tabla 7.3. Escenario global de biocombustibles: objetivos para las acciones de biocombustibles en el uso de transporte (2020)

India	10%
China	15%
Indonesia	10%
Japón	5%
Oceanía	3%
Sudeste Asiático	5%
UE 27	5%
Estados Unidos	10%
Canadá	3%
Brasil	25%
Argentina	7%
Resto de Sudamérica	10%

Notas: Las acciones de los biocombustibles en sectores del transporte también utilizadas en el "escenario local de biocombustibles". Las acciones de los biocombustibles se basan en Banse y colab., (2012). Se utilizan objetivos más bajos para la UE y la India ya que ellos redujeron su escala de ambición. La UE27 redujo recientemente su ambición del 10% al 5%. Los objetivos para los países focalizados en Global-Bio-Pact son: Indonesia: 10% de uso de energía en el transporte en 2025. El objetivo a 2025 es de 17% de la energía proveniente de fuentes nuevas y renovables, incluyendo el 5% de biocombustibles (Wright (2011 a), (2011b); Argentina: 7% de uso la energía en el transporte en 2025. Mínimo requisito de 5% de mezcla (sobre la base del volumen) para la gasolina con bioetanol anhidro y diésel con biodiésel desde el comienzo de 2010 (Sabarra y Hilbert 2011); Brasil: 25% (Gerber Machado y Walter 2011)

Escenario de política 2: “Escenario de biocombustibles domésticos Global-Bio-Pact” llamado “Local”

Un segundo escenario de política está diseñado específicamente para Global-Bio-Pact. Responsables políticos en Brasil, Argentina e Indonesia son conscientes de los posibles efectos positivos y negativos de mayor producción y uso de biocombustibles, y dan diferentes pesos acerca de la importancia de la realización de las ambiciones de los biocombustibles. Este escenario examina el espacio político para mejorar los resultados en la seguridad alimentaria en los países enumerados como consecuencia de un cambio de política con respecto a las acciones de biocombustibles domésticos en el uso de combustibles de transporte. Esta opción está formulada como un objetivo doméstico donde el resto del mundo no participa en las políticas de biocombustibles adicionales: (BASE + 3).

7.4.3. Análisis de seguridad del sector y el alimento

En esta sección se describen los resultados de los escenarios Local y Global de biocombustibles. Nos concentraremos en los efectos en los países de biocombustible “local” (Brasil, Argentina e Indonesia) y en los países africanos.

7.4.3.1. Las ambiciones para los biocombustibles

Esta sección ilustra los desafíos relacionados a las iniciativas de biocombustibles mediante una comparación del nivel inicial y previsto de biocombustibles y lo que significa en términos de cambios de cantidad.

El figura 7.3. da una ilustración gráfica de las ambiciones y desafíos de los biocombustible en las distintas partes del mundo. (para el caso de la Argentina la proyección realizada ha sido superada por los nuevos mandatos del 10% impuestos a partir de diciembre 2014). Los desafíos se pueden deducir de la comparación de la participación de los biocombustibles en 2007 y las ambiciones de las políticas de biocombustibles. Como puede observarse, la participación de biocombustibles en la mayoría de los países es baja. Solo Brasil (17%), Estados Unidos (2,6%) y UE27 (2,4%) usan los biocombustibles en un grado substancial. Para Canadá y China se observa alguna participación inicial menor de biocombustibles. En todas las demás regiones del mundo, la participación de biocombustibles iniciales es nula o insignificante.

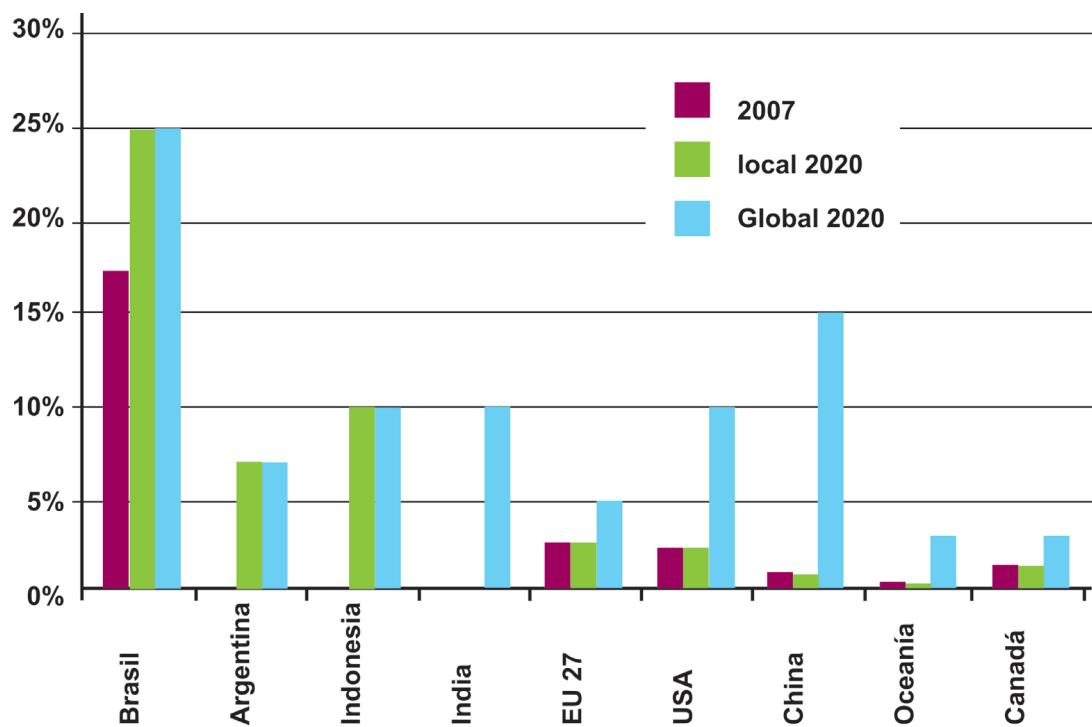


Figura 7.3. Cuota de biocombustibles en el consumo de combustibles para el transporte para las regiones seleccionadas, 2020

La Figura 7.4 muestra que, en términos de volumen, los desafíos más grandes están en China y los Estados Unidos dado el gran tamaño de sus mercados de petróleo y el relativamente alto nivel de ambición. En términos de volumen el desafío relacionado con el objetivo de biocombustibles de la UE27 es mucho menor, ahora que la UE27 recientemente ha reducido su ambición del 10% al 5%. El desafío de volumen para la India es muy desafiante ya que la buena tierra agrícola es relativamente escasa en la India, la demanda de alimentos es alta y las relaciones comerciales de biomasa no están muy bien desarrolladas. Los desafíos de biocombustible, en términos de volumen desde una perspectiva global, son moderados en el escenario Local.

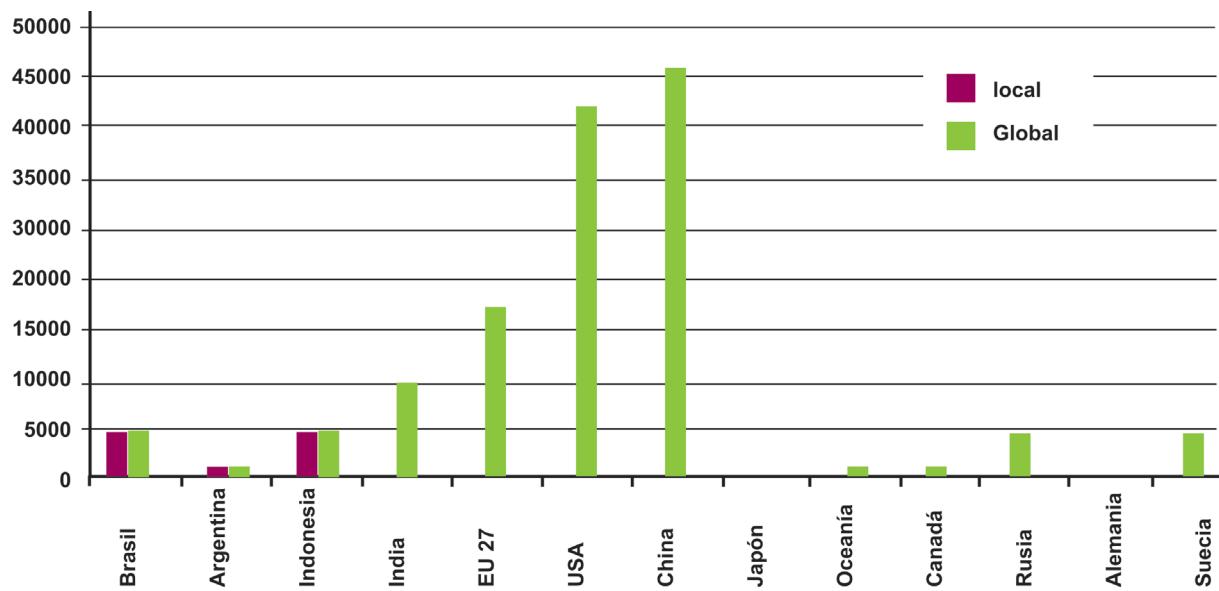


Figura 7.4. Uso de biocombustibles, cambio inducido por las políticas de biocombustibles locales y globales, 2020 (volumen, cambio de cantidad absoluta de una situación sin ambición de biocombustible en un ambiente similar)

7.4.3.2. Disponibilidad de alimento: demanda de la tierra para cultivos para biocombustibles y producción agrícola.

Los países con metas más ambiciosas de biocombustibles dependerán de regiones productoras fuera de su territorio para el suministro de materia prima para biocombustibles de primera generación. En los escenarios de referencia, la UE tiene una posición de importación neta en los cultivos de biocombustibles. América del Sur y Estados Unidos fortalecen sus posiciones como exportadores netos. Se muestra el impacto de la política de biocombustibles en la demanda de tierras. *A priori*, se espera que el aumento de la demanda de biocombustibles en la UE aumentará la demanda de tierras en los países donde las tierras agrícolas pueden ser puestas en producción.

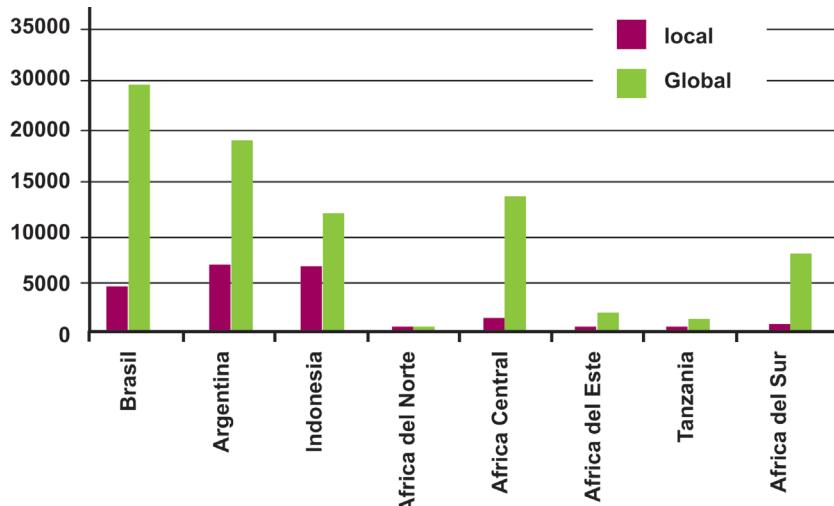


Figura 7.5. Impacto de los biocombustibles en el uso del suelo en hectáreas (cambio de base).

La expansión de la tierra a nivel mundial es proyectada en 3 millones de hectáreas en el escenario Local de biocombustibles y 46 millones de hectáreas en el escenario Global. Dentro del panorama Local de biocombustibles los principales impactos en la tierra están en los propios países de biocombustibles ya que estos países tienen capacidades para producir ellos mismos una gran parte de la biomasa y estos países son capaces de extender sus tierras agrícolas mediante la conversión de las sabanas o tierras forestales en tierras agrícolas. Hay algunos efectos en el uso de tierras en África Central y África del Sur. No hay ningún efecto de uso de tierra en África del Norte ya que casi no hay potencial de tierra agrícola en esta área.

En el escenario Global de biocombustibles la expansión de la tierra es más grande en Brasil y Estados Unidos. En Brasil hay todavía algunas oportunidades para ampliar las tierras agrícolas y en los Estados Unidos la presión es alta para ampliar las tierras agrícolas dado que su ambición por los biocombustibles es grande. En el escenario global las iniciativas de la extensión de tierras en nuestros países es mucho mayor que en el escenario Local de biocombustible a pesar de que no cambia la ambición de biocombustible en sus propios países. El uso de la tierra para la expansión en Brasil es seis veces mayor que en el escenario Local ya que Brasil es muy competitivo y es capaz de ampliar su uso de las tierras agrícolas. El uso de la tierra en Argentina e Indonesia para la expansión es un factor de 3 y 2 veces superiores respectivamente. El impacto en la expansión del uso de la tierra en África también es grande ya que empieza a producir biomasa para biocombustibles en los países con ambición de biocombustible. En África del Norte aún no hay ningún efecto ya que no hay ninguna posibilidad para aumentar el terreno según nuestra base de datos. El impacto en Tanzania y África occidental aparece limitado, pero tenemos que tener en cuenta que estos son países relativamente pequeños.

Los objetivos de biocombustibles conducen a un modesto incremento en la producción agrícola total (AGRI). En el escenario Local el aumento a nivel mundial es 0,1% y en el escenario Global es 0,7%. El impacto es bastante pequeño ya que los biocombustibles relacionados con cultivos representan solo una pequeña proporción del total de la producción agrícola y de alimentos (incluidos los sectores de procesamiento de alimentos como bebidas y tabaco). En el

Tabla 7.4. Producción agrícola, cambio en % 2020 con respecto a 2007 (desviación de la línea de base)

	Mundo	Brasil	Argentina	Indonesia	Norte de África	Centro de África	Oeste de África	Tanzania	Sur de África	
AGRI	Local	0,1	0,1	1,4	0,9	0	0	0,1	0	0
	Global	0,7	0,5	4	1,6	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3
Granos	Local	-0,1	-1,2	0,1	-0,1	0,1	0	0	0	0
	Global	14,8	-2,8	1,9	0,3	1,2	0	0,1	0,4	0,3
Oleaginosas	Local	1,4	0,8	3,9	6,6	0,5	0,2	0,2	0,6	1
	Global	8,2	6,1	12,4	10,7	4,5	1,9	1	2,5	3,8
Azúcar	Local	0,9	5,3	-0,6	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0
	Global	9,4	19	-1,5	-2	0,2	1,7	1,2	0,4	0,1

escenario Local el impacto es mayor en Argentina, seguido por Indonesia y Brasil. El impacto relativo en Brasil es bastante limitado, ya que tienen una cuota de biocombustibles inicial alta e industria relacionada. En el escenario Local, el impacto es mayor para las semillas oleaginosas tanto en Argentina (soja) como en Indonesia (aceite de palma); es la principal materia prima. El aumento de la producción de azúcar en el mundo es, en gran parte, impulsada por Brasil. El impacto de granos del mundo es negativo en el escenario local ya que esta materia prima no es principal para biocombustibles en los países de biocombustibles seleccionados, y esta es disputada por materia prima (oleaginosas, azúcar) utilizado para biocombustibles.

En el escenario Global la producción mundial de granos aumenta un 15% que es impulsado principalmente por el aumento de la producción de maíz en los Estados Unidos. La producción de semillas oleaginosas global aumenta el 8% y esto es impulsado por la producción en Argentina, Indonesia y Europa (semillas oleaginosas). La producción global de azúcar aumenta casi el 10% y es impulsada por un aumento en la producción de azúcar en Brasil con casi un 20%. En general la producción de materia prima para biocombustibles también aumenta en África. Las semillas oleaginosas (*jatropha*) son la materia prima clave en África y la producción aumenta con alrededor del 4% en el norte y sur de África, alrededor del 2% en África central y Tanzania. La producción de azúcar aumenta con casi el 2% en el África central y 1% en África occidental.

En Brasil y el resto de América el crecimiento de la producción excede el incremento de tierra bajo cultivos para biocombustibles en la mayoría de los escenarios. Como la tierra es un factor escaso los precios aumentan relativamente al precio de otro factor y los agricultores intensificarán su proceso de producción mediante el uso de más mano de obra y capital. Esto provoca un aumento en la productividad de la tierra. En países como Brasil y otros países sudamericanos donde todavía hay terrenos disponibles para la producción agrícola este efecto será menor que en los países que no tienen casi ningún terreno adicional para tomar en la producción (este efecto es debido en parte por la curva de oferta de tierra, ver Meijl y colab., 2006).

7.4.3.3. Accesibilidad de alimentos: precios de los alimentos del productor y el consumidor

El telón de fondo para nuestro análisis de los impactos del precio está en los precios reales de referencia para los productos alimenticios y agrícolas que caen a una tasa anual del 0,5% en el período de proyección. Esto es causado por una demanda inelástica de alimentos en combinación con un alto nivel de crecimiento de la productividad. El crecimiento proyectado del suministro en Brasil y en países de ingresos altos empuja los precios hacia abajo. Este resultado confirma una tendencia a largo plazo de las últimas décadas y sugeriría que los alimentos con el tiempo llegarán a ser generalmente más accesible para los pobres y vulnerables. Recientemente, sin embargo, se han planteado argumentos sobre las revocaciones de esta tendencia bajo la influencia del crecimiento de la población, el cambio de dieta, agotamiento de recursos naturales, variación de rendimiento bajo alterando las condiciones climáticas, así como los biocombustibles de primera generación (Nelson 2009), (Godfray y colab., 2010). Los economistas están en desacuerdo sobre cuáles son las principales causas de este aumento reciente del precio (ej.: clima) y si este aumento reciente de los precios agrícolas es un cambio temporal o estructural (ver, Meijerink y colab., 2011).

A priori, una expansión de la demanda de biocombustibles se espera que conduzca a aumentos en los precios de los alimentos. Como la tierra es un recurso relativamente escaso, la tierra adicional necesaria para aumentar la cosecha y la producción de biocombustibles llega a un precio superior. El mayor precio de los cultivo se transmite a los precios de los alimentos a través de los costos de entrada directos (p. ej., grano) o costos de entrada indirectos (p. ej., costos de granos de alimentación para animales que afectan el precio de la carne).

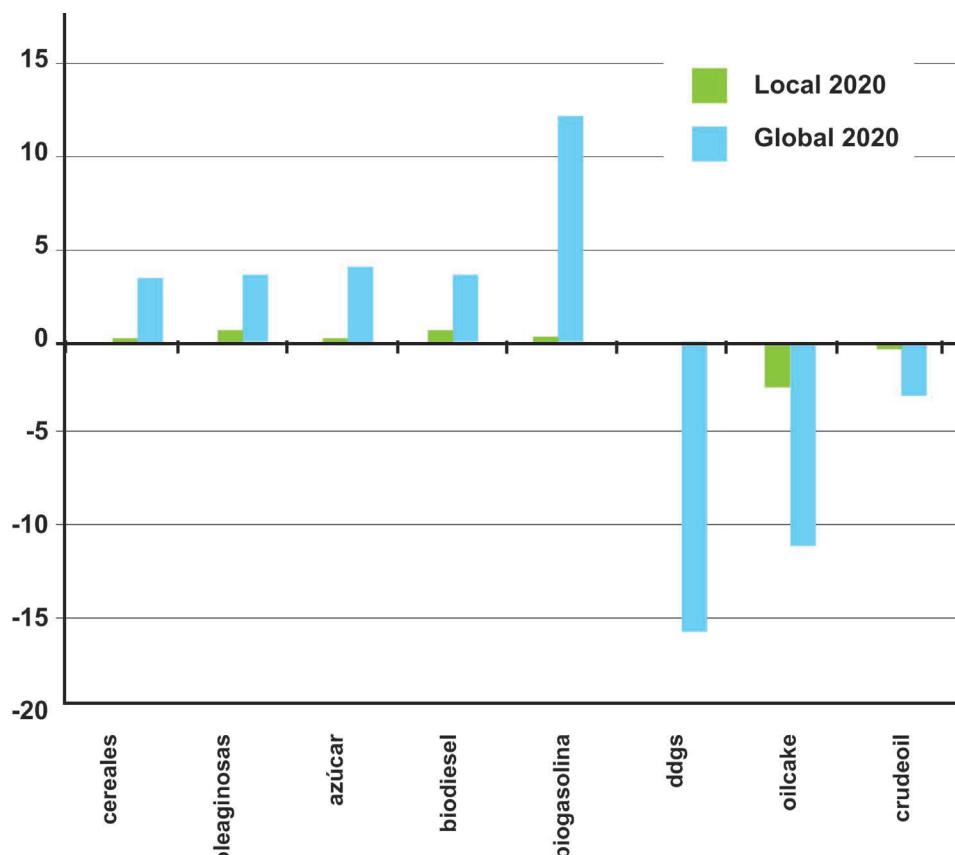


Figura 7.6. Cambio en los precios en el mercado mundial (variación porcentual) (2020 en relación a la línea de base)

La demanda creciente de la biomasa por la mayor ambición de biocombustibles conduce a mayores precios agrícolas. El impacto sobre los precios agrícolas totales es limitado ya que la biomasa para biocombustibles tiene todavía una pequeña participación en la producción agrícola total. El impacto de la situación Local en los precios mundiales es limitado. Relativo a la situación Global el volumen involucrado es mucho más bajo y los países seleccionados pueden producir una gran parte de la biomasa requerida por ellos mismos. El impacto sobre el precio de tortas de oleaginosas es negativo ya que se produce un montón de este subproducto, y las semillas oleaginosas (soja, palma) son la materia prima principal en el escenario Local. El gran suministro de este subproducto proporciona presión hacia abajo sobre los precios en el mercado de alimentación lo cual implicaría un beneficio y contribución de los biocombustibles a la seguridad alimentaria global.

En el escenario Global de biocombustibles es mucho mayor el impacto en los precios mundiales. Los precios globales de la gasolina y el biodiésel aumentan en un 12% y 3%. Los precios de la materia prima de los granos, azúcar y las semillas oleaginosas aumentan alrededor del 3%. Los precios de los subproductos DDGS y orujo disminuyen alrededor del 15% y 10% respectivamente. El precio del petróleo crudo disminuye ligeramente alrededor del 2% ya que la demanda de crudo disminuye a medida que se sustituye por la biomasa. Los aumentos en los precios son menores que en, por ejemplo, Banse y colab., (2008) o (2012). Una de las causas es la alta elasticidad de sustitución entre crudo basado en petróleo por un lado y biodiésel/etanol por el otro lado.

7.4.3.4. Accesibilidad de alimentos: ingresos agrícolas y asalariados

En esta sección la perspectiva se desplaza de la disponibilidad y los precios a nivel nacional hacia el lado del consumo. El ingreso de las familias se determina por los gastos; los consumidores pobres en los países en desarrollo gastan el 60% de sus ingresos o más en gastos de alimentos.

Tanto subir precios de los alimentos como la disminución de ingresos pueden causar que los alimentos se conviertan en más o menos accesibles. Como los hogares pobres y vulnerables viven con pequeños excedentes y con pocos recursos para amortiguar las situaciones de crisis, pequeñas disminuciones de los ingresos podrían significar una marginación sustancial de la vida del pueblo. En nuestro marco de análisis, los salarios y las ganancias de la granja se emplean como indicadores y combinados con cambios de precios de alimentos para evaluar el impacto de los biocombustibles en la accesibilidad de los alimentos.

Con el aumento de los precios de la tierra y los alimentos, a priori la expectativa es que los biocombustibles conducirán a una pequeña reducción en el consumo de alimentos en los países en desarrollo. La tabla informa sobre el impacto total de la política global de biocombustibles en el consumo de alimentos (medido en cambios en las cantidades, valorados a precios constantes).

Primero analizamos el impacto de los biocombustibles en el consumo de alimentos. Con el aumento de los precios de la tierra y de los commodities alimentarios, a priori la expectativa es que los biocombustibles conducirán a una pequeña reducción en el consumo de alimentos en los países desarrollados y en vías de desarrollo. La Tabla 7.5 informa sobre el impacto global de la política de biocombustibles de la UE en el consumo de alimentos (medido en cambios en las cantidades, valorados en precios constantes).

Tabla 7.5. Consumo de alimentos privado bajo políticas de biocombustibles alternativos
(% de cambio en relación con el escenario base)

	Mundo	Brasil	Argentina	Indonesia	Norte de África	Centro de África	Oeste de África	Tanzania	Sur de África
Local	-0,02	-0,02	-0,21	-0,44	-0,03	-0,02	-0,01	0	-0,01
Global	-0,26	-0,05	-0,13	-0,35	-0,27	-0,45	-0,14	0,05	0,03

La Tabla 7.5 muestra que el incremento en el uso de biocombustibles conduce a pequeñas reducciones en el consumo de alimentos en los países que implican políticas de biocombustibles en el escenario Local. El impacto es mayor para Indonesia (-0,4%) y Argentina (-0,2%). Para Brasil el impacto es menor ya que tienen un sector de biocombustibles grande y competitivo y los objetivos de aumento se pueden resolver más fácilmente. El impacto de la situación Local en el resto del mundo es limitado ya que el aumento en la cantidad de biocombustibles es limitado y los países pueden satisfacer una parte de ella con la producción nacional. Los impactos en África son pequeños.

En el escenario global, el impacto es mayor a nivel mundial, pero todavía no muy alto para el total del consumo de alimentos. El total del consumo de alimentos se reduce con 0,3%. Las reducciones se mantienen bajas en Brasil y son un poco menos en la Argentina e Indonesia que en el escenario Local. Esto último es causado por los altos precios de exportación y por lo tanto los ingresos para estos exportadores agrícolas. Para África del norte y central, los resultados son negativos con 0,3 y 0,5% respectivamente. Los conductores son por un lado los mayores precios de los alimentos y, por otro lado, el precio bajo del crudo. Esto último es importante, ya que estas regiones son relativamente grandes exportadores de crudo. Los precios del petróleo más bajos reducen los ingresos en esos países lo que conduce a bajar el consumo. Para Tanzania y Sudáfrica los efectos son pequeños pero sorprendentemente positivos. La clave es que estas regiones son exportadores netos de productos agrícolas e importadores de petróleo crudo. Mejoran los términos de intercambio y, por lo tanto, aumentan los ingresos en esos países.

Las rentas agrícolas son importantes como conductoras de la seguridad alimentaria en las zonas rurales de países pobres en África porque la mayoría de los agricultores producen una cantidad insuficiente de alimentos para sustentar las necesidades alimentarias en el hogar. La mayoría de los agricultores compran más comida de la que venden en el mercado, es decir, son compradores netos de alimentos. En la Tabla 7.6 se indica que las políticas de biocombustibles son beneficiosas para la renta agrícola (el valor agregado se utiliza como un proxy). En el escenario local especialmente las rentas agrícolas aumentan en los países que implican los mandatos de biocombustibles. En el escenario global de biocombustibles el aumento de la renta agrícola por los cultivos para biocombustibles (cereales, semillas oleaginosas, azúcar) es aproximadamente el 12% a nivel mundial. El aumento de ingresos agrícolas en Brasil, Argentina e Indonesia está en consonancia con esto. El impacto en los países africanos que se comprometen activamente en las políticas de biocombustibles tiene un modesto aumento de 1,5% en términos de renta agrícola en los sectores de cultivo de biocombustibles.

Tabla 7.6 .Ingresos totales por sector a precios de mercado (variación porcentual con respecto a la línea de base, 2020)

	Mundo	Brasil	Argentina	Indonesia	Norte de África	Centro de África	Oeste de África	Tanzania	Sur de África	
Cultivos	Local	0,7	2	3,3	7,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Biocombustible	Global	11,7	9,7	12,5	12,5	1,5	0,2	1,4	1,4	1,2
AGRI	Local	0,2	0,7	1,9	1,6	0,1	0	0,1	0,1	0,1
PRIM	Global	3,1	3,5	7,6	3,3	0,8	-0,2	0,8	1	1

Al lado de los ingresos agrícolas los niveles salariales de la mano de obra no calificada es importante, ya que podrían ser un indicio de la gente pobre y sin una granja.

Tabla 7.7. Los salarios de mano de obra en el sector agroalimentario (% de cambio) (2020, en relación con el escenario de referencia)

	Mundo	Brasil	Argentina	Indonesia	Norte de África	Centro de África	Oeste de África	Tanzania	Sur de África
Local	0,05	0,2	0,67	0,51	0,01	0	0,04	0,06	0,03
Global	0,71	1,18	3,89	1,52	0,14	-0,39	0,48	0,7	0,4

La suposición segmentada del mercado dentro del modelo MAGNET implica que el desarrollo del salario entre los sectores agrícolas y otros sectores de la economía pueden ser diferentes. Un granjero o un trabajador que está especializado en la agricultura no se puede cambiar fácilmente a puestos de trabajo en manufactura y servicios ya que carecen de estas habilidades y toma tiempo para aprender otras habilidades. En este ejemplo de biocombustibles algo bueno le pasa a los sectores agrícolas por una demanda creciente de sus productos y esto implica que los factores específicos utilizados como el de la tierra y los trabajadores no calificados se benefician relativamente más. La Tabla 7.7 muestra que los salarios de los trabajadores no calificados aumentan en los sectores agrícolas, mientras que son casi estables en los sectores de manufactura y servicios. Se beneficiarán a los trabajadores de los sectores agrícolas.

En nuestro marco de análisis, los salarios de los trabajadores no calificados se emplean como indicadores y combinados con cambios de precios de alimentos para evaluar el impacto de los biocombustibles en la accesibilidad de los alimentos.

La Tabla 7.8 confirma los resultados anteriores de que el poder de compra de alimentos de la mano de obra no calificada que funciona dentro de la agricultura aumenta y decrece para la gente de otros sectores.

Tabla 7.8. Indicadores de poder adquisitivo

		Mundo	Brasil	Argentina	Indonesia	Norte de África	Centro de África	Oeste de África	Tanzania	Sur de África
Trabajo Agrícola no calificado	Local	-0,01	0	0,02	-0,05	0	0,01	0,02	0,01	0,02
	Global	-0,43	0,02	1,09	0,18	0,03	0,11	0,25	0,21	0,23
Trabajo no agrícola no calificado	Local	-0,06	-0,2	-0,65	-0,56	-0,01	0,01	-0,02	-0,05	-0,02
	Global	-1,14	-1,16	-2,8	-1,34	-0,11	0,50	-0,23	-0,49	-0,17

7.4.3.5. Desempeño macroeconómico

Los efectos del PBI son ligeramente negativos a nivel mundial. Las políticas de biocombustibles implican que las tecnologías basadas en fósil son sustituidas por tecnologías basadas en biomasa. Por el momento, se estaría tomando como supuesto que la mayoría de las tecnologías basadas en biocombustibles no son competitivas sin asistencia externa, lo que desde un punto de vista económico significa que se reemplaza una tecnología eficiente por una tecnología menos eficiente. Esto conduce a la baja del PBI ya que los recursos se asignan menos eficientemente lo cual hay que analizarlo en cada contexto donde entra a jugar la balanza de pagos y la generación de empleo interno. Los impactos del PBI son más bajos en los países como Argentina e Indonesia. En Brasil el impacto del PBI es ligeramente negativo en el escenario Local y positivo en el escenario Global. Lo primera es debido al hecho de que los biocombustibles en Brasil son competitivos con los combustibles fósiles y, por lo tanto, el impacto negativo en el PBI es limitado. El efecto positivo del PBI es causado por términos de mejora de comercio por mayores precios agrícolas. El impacto de las directivas de biocombustibles Global es ligeramente negativo para la mayoría de los países africanos. Para África del norte y central, los resultados son ligeramente negativos. Los conductores, por un lado, son los precios más altos de los alimentos y, por otra parte, el precio más bajo del petróleo crudo. Lo último es importante, ya que estas regiones son relativamente grandes exportadoras de crudo. Los precios del petróleo más bajos harán reducir el ingreso de estos países. Para Tanzania y Sudáfrica los efectos son pequeños pero sorprendentemente positivos. La clave es que estas regiones son exportadores netos de productos agrícolas e importadores de petróleo crudo. Mejoran los términos de intercambio y por lo tanto, aumentan los ingresos en estos países.

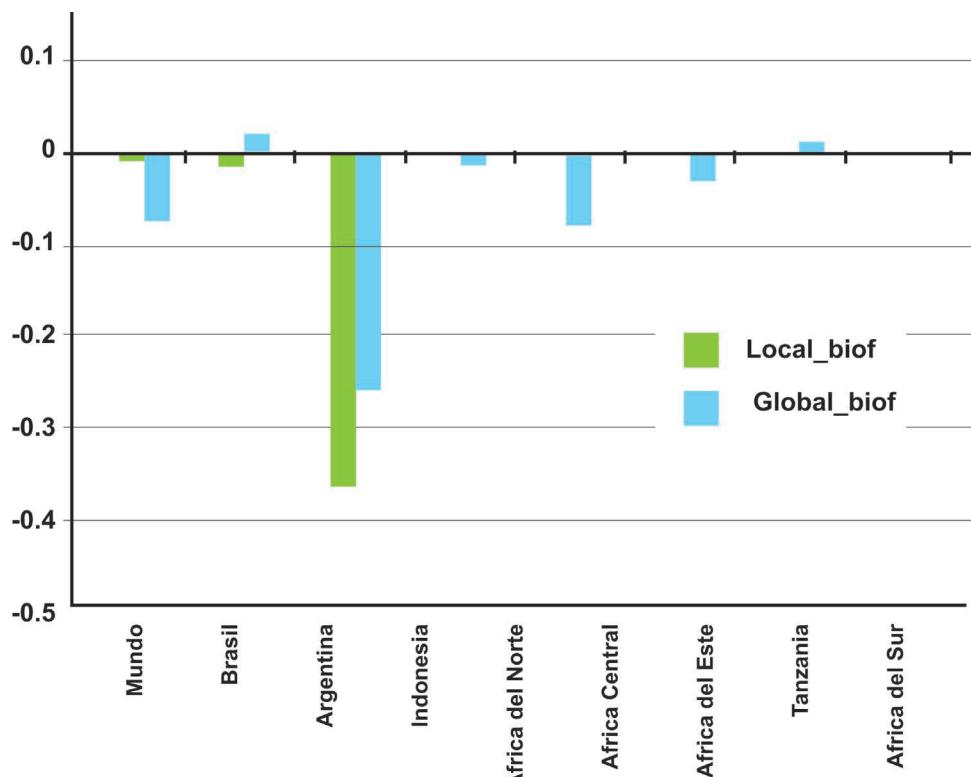


Figura 7.7. Volumen del PIB (% cambio) (2020, en relación con la línea de base)

7.5. Limitaciones del análisis CGE

El análisis anterior utiliza un marco altamente agregado para indicar el impacto de las políticas en los biocombustibles sobre la seguridad alimentaria en los distintos niveles. De las vías de impacto descritas, la competencia por los recursos y los efectos en los ingresos están cubiertos acertadamente en este marco. El análisis de la distribución es básico, ya que los efectos de precios e ingresos están relacionados con un solo representante doméstico por país o región solamente. El análisis abarca en conjunto la posición neta con respecto a la producción y el consumo, es decir, si la casa es un productor o consumidor neto. Un productor neto tiene un superávit de alimentos para venderlos por ingresos en efectivo en el mercado. Un consumidor neto produce insuficientes alimentos para el consumo doméstico y por lo tanto se basa en los mercados para las compras de alimentos. El análisis devuelve un porcentaje del presupuesto del hogar representativo. Como la participación de la alimentación en el presupuesto se eleva a 50% o más del total de gastos en los hogares, los hogares se vuelven particularmente vulnerables al aumento de los precios. La primera limitación en la evaluación basada en modelos es que los biocombustibles de segunda generación no son tenidos en cuenta. Investigaciones adicionales sobre las políticas de biocombustibles global y de mezclas con mejores márgenes, junto a la tecnología de biocombustibles de segunda generación informará a las investigaciones sobre la competencia de la demanda de alimentos humanos, alimentación animal y usos del combustible. Un comentario relacionado se refiere al tratamiento del cambio técnico que es, en gran medida, exógeno al sistema, mientras que es uno de los conductores más importantes. Por una parte, un enfoque alternativo sería el cambio tecnológico endógeno a través de un tratamiento explícito del sector de I&D o un cambio tecnológico inducido por los precios. Por otra parte,

los criterios de sostenibilidad no son explícitamente tomados en cuenta. La segunda limitación concierne a la incapacidad de los actuales modelos CGE para capturar aspectos nutricionales (Rutten y Canto, 2012). Esto no solo es importante desde la perspectiva de obtención de los resultados más realistas sobre las cantidades consumidas (hay, por ejemplo, una restricción biológica en lo que los humanos puede soportar físicamente, que es una restricción más fuerte que las impuestas por las propiedades Engel), pero también es importante desde la perspectiva de la calidad de la dieta. Al momento, los modelos CGE que se han enfocado en la nutrición (incluyendo, por ejemplo, el modelo global que se ha centrado de manera reducida en cantidad dietética (es decir, la ingesta calórica) que tiene menos correlación con enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (como las enfermedades cardiovasculares y cánceres) que calidad dietética (es decir, composición nutricional en términos, por ejemplo, de contenido de grasas y micronutrientes). La apertura de la canasta de consumo en términos de contenido de nutrientes permitirá la identificación de cambios en nutrientes para adecuar las dietas que pueden resultar en cambios en la economía en general (función de supervisión) y donde se necesite una acción política. Varios autores han identificado esto como un área clave de necesidad de investigación debido a los precios cada vez más volátiles y crecientes, y la necesidad de reorientar la transición de la dieta. Un módulo de nutrición incorporará detalles en aspectos nutricionales de calidad (contenido de nutrientes) y cantidad (contenido de calorías) de alimentos en el modelo. El módulo será responsable de la diferencia entre la compra y el consumo de alimentos. El módulo de nutrición puede tomar la forma de una matriz incorporando aspectos nutricionales por unidad de consumo de alimentos para todos los productos alimenticios en la base de datos GTAP. En particular, en períodos de prolongados picos de precios de alimentos, como hemos visto en 2007-08 y 2010-11 los hogares tendrán que encontrar maneras de mantenerse a través de la crisis. Entre los mecanismos de afrontamiento que se han observado hay una reducción en el gasto en alimentos de alto valor tales como carne y productos lácteos, frutas y hortalizas, productos procesados. Desviar el gasto en alimentos hacia alimentos más básicos como cereales y legumbres. Una observación tentativa de las últimas crisis de alimentos es que la mayoría de la población desnutrida del mundo finalmente defendió la admisión de calorías, aparte de personas en áreas particulares con escasez catastrófica localizada. La peor parte del impacto de las alzas de precios fue la menor ingesta de alimentos más nutritivos, privando a cientos de millones de personas de nutrientes claves. La ingesta de macronutrientes (calorías) era bastante estable a expensas de los micronutrientes como vitamina A, hierro y zinc.

La tercera limitación importante es la falta de cobertura de los determinantes en relación con la estabilidad de resultados de seguridad alimentaria a nivel familiar o individual. Como se discutió en la Sección 2, la volatilidad de los precios de los alimentos es una creciente preocupación para la subsistencia de las familias vulnerables. La contribución de las políticas de biocombustibles y de las inversiones en las oscilaciones de precios de los alimentos no es típicamente cubierta por el marco modelado propuesto, que requiere evaluaciones adicionales. Además, el marco de evaluación es de un valor limitado para realizar una evaluación de mecanismos de afrontamiento de hogares vulnerables bajo compromisos inducidos por biocombustibles para acceder a los alimentos. A lo sumo, una diversificación de la base de ingresos puede ser derivada del análisis. Se necesitarán datos adicionales de recopilación y análisis para examinar la estabilidad de los medios de subsistencia. Florin y colab., (2012), por ejemplo, analizan, con datos de encuestas, cómo los biocombustibles aumentan la diversidad de fuentes de ingresos de los agricultores pequeños o de granjas familiares. Encontraron que la fuente de ingresos adicional apoya a las actuales estrategias de gestión de riesgo. Florin y colab. proponen recopilar datos en el índice de diversidad de ingresos Simpson, en entradas del trabajo y la eficiencia de uso del trabajo (días por año, ingresos por día); y en ingresos comprados y compra de insumos eficien-

tes (ingresos anuales; tasa de crecimiento de los ingresos). La cuarta limitación se refiere a la relación mutua entre el desarrollo de biocombustibles y la energía y la evolución de los precios a largo plazo. El impulso para el desarrollo de biocombustibles será fuerte cuando los precios del combustible fósil sean elevados, bajo la influencia de las tasas de crecimiento de la demanda que superan las tasas de descubrimiento de nuevos suministros de combustibles fósiles. Otros factores son las fuerzas geopolíticas y los conflictos. Una preocupación fundamental es que los altos precios del crudo son, en sí mismas, una crítica de la inseguridad alimentaria: subida de los costes de producción agrícola (Solano-Hermosilla, Silvis y Woltjer 2010) y, más importante, la presión de la inflación general (IPC) erosiona el poder adquisitivo. Dado el efecto de ingresos y gastos reales, podemos identificar la parte del presupuesto de la energía (ya sea para cocina, calefacción o transporte) de los consumidores vulnerables como un factor que impulsa el peso de este itinerario de impacto particular. Tenga en cuenta la importancia de las políticas de distribución en el fondo. Los costos de entradas agrícolas y los costos de energía domésticos están subvencionados en regiones clave de inseguridad alimentaria (India y otros países de Asia meridional), lo que reduce el presupuesto de participación de energía.

Como última importante limitante el planteo de escenarios implica la persistencia de los factores políticos durante el período analizado. Esto no ocurre en el mundo moderno con continuas variaciones y adaptaciones a nuevas realidades. Las variaciones llevadas a cabo durante los últimos años así como las variaciones en los precios de los principales productos considerados en el análisis son muy superiores a los impactos medidos que se encuentran muy cercanos a cero.

7.6. Conclusión

Las relaciones entre la primera generación los biocombustibles y la seguridad alimentaria requieren un examen cuidadoso, que tenga en cuenta las condiciones idiosincrásicas que rodean una inversión prevista o una política que pretende avanzar en el uso de biocombustibles. Desde una perspectiva económica, hay por lo menos cuatro posibles vías de impacto que conectan los biocombustibles a su impacto sobre la seguridad alimentaria. Las vías se refieren a la competencia de la tierra, impacto en desarrollos a corto y largo plazo en los precios de los alimentos, impacto en los ingresos de las fincas y el desempeño macroeconómico, mayores disponibilidades de subproductos alimenticios y bajas importantes en sus precios. Basado en una limitada evaluación cualitativa de estas vías individuales, se concluye que la dirección de los impactos sobre la seguridad alimentaria no es claro a priori. Un marco básico es introducido para un análisis abarcativo y aplicado a un conjunto de metas para la cuota de biocombustible en el uso de combustibles con el propósito de ilustrar los mecanismos en juego. Una conclusión preliminar del ejercicio ilustrativo es que el nivel de ambición de biocombustibles por sí solo proporciona suficientes motivos para analizar su impacto; la configuración socioeconómica (p.ej., un marco de políticas encaminadas más en la integración del comercio mundial o autosuficiencia en la región) que constituye el telón de fondo para una política de biocombustibles es una de los principales factores determinantes del impacto de la política de biocombustibles en los mercados agrícolas y seguridad alimentaria mundial. Un análisis ilustrativo usando un proyecto de marco global de modelado demuestra que una política mundial de biocombustibles podría contribuir en una proporción extremadamente baja a la presión alcista sobre los precios de la tierra y los commodities alimentarios en varias regiones en desarrollo así como reducciones significativas en los precios de subproductos alimentarios generados. Mientras que precio global y el efecto en el uso del suelo parecen evitar una evaluación negativa sobre la seguridad alimentaria, hay

varios efectos positivos “en el país” que piden más especificaciones y análisis. Los países de enfoque del análisis (Brasil, Argentina e Indonesia) y varias regiones africanas ampliarán el uso de tierras y la producción de biocombustibles en respuesta a una fuerte demanda en el mercado mundial, como fue simulado por objetivos ambiciosos para el uso de biocombustibles en las economías más grandes del mundo. Las implicaciones del uso de tierra son sustanciales: el competitivo Brasil produce seis veces más allá de su uso local. La expansión de su producción se basa en una extensión de tierras agrícolas útiles para aumentar la productividad. En Brasil, Argentina e Indonesia la expansión en el uso de la tierra es un factor de 6, 3 y 2 más alto respectivamente que el requerido para una ambiciosa meta nacional de biocombustibles. El impacto en la expansión del uso de tierras en África también es grande ya que empiezan a producir biomasa para biocombustibles en los países con una ambición de biocombustibles.

Esto se daría en el caso que los actores nacionales recibieran en forma directa las señales de precios de los mercados internacionales y que las mismas no se vieran anuladas por medidas políticas internas. Existen varios argumentos para sustentar la consistencia de estas observaciones. Primero, hay una fuente mundial de tierras no utilizadas que se asumen para acomodar a la creciente demanda de materias primas. En segundo lugar, las políticas de biocombustibles elevan los precios de las materias primas mundiales, lo que induce la intensificación y cambio tecnológico en el sector agrícola. El análisis sugiere no solo que el cambio tecnológico es un fuerte determinante del impacto global de biocombustibles, sino también que elevar la ambición de biocombustibles puede inducir una aceleración de la innovación agrícola. Tercero, el potencial de biocombustibles se evalúa en el análisis contra el telón de fondo de los precios del petróleo crudo dados; dependiendo de la configuración, -en particular el crecimiento asumido del PBI, los incentivos en los precios y la dinámica del mercado recorren un largo camino en promover el desarrollo de un sector de biocombustibles sin intervención política. El impacto combinado de los efectos del precio y los ingresos, desde una política de biocombustibles sobre la seguridad alimentaria puede ser evaluado con el marco presentado en varios niveles, desde la disponibilidad de los alimentos mundiales hasta la autosuficiencia nacional y la asequibilidad de nivel del hogar. Los resultados sugieren que un ambicioso conjunto de objetivos de biocombustibles podría, estructuralmente, aumentar los precios de cosecha global en un 3% en 2020, por encima de un nivel de precio ya elevado en el año de referencia 2007.

Un defecto fue catalogado en términos del alcance limitado para dirigir las (excesivas) oscilaciones de los precios (excesivo) y las fluctuaciones en los ingresos, que son los principales factores determinantes del riesgo de caer en un estado de hambre y desnutrición. Dado el amplio alcance y múltiples dimensiones del concepto de seguridad alimentaria, es necesario un marco comprensible que cubra todas las vías y un amplio conjunto de indicadores. Una percepción mejorada del impacto nutricional, un determinante básico de la utilización de los alimentos, es una prioridad para la ampliación del marco hacia la máxima relevancia para la toma de decisiones sobre la seguridad alimentaria. Sin embargo, incluso para incorporar las vías de impacto para la accesibilidad y disponibilidad de los alimentos se requiere de un progreso substancial en el estado del arte actual. A partir de los marcos de modelados existentes y ya avanzados que integran perspectivas económicas y biofísicas sobre los sistemas de alimentos y la energía, los siguientes elementos podrían ser considerados como adiciones útiles:

7.6.1. La evaluación del potencial de la bioenergía y los biocombustibles para promover el desarrollo rural

El impacto de la bioenergía en la generación de ingresos y, por lo tanto, en la (in)seguridad alimentaria depende en parte de la tecnología de producción empleada y el entorno institucional. El marco analítico necesitaría incorporar cómo se integra la cadena de suministro de bioenergía en sistemas agrícolas, sociales y económicos. Las inversiones de biocombustibles a gran escala pueden mejorar el crecimiento y reducir la pobreza a pesar de un desplazamiento de cultivos alimentarios por biocombustibles. Los beneficios dependen del sistema de producción, intensidad del trabajo y el alquiler de los terrenos. Los excedentes de tecnología tendrán que ser evaluados, ya que estos han sido identificados como importantes contribuyentes a los efectos de un crecimiento positivo, también para el crecimiento inclusivo. Además, el análisis debe incorporar una valorización de subproductos para mejorar la representación de incentivos de mercado, y considerar enfoques no lineales a los cambios tecnológicos.

7.6.2. Capturar aspectos nutricionales, tanto para las implicaciones a largo y corto plazo

Los indicadores de seguridad alimentaria individuales y de los hogares presentados en el documento pueden ser mejorados fuertemente al proporcionar evaluaciones de impactos más detalladas para las tipologías de los hogares. Otros dos desafíos aparecen por lo menos tan prominentes. En primer lugar, existe la necesidad de abrir la cesta de consumo en términos de contenido de nutrientes con el fin de permitir la identificación de los cambios en los nutrientes y la adecuación de las dietas. Los marcos de modelado deben moverse más allá de la cantidad dietética (calorías) hacia la calidad (es decir, composición nutricional en términos, por ejemplo, de contenido de grasas y micronutrientes). Un módulo de nutrición puede tomar la forma de una matriz incorporando aspectos nutricionales por unidad de consumo de alimentos para todos los productos alimenticios en la base de datos del modelo MAGNET. En segundo lugar, el marco de evaluación es de valor limitado para realizar una evaluación de los mecanismos de afrontamiento de los hogares vulnerables bajo compromisos inducidos por biocombustible para el acceso a los alimentos. A lo sumo, puede ser derivada del análisis una diversificación de la base de ingresos. Son necesarios marcos de evaluaciones complementarias para abordar las dimensiones de estabilidad y riesgo de la seguridad alimentaria en relación con los biocombustibles. No obstante, el mérito evidente de un marco de modelado de análisis a nivel macro, una amplitud del estudio de campo y un análisis a nivel micro son necesarios para aclarar las implicaciones de biocombustibles para el desarrollo económico rural y el sustento familiar.

7.6.3. Análisis del uso de los alimentos a nivel mundial y las políticas al respecto

Un aspecto muy importante que no ha sido cubierto se refiere a la eficiencia en el uso de los alimentos en comunidades más pobres donde gran parte se pierde por plagas y enfermedades en el cultivo transporte y almacenamiento. En el otro extremo las partes más ricas de la población enfrentan graves problemas de sobrepeso y obesidad que causan deterioros en la salud y muerte prematura.

Se estima que más de 1300 millones de toneladas se tiran anualmente este importantísimo volumen supera con creces cualquier impacto de los biocombustibles considerado.

7.7. Referencias

- Arndt, Channing, RuiBenfica, Finn Tarp, James Thurlow, y Rafael Uaiene:. Biofuels, Poverty, and Growth: A Computable General Equilibrium Analysis of Mozambique. *Environment and Development Economics* 15 (01): 81–105. doi:10.1017/S1355770X09990027. (2010)
- Baffes, John, y Tassos Haniotis:. Placing the 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective. Policy Research Working Paper Series. The World Bank. <http://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/5371.html>. (2010)
- Banse, Martin, Hans van Meijl, Andrzej Tabeau, y Geert Woltjer: 2008. Will EU Biofuel Policies Affect Global Agricultural Markets? *European Review of Agricultural Economics* 35 (2) (Enero 6): 117–141. doi:10.1093/erae/jbn023. (2008)
- Banse, Martin, Hans van Meijl, Andrzej Tabeau, Geert Woltjer, Fritz Hellmann, y Peter H. Verburg:. Impact of EU Biofuel Policies on World Agricultural Production and Land Use. *Biomass and Bioenergy* 35 (6) (Junio): 2385–2390. doi:10.1016/j.biombioe.2010.09.001. (2011)
- Banse, Martin, Andrzej Tabeau, Hans van Meijl, Geert Woltjer, y Anne GerdienPrins:. Biofuels Do Brazil? —Impact of Multinational Biofuel Mandates on Agri-Food Trade.—En .<http://iaae.confex.com/iaae/iaae28/webprogram/Paper16645.html>. (2012)
- Bruinsma, Jelle: 2009. The Resource Outlook to 2050:1 by How Much Do Land, Water and Crop Yields Need to Increase by 2050? In Expert Meeting on How to Feed the World in 2050, FAO, Roma, 24-26 de junio de 2009. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Economic and Social Development Department. (2009)
- VíaCampesina: 1996. The Right to Produce and Access to Land Food Sovereignty: A Future Without Hunger. (1996)
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra) webmaster@defra.gov.uk:. Can biofuels policy work for food security? Accedido el 31 de Julio.. <http://www.defra.gov.uk/publications/2012/06/27/pb13786-biofuels-food-security/>. (2012)
- Van Dijk, M.; Meijerink, G. y Shutes, K.: 2012. Mapping Maize Yield Gaps in Africa; Can a LeopardChange Its Spots? The: LEI, part of Wageningen UR. <http://www.lei.wur.nl/NL/publicaties+en+producten/LEIpublishaties/?id=1403>. (2012)
- FAO:. Bioenergy and Food Security:The BEFS Analytical Framework. Roma: FAO. (2010) <http://www.fao.org/docrep/013/i1968e/i1968e00.htm>.
- Florin, M. J.; van Ittersum, M. K. y . van de Ven G. W.J.: Selecting the Sharpest Tools to Explore the Food-feed-fuel Debate: Sustainability Assessment of Family Farmers Producing Food, Feed and Fuel in Brazil. *Ecological Indicators* 20 (0) (Septiembre): 108–120. (2012) doi:10.1016/j.ecolind.2012.02.016.
- Gerber Machado, P. y Walter, A.: Global-Bio-Pact Case Study: Socio-Economic Impacts of the Sugarcane Chain in Brazil. Report of the FP7 Global-Bio-Pact Project (FP7-245085). UNICAMP. (2011) http://www.globalbiopact.eu/images/stories/case-studies/brazil_case-study.pdf.
- Gilbert, C. y Morgan, W.: Has Food Price Volatility Risen? Department of Economics Working Paper. Department of Economics, University of Trento, Italia. <http://ideas.repec.org/p/trn/utwpde/1002.html>. (2010)
- Godfray, H. Charles J.; Beddington, J. R.; Crute I. R.; Haddad, L.; Lawrence, D.; Muir, J. F.; Pretty, J.; Robinson, S.; Thomas, S. M.; y Toulmin, C....: Food Security: The Challenge of

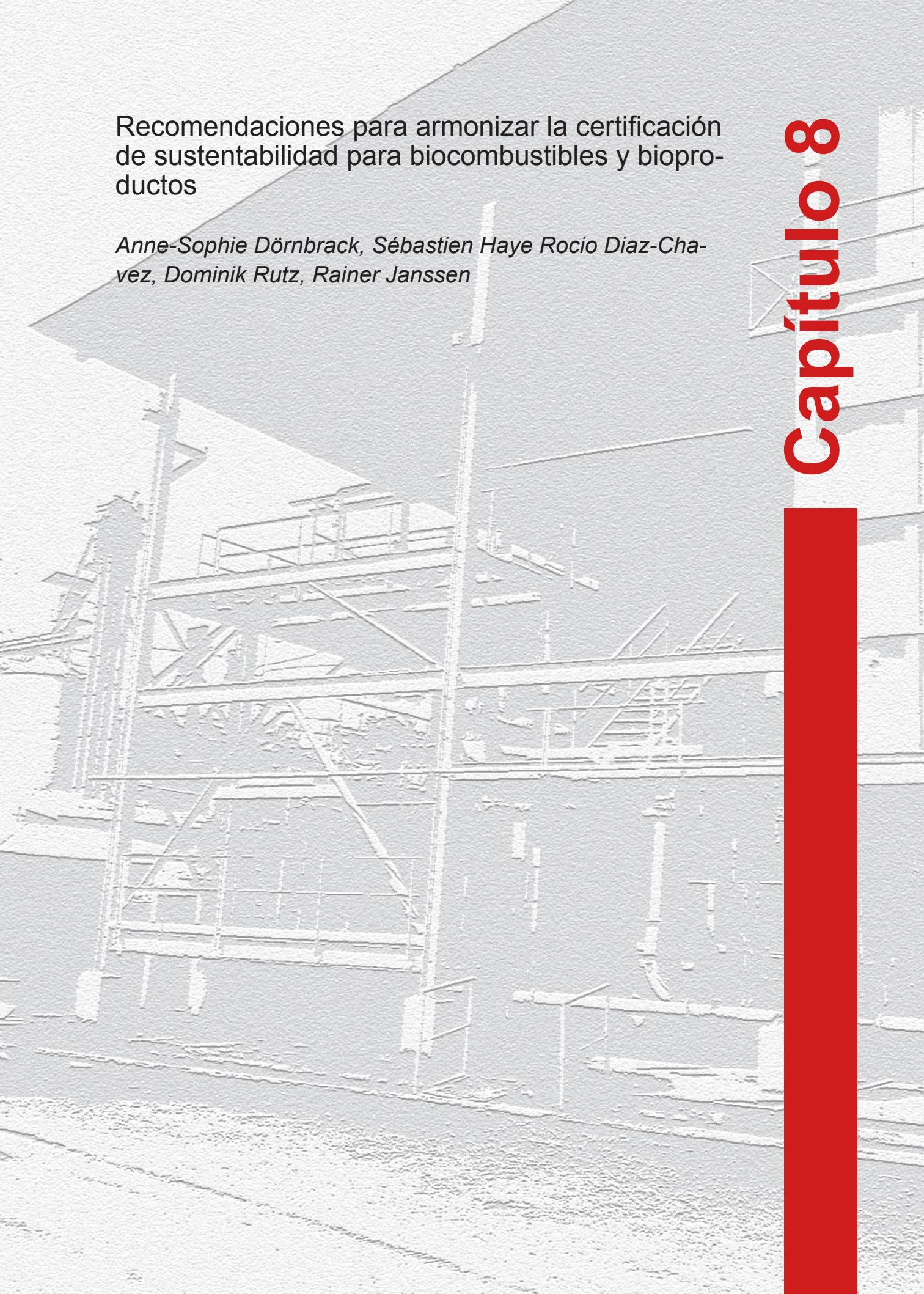
- Feeding 9 Billion People. *Science* 327 (5967) (Diciembre 2): 812–818. doi:10.1126/science.1185383. (2010)
- Helming, J.: Stabilisation of the Grain Market by the Flexible Use of Grain for Bioethanol. The: LEI, part of Wageningen UR..http://www.lei.wur.nl/UK/newsagenda/archive/news/2010/Stabilisation_of_the_grain_market_by_the_flexible_use_of_grain_for_bioethanol.htm. (2010)
- Hertel, T. W.; y Beckman, J.: Commodity Price Volatility in the Biofuel Era: An Examination of the Linkage Between Energy and Agricultural Markets. NBER Chapters. National Bureau of Economic Research, Inc. <http://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/12113.html>. (2011)
- Lynd, L. R.; y Woods, J.: Perspective: A New Hope for Africa. *Nature* 474 (7352) (Junio 22): S20–S21. doi:10.1038/474S020a. (2011)
- McCalla, A. F., y Revoredo, C. L.: Prospects for Global Food Security: a Critical Appraisal of Past Projections and Predictions. 2020 vision discussion paper. International Food Policy Research Institute (IFPRI). <http://ideas.repec.org/p/fpr/2020dp/35.html>. (2001)
- Meijerink, G.; van Berkum, S.; Shutes, K.; y Solano, S.: Price and Prejudice: Why Are Food Prices so High? The Hague: LEI, part of Wageningen UR.
<http://www.lei.wur.nl/NL/publicaties+en+producten/LEIpublishaties/?id=1228>. (2011)
- Van Meijl, H.; van Rheenen, T.; Tabeau, A.; y B. Eickhout.: The Impact of Different Policy Environments on Agricultural Land Use in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 114 (1) (Mayo): 21–38. doi:10.1016/j.agee.2005.11.006. (2006)
- Mitchell, D.: A Note on Rising Food Prices. SSRN eLibrary (Jul1). (2008)
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1233058.
- Badri, N.; Dimaranan, B.; y McDougall, R... GTAP 8 Data Base Documentation —Chapter 2: Guide to the GTAP Data Base—. Center for Global Trade Analysis. (2012)
http://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=3777.
- Nelson, G. C.: Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. Intl Food Policy Res Inst. (2009)
- Nowicki y colaboradores:. Update of Analysis of Prospects in the Scenar 2020 Study Preparing for Change. Brussels: European Commission..http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/scenar2020ii/report_en.pdf (2009)
- Pieters, H.; Vandeplas, A.; Guariso, A.; Francken, N.; Sarris, A.; Swinnen, J.; Gerber, N.; von Braun, J.; Torero, M.: (2012) Perspectives on relevant concepts related to food and nutrition security. FOODSECURE working paper 2012-1. (2012)
- Rosegrant, M.; Tingju Zhu, W.; Msangi, S.; y Sulser, T... Global Scenarios for Biofuels: Impacts and Implications. *Applied Economic Perspectives and Policy* 30 (3) (Septiembre 21): 495–505. doi:10.1111/j.1467-9353.2008.00424.x. (2008)
- Sabarra, R.; y Hilbert, J.: Global-Bio-Pact Case Study: Socio-Economic Impacts of the Soy Chain in Argentina. Report of the FP7 Global-Bio-Pact Project (FP7-245085). INTA. (2011)
http://www.globalbiopact.eu/images/stories/case-studies/argentina_case-study.pdf.
- Schut, M.; Slingerland, M.; y Locke, A.: Biofuel Developments in Mozambique. Update and Analysis of Policy, Potential and Reality. *Energy Policy* 38 (9) (Septiembre): 5151–5165. doi:10.1016/j.enpol.2010.04.048. (2010)
- Solano-Hermosilla, G.; Silvis, H.; y Woltjer, G.: Links Between Energy and Food Markets: a Preliminary Assessment. Den Haag: LEI, part of Wageningen UR.
<http://www.lei.dlo.nl/publicaties/PDF/2010/2010-032.pdf>. (2010)
- Wicke, B.; Verweij, P.; Meijl, H. van; Vuuren, D. P. van; y Faaij, A. P. C.: Indirect Land Use Change: Review of Existing Models and Strategies for Mitigation. *Biofuels* 3 (1) (Enero): 87–100. doi:10.4155/bfs.11.154. (2012)

- World Bank.. Global Monitoring Report 2012: Food Prices, Nutrition, and the Millennium Development Goals. Washington, D.C.: World Bank. <http://go.worldbank.org/B8CQ09GOZ0>. (2012)
- Wright, A.: Global-Bio-Pact Case Study: Socio-Economic Impacts of the Palm Oil Chain in Indonesia. Report of the FP7 Global-Bio-Pact Project (FP7-245085). GBI. http://www.globalbiopact.eu/images/stories/case-studies/indonesia_case-study.pdf. (2011)
- Wright, Brian.: Biofuels and Food Security: Time to Consider Safety Valves? IPC Policy Focus. Washington DC: IPC. <http://www.agritrade.org/Publications/BiofuelsandFoodSecurity.html>. (2011)
- VíaCampesina.. The Right to Produce and Access to Land Food Sovereignty: A Future Without Hunger. (1996)

Capítulo 8

Recomendaciones para armonizar la certificación de sustentabilidad para biocombustibles y bioproductos

Anne-Sophie Dörnbrack, Sébastien Haye Rocio Diaz-Chavez, Dominik Rutz, Rainer Janssen



8.1. Prefacio

En el marco de las diferentes iniciativas de certificación de sostenibilidad, ha habido una oleada tendiente a considerar su armonización con el fin de facilitar su aplicabilidad internacional y actividades de vigilancia. Así, el proyecto Global-Bio-Pact revisó las varias formas a través de las cuales una armonización de la certificación de sostenibilidad entre distintos continentes, países y las partes interesadas podría ser posible. Un número de casos de estudios, informes sobre problemas medioambientales y socioeconómicos de estándares disponibles, así como los resultados del “Conjunto de indicadores de impacto Global-Bio-Pact” (Diaz-Chavez y colab., 2012) que ha sido probada en el terreno, fueron revisados con el fin de compararlos con los estándares de la “Mesa redonda sobre Biocombustibles sostenibles”, otros esquemas de certificación de sostenibilidad existentes, y los requerimientos de legislación de la UE.

Este capítulo presenta este análisis y proporciona algunas recomendaciones para esta armonización.

8.1. Introducción

El uso de biomasa para la producción de energía y biocombustibles plantea una serie de preocupaciones ambientales. Sin embargo, los beneficios ambientales de la biomasa deben ser balanceados contra las desventajas. La discusión sobre el impacto socioeconómico de la producción de biocombustibles debe equilibrar el peligro de degradación ambiental y los problemas sociales asociados con la seguridad alimentaria, el acceso a la tierra y el uso de la tierra, los conflictos por los recursos como el agua, con las ventajas significativas y el potencial para el desarrollo rural, tanto en economías desarrolladas como en desarrollo. Las diferentes ventajas y desventajas asociadas con las cadenas de suministro de biocombustibles individuales también pueden ser comparadas con otros productos y materias primas. Estas incluyen varios criterios posibles que pueden ser considerados para el caso de los biocombustibles (Diaz-Chavez, 2011b).

Según Díaz-Chávez (2011b), la mayoría de los estándares y sistemas de verificación responden a las normas comerciales y legales, pero no se puede evaluar en profundidad de detalles que se relacionan con cada circunstancia legal, cultural, ambiental y social del país. Las interacciones múltiples que están implícitas en la producción de biomasa y el uso de bioenergía, incluyendo los biocombustibles, son un nuevo paradigma para el desarrollo de las políticas que pretende integrarlos.

Este capítulo examina algunas de las diferencias entre los esquemas disponibles actualmente reconocidos por la UE y considera si pueden armonizarse. Además, se discute si es necesario armonizarlos o que son una posibilidad viable en los mercados actuales y futuros con múltiples opciones.

8.2. Diferencias entre normas voluntarias y esquemas de certificación

Como se ilustra en los informes del proyecto Global-Bio-Pact sobre la revisión de los están-

dares ambientales y socioeconómicos (ver sitio web del proyecto) y el “Conjunto de indicadores de impacto socioeconómico” del proyecto (Diaz-Chavez y colab., 2012), existen un gran número de estándares voluntarios, que pueden utilizarse para demostrar que la biomasa, la bioenergía o las cadenas de suministro de biocombustibles son diseñadas e implementadas responsablemente. Algunos esquemas no son específicos de bioenergía o biocombustibles y pueden ser utilizados para certificar la producción y/o procesamiento de materia prima independientemente del uso final (alimentos humanos y animales, combustible, fibra, madera, papel, etc.). Por ejemplo, los productos de madera certificados por el Forest Stewardship Council igualmente podrían ser utilizados para madera, papel o bioenergía. Varias mesas redondas fueron desarrolladas principalmente para abastecer el sector de la alimentación con productos certificados, como en el caso de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO; Roundtable for Sustainable Palm Oil) o Bonsucro. Estos esquemas decidieron ampliar el alcance de la certificación para cubrir las cadenas de suministro de biocombustibles. Por último, algunas normas voluntarias fueron diseñadas específicamente para bioenergía y biocombustibles.

Este es el caso de Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB) o la International Sustainability and Carbon Certification (ISCC).

Ha habido varios estudios de evaluación comparativa entre estos diferentes sistemas de certificación, aplicación y evolución, como ECCM (2006), Junginger (2006), Lewandowski y Faaij (2006), Díaz Chávez y Rosillo - Calle (2009), Van Dam (2010), Diaz-Chavez (2011b) y los informes de Global-Bio-Pact (2011a).

La Comisión Europea actualmente reconoce 13 esquemas voluntarios, que pueden ser utilizados por los productores de biocombustibles o importadores para demostrar el cumplimiento con la Directiva de Energías Renovables (European Parliament and Council, 2009). Mientras que la Comisión Europea impone requisitos mínimos a las normas voluntarias para ser reconocido, pueden también incluir requisitos adicionales en los niveles de criterios e indicadores sostenibles, pruebas de cumplimiento o sistemas de garantía. Esto crea un paisaje irregular de normas voluntarias, como se refleja en varios nuevos informes de evaluación comparativa (Agencia de NL, 2012; Nassar y colab. 2012). Las siguientes secciones resumirán las principales diferencias en la aplicación y uso entre las normas voluntarias reconocidas por la Unión Europea.

8.2.1. Indicadores y criterios de sustentabilidad

La aplicación de la Directiva de Energía Renovable (RED) (European Parliament and Council, 2009) elevó el nivel de referencia de sustentabilidad por encima del negocio como es usual, al imponer el cumplimiento de todos los biocombustibles producidos o importados por la UE con los criterios medioambientales relacionados con el uso de la tierra y el rendimiento de los gases de efecto invernadero (Artículo 17 del RED). Este nivel base se ha convertido ahora en la referencia para todos los productores de biocombustibles dispuestos a vender en el mercado de la UE. Cualquier esquema reconocido por la EU incluye por lo menos los mismos criterios ambientales de la RED. Sin embargo, varios esquemas incluyen requisitos adicionales ambientales y/o socioeconómicos y, por lo tanto, aseguran un mayor nivel de sustentabilidad a los operadores certificados, como se ilustra en Tabla 1 (Agencia NL, 2012).

Tabla 8.1. Cobertura de criterios de sustentabilidad en los esquemas reconocidos por la EU (basados en Agencia NL, 2012)

	RSB	RSPO	RTRS	Bonsucro	2BSvs	NTA8080	REDcert	ISCC
Planificación, Mejora	S	S	S	S	S	N	N	S
Cumplimiento Legal	S	S	S	S	S	S	S	S
GEI	S	S	S	S	S	S	S	S
Carbón del suelo (formulado en RED) o superior	S	S	S	S	S	S	N	S
Biodiversidad	S	S	S	S	S	S	S	S
Mejores Prácticas agroambientales	S	S	S	S	R	S	S	S
Calidad del suelo	S	S	S	S	R	S	N	S
Calidad del agua	S	S	S	S	R	S	N	S
Calidad del aire	S	S	N	S	R	S	N	S
Residuos	S	S	S	S	N	S	N	S
Tenencia y derechos de propiedad de la tierra	S	S	S	S	N	S	N	S
Prosperidad local/rural y desarrollo social	S	S	S	N	N	S	N	S
Bienestar social, derechos humanos y laborales	S	S	S	S	N	S	N	S
Seguridad alimentaria local	S	N	N	N	N	S	N	S

S = Incluido, R = Solo Reportando; N = No incluido

Los criterios utilizados en la Tabla 8.1 son relativamente generales. La comparación puede ser perfeccionada para analizar el enfoque adoptado por cada esquema para abordar ciertas cuestiones de manera más precisa.

German y Schoneveld (2011) condujeron un análisis sobre cómo los esquemas reconocidos por la UE abordan los impactos socioeconómicos de los biocombustibles. La Tabla 8.2 muestra dos de los criterios socioeconómicos analizados: derechos de tierras y recursos, así como la seguridad alimentaria. El nivel de rigor y robustez varía según el criterio o indicador utilizado para demostrar el cumplimiento de las normas. Por ejemplo, la noción de Free Prior and Informed Consent (FPIC) es generalmente visto como el enfoque más justo y de mayor protección para negociar con las comunidades locales con respecto a tierra y recursos. Sin embargo, FPIC es también el proceso más exigente para aplicar en una empresa. Como consecuencia, algunas normas pueden también requerir a los operadores presentar un título legal de propiedad (no li-

bre consentimiento previo e informado requerido). Mientras que este enfoque reduce los costos de cumplimiento para los operadores, aumenta dramáticamente el riesgo de conflicto entre el operador y las comunidades locales debido a la falta de aceptación local. Por lo tanto, el costo-beneficio inmediato puede ser compensado en el largo plazo por los gastos adicionales debido a daños causados por los lugareños o los procesos judiciales.

Tabla 8.2. Cobertura de los derechos de tierras y de recursos y la seguridad alimentaria en los esquemas reconocidos por la UE (basado en German and Schoneveld, 2011)

Parámetro	Componentes	Bonsucro	Energía verde	ISCC	RBSA	RSB	RTRS	2BSvs
Derechos de tierras y recursos	Prueba de propiedad o contrato de arrendamiento	■	■	■	-	-	■	-
	Prueba de que la tenencia de la tierra no está bajo disputa	■	-	-		■		-
	Prohibición de la adquisición de tierra involuntarias/reasentamiento	-	(■)	-	-	■		-
	FPIC como base para la toma de decisiones sobre la renuncia de derechos por todos los usuarios y dueños de la tierra	-	■	-	-	■	■	-
	Identificación de los derechos consuetudinarios de tierras y recursos	-	■	(■)	-	■	■	-
	Identificación de los impactos potenciales sobre los derechos consuetudinarios, propiedad y recursos	(■)	■	-	-	■	-	-
	Bases de sustento para los usuarios de terrenos afectados	-	-	-	-	■	-	-
	Mitigación de los efectos negativos sobre los derechos, tierras y recursos	(■)	■	■	-	■	-	-
	Indemnización por bienes perdidos (tierras, cultivos, árboles económicos, 'mejoras')	-	-	-	-	■	■	-
	Indemnización por pérdida de los derechos de acceso a los recursos de propiedad	-	-	-	-	-	-	-

	Bases de sustento para los usuarios de terrenos afectados	-	-	-	-	■	-	-
	Mitigación de los efectos negativos sobre los derechos, tierras y recursos	(■)	■	■	-	■	-	-
	Indemnización por bienes perdidos (tierras, cultivos, árboles económicos, 'mejoras')	-	-	-	-	■	■	-
	Indemnización por pérdida de los derechos de acceso a los recursos de propiedad común	-	-	-	-	-	-	-
	Reconstrucción de sustento para los hogares por la pérdida de tierra o recursos	-	-	-	-	■	-	-
	Prueba de eficacia de la compensación, reconstrucción de medios de subsistencia y esfuerzos de mitigación de impacto	-	-	-	-	■	-	-
Seguridad alimentaria	Evaluación del riesgo a la seguridad alimentaria	-	■ ³	-	-	■	-	-
	Base de seguridad alimentaria	-	-	-	-	■ ⁴	-	-
	Mitigación de los impactos de seguridad alimentaria	-	(■)	■	-	■	-	-
	Ampliación de la seguridad alimentaria local	-	-	-	-	■ ⁴	-	-
	Provisión de oportunidades para los empleados para llevar a cabo la producción de alimentos a nivel del hogar	-	-	-	-	■ ⁵	-	-
	Apartar la tierra en fincas para la producción local de alimentos	-	-	-	-	■ ⁵	-	-
	Prueba de eficacia de los esfuerzos de mitigación de seguridad alimentaria	-	-	-	-	■	-	-

En el Informe Global-Bio-Pact sobre la Evaluación de los Principios, Criterios e Indicadores Socioeconómicos para la Producción de Biomasa y la Conversión (Diaz-Chavez, 2011a) también se repasan los sistemas y estándares disponibles. La revisión de los estándares centrados en las cuestiones sociales y económicas contenidas en ellos. El objetivo de la revisión fue el identificar los temas principales de los esquemas, así como el funcionamiento general de este.

La mayoría de los estándares revisados se enfocan sobre indicadores o información cualitativa a ser monitoreada. Solo GBEP ha producido indicadores que midan ambas formas cualitativas y cuantitativas.

Las Tablas 8.1., 8.2. y 8.3. muestran diferentes niveles de exigencia de sostenibilidad para

Tabla 8.3. Características generales de los estándares de sustentabilidad y de los sistemas de biomasa (Diaz-Chavez, 2011a)

Estándar	Año	Región	Tipo	Certificación	Social	Econ
RSB	2007	Mundial	Estándar	S	v	v
RSPO	2006	Mundial	Estándar	S	v	v
RTRS	2004 (Basilea)	Mundial	Estándar	S	v	v
Mejor iniciativa de azúcar	n.a.	Mundial	Estándar (borrador)	S	v	v
Rain Forest Alliance SAN	2002	Mundial	Estándar	S	v	v
FSC	2000	Mundial	Estándar	S	v	v
PEFC	1999	Mundial y Nacional	Estándar a nivel Nacional	S	v	v
SAI	2004	Mundial	Directrices	N	v	v
ISEAL	2006	Mundial	Código de Práctica		v	v
Fair Trade	2008 (FLOcert)	Mundial con alcance geográfico	Estándar	S	v	v
AA PRESID	1989	Argentina (Nacional, próximo a ser internacional)	Estándar	S	v	v
GBEP	2008	Mundial (Nacional)	Indicadores	N	v	v
ISCC	2006	Global	Indicadores	S	v	v

cada esquema reconocido por UE, en términos de criterios, principios o indicadores. El primer nivel muestra si un problema es abordado en absoluto, el segundo nivel describe cómo se aborda el problema (es decir, a través de qué criterio o indicador específico) y por último, el tercer nivel se define por las evidencias de cumplimiento que deben ser traídas por el operador. Los diferentes niveles de exigencia de sustentabilidad se resumen en la Figura 8.1.



Figura 8.1. Niveles de sustentabilidad en normas voluntarias

Los esquemas de certificación y verificación podrían contribuir a allanar el camino hacia la producción sustentable de materias primas y su transformación en biocombustibles. Sin embargo, en su mayoría solo se limitan a temas de sustentabilidad y por lo tanto otras implicancias más amplias pueden ser descuidadas, especialmente algunos aspectos del medio ambiente y la población local (Diaz-Chávez, 2011b). La forma que se utilizan en la práctica también determinará el nivel de sustentabilidad que intentan cubrir. La siguiente sección describe cómo son los productos certificados en la práctica.

8.2.2. Cadena de custodia

El término Cadena de Custodia (CoC; Chain of Custody) describe el seguimiento de los productos certificados y reclamos de sustentabilidad a lo largo de la cadena de suministro. Hay varios modelos de CoC, que implican diferentes grados de segregación de productos certificados de productos no certificados. Los cuatro modelos de CoC principales son:

- **Identidad preservada:** Productos certificados de un determinado origen que están físicamente separados de otros productos. Cualquier producto puede rastrearse hasta la granja de origen. Se trata del sistema más costoso de implementar.
- **Segregación:** Productos certificados de diferentes procedencias pueden mezclarse, pero están físicamente separados de los productos no certificados.
- **Balance en masa:** Productos certificados están físicamente mezclados con productos

no certificados mientras que la documentación se mantiene separada. Los reclamos de cumplimiento se limitan a los volúmenes exactos de productos certificados en la mezcla.

■ **Libro y Reclamo:** Productos físicos están desconectados de la documentación. Los usuarios compran certificados y se les permite reclamar el cumplimiento de normas, lo que no corresponde al producto físico que compran.

Como se indica en el Artículo 18.1 de RED (European Parliament and Council, 2009), el modelo de Balance en masa es preferido a otros en la Unión Europea.

Identidad Preservada y Segregación son también aceptables, ya que no contradicen los requisitos relacionados con el balance de masa; Libro y Reclamo no está permitido en la Unión Europea (Agencia NL, 2012).

Existen diferencias entre los modelos CoC en los estándares voluntarios reconocidos por la EU en dos niveles:

- El número de modelos CoC ofrecidos.
- Los pasos en la cadena de suministro para la que se requiere seguimiento del CoC

La Tabla 8.4 y Tabla 8.5 describen las principales diferencias en modelos de CoC para algunos esquemas reconocidos por la UE.

Tabla 8.4. Modelos de Cadena de Custodia en algunos de los esquemas reconocidos por la UE (basados en Agencia NL, 2012)

Modelo CoC	RSB	RSPO	RTRS	Bonsucro	2BSvs	NTA8080	REDcert	ISCC
Identidad preservada								
Segregación								
Balance de masa								
Libro y reclamo								

Tabla 8.5. Cobertura de cadena suministro de normas voluntarias (Agencia NL, 2012)

Procesos	RSB	RSPO	RTRS	Bonsucro	2BSvs	NTA8080	REDcert	ISCC
Granjero	[3]#	[4]	#	[10]	[9][10]	#	[7]	[15]
Primer punto de encuentro [#]		#		#	#[14]		#	[16]
Unidades de procesamiento [1]								

Transporte	█	█	█	█	X	█	X	█
Comerciante (físico)	█	█	█	█	█[9][13]	█	█[12]	█
Planta de biocombustible	█	█	█	█	█	█	█	█
Licuadora de biocombustibles	█	█	█	█	█[11] X[12]	█	█[8][12]	█
Re mezcla [2]	0[4]	X	0[4]	█[11]	X[12]	X	X[8][12]	█[12]

[#]El primer punto de encuentro puede ser una unidad de almacenamiento, almacén, oficina central de la gestión de los agricultores, etc.

[1]Refiriéndose a las unidades de procesamiento intermedio como instalaciones o molinos.

[2]Ejemplo: re mezclar biocombustibles a partir de 7% a 2%.

[3]Los operadores auditados contra los principios y criterios son granjeros/productores de materia prima, unidades de procesamiento/procesadores de materia prima, procesadores de biocombustibles/plantas de biocombustibles y mezcladores de biocombustibles. Es importante tener en cuenta que no todos los criterios se aplican igualmente a todos estos operadores; por ejemplo las mezcladoras de biocombustible solo están obligadas a cumplir con el Principio 3 (GEI).

[4]Nivel de productor agropecuario y el molino (primer punto de encuentro) se integran en la definición.

[5]La necesidad de una auditoría para re-mezclar está todavía bajo discusión o aún no se discute (Seechandalar, 2011), (Rudolf, 2011).

[6]La certificación de la cadena de suministro no es necesaria ya que la parte registrada estará un paso delante de la cadena de suministro.[7]Solo a través de auto declaración, y parte del primer punto de encuentro de certificación.

[8]La ley alemana no requiere la cadena de suministro para ir más allá de la "interfaz final" en la cual se produce el biocombustible final. Este biocombustible (versión alemana) se informa al Gobierno alemán.

[9]Siempre que sea justificado, la auditoría de verificación realizada a través de una auditoría de verificación documental tal vez preferiría una auditoría *in situ* (véase también el capítulo siguiente).

[10]Auditoría de granjero es parte del primer punto de encuentro de certificación.

[11]Incluido, sin embargo aún sin experiencia.

[12]Esto es opcional.

[13]Esto puede incluir cualquier subcontractista o sitios de almacenamiento de información dentro del mismo certificado.

[14]Esto puede incluir actividades dentro del mismo certificado comercial.

[15]Los agricultores pueden elegir certificarse individualmente o como un grupo con una oficina central, que serán las titulares del certificado oficial, y se harán auditorías internas y tiene un buen sistema de gestión en el lugar y recibe las auto declaraciones.

(█ Incluido en el sistema y requerido en la auditoría CoC; X = Incluido en el sistema, no requiere auditoría CoC; 0 = En discusión; # = Primer punto del titular de la certificación oficial)

En cuanto a los requisitos de sustentabilidad (ver capítulo 2.1), el grado de rigor y robustez de la Cadena de Custodia varía considerablemente entre los diferentes estándares voluntarios. Del mismo modo, un menor nivel de rigurosidad bajará el costo de cumplimiento para los operadores, pero este beneficio será compensado por el aumento del riesgo de fraude dentro del sistema, lo cual incide directamente en la credibilidad y confiabilidad del régimen correspondiente.

8.2.3. Seguridad

Las normas voluntarias se aplican generalmente a través de un sistema de certificación por donde operadores económicos están auditados contra los requisitos de las normas y, si se considera que obedecen, reciben un certificado y derechos asociados para reclamos. Aquí de nuevo, el nivel de solidez y credibilidad de los esquemas de certificación pueden variar según cómo, por quién y a través de cuál proceso se entregan los certificados. El sistema por el que los auditores y organismos de certificación reciben una acreditación para la entrega de certificados y operar se conoce como Sistema de Aseguramiento. Los diferentes componentes de sistemas de aseguramiento son:

- Tipo de auditoría: 1a, 2a o 3a parte. Las auditorías de 3a parte son realizadas por auditores independientes y generalmente son vistas como más creíbles que las auditorías de 1a o 2a parte.
- Requisitos para auditores: formación, capacitación, educación, experiencia.
- Requisitos para organismos de certificación: sistemas de gestión internos, acreditación ISO (p. Ej.: ISO/IEC 65, ISO 17021, otros.)
- Existencia de un organismo de acreditación formal, con reglas claras y transparentes.

En la Tabla 8.6 se describen algunas de las diferencias encontradas entre los esquemas reconocidos por la UE en términos de aseguramiento (Agencia de NL, 2012).

Tabla 8.6. Requisitos para organismos de certificación en esquemas reconocidos por la UE (Agencia NL, 2012)

Detalle	RSB	RSPO	RTRS	Bonsucro	2BSvs	NTA8080	REDcert	ISCC
CB tiene procedimientos para definir los roles del equipo auditor	=	=	=	=	X	≈[13]	=	X
Habilidades lingüísticas	=	=	=	=	X	=	X	X
Requisitos educativos	=	=	=	=	X	≈[3]	≈[3]	=
Período supervisado de prácticas de auditoría	=	=	=	=	X	X[4]	X	=
ISO 19011 acreditado	=	X	=	=	≈[7]	=	=	=
ISO 65 acreditado	=	=	=	=	≈[6]	=	[5]	=

8.3. Armonización y diferenciación: encontrando el equilibrio correcto

Como se ilustra en el Capítulo 2, existen muchas diferencias entre los estándares voluntarios reconocidas por la UE y los estándares de sustentabilidad general. Estas diferencias se encuen-

tran en la exhaustividad de requisitos relacionados con la sustentabilidad, la solidez de la aplicación (indicadores, evidencias/verificadores, etc.), los tipos de modelos de Cadena de Custodia ofrecidos y la calidad de sistemas de aseguramiento.

La complejidad y la amplitud de estándares voluntarios se correlaciona generalmente con los costos de cumplimiento y certificación (Agencia NL, 2012). Por lo tanto, los estándares voluntarios pueden dar prioridad a su competitividad económica al mantener las exigencias relacionadas con sustentabilidad, la cadena de custodia y seguridad al mínimo legal. Como consecuencia, estándares con mayores niveles de robustez y severidad generalmente serán vistos por los usuarios como más engorroso y complejos, pero a su vez recibirán más apoyo del Organizaciones No Gubernamentales y la Sociedad Civil (WWF, 2012).

Es importante darse cuenta que las diferencias entre los estándares voluntarios generalmente no causan problemas y los mercados funcionarán más eficientemente con una amplia gama de ofertas en cuanto a sistemas de certificación. Sin embargo, es necesario cierto grado de armonización para asegurar que todas las normas voluntarias utilizadas en la Unión Europea cumplan el nivel mínimo de calidad. Las dos secciones siguientes describen respectivamente los aspectos para los cuales es necesaria la armonización y aquellos para los cuales una oferta diferenciada es beneficiosa para los usuarios.

8.3.1. Armonización

Como se describe en los capítulos anteriores, el nivel de robustez de un sistema de certificación puede disminuir significativamente según las opciones adoptadas en términos de implementación. Esto es particularmente cierto para los sistemas de verificación, cadena de custodia y seguridad. Lin (2010, p. 9) destaca el efecto positivo que un meta-estándar, como RED, podría tener como herramienta de evaluación comparativa y de consolidación para las normas voluntarias. Por ello, el consorcio Global-Bio-Pact recomienda una mejor armonización de sistemas de cadena de custodia y seguridad entre las normas reconocidas. En la actualidad, el nivel de escrutinio sobre estos aspectos durante el proceso de reconocimiento de normas voluntarias parece ser bajo. Como consecuencia, hay un serio riesgo de que algunos biocombustibles certificados por los esquemas reconocidos por la UE no aporten garantías suficientes respecto a la sustentabilidad por varias razones que incluyen las debilidades en la cadena de custodia y seguridad (WWF, 2012).

La siguiente lista sugiere mejoras en la actual legislación de la UE, con el fin de elevar el nivel general de robustez y calidad de las normas reconocidas:

■ Pruebas de Cumplimiento: los diferentes tipos de verificadores/evidencias deberán ser cuidadosamente evaluados por autoridades de la UE para seleccionar aquellos que ofrecen el más alto nivel de garantía en un contexto determinado. Ejemplos: registros internos, mapas, entrevistas a empleados, entrevistas a los actores, leyes aplicables, etc.

■ Cadena de Custodia: es necesaria una orientación adicional de las autoridades de la UE sobre cómo diseñar e implementar sistemas de balance de masa de acuerdo a la Directiva de Energías Renovables (RED). Además, la UE evaluará la posibilidad de fraudes debido al hecho de que muchos sistemas solo empiezan la cadena de custodia en el primer punto de encuentro en comparación a los sistemas que empiezan a partir de la cadena de custodia en el nivel de las granjas. Finalmente, los patrones de muestreo en el caso de certificación de grupo deberán estar

en consonancia con el Código de Seguridad ISEAL (ISEAL, 2012).

- Seguridad: Los sistemas de aseguramiento son críticos para la correcta ejecución de las normas y los sistemas de certificación. El Código de Seguridad desarrollado por ISEAL Alliance (ISEAL, 2012) define las buenas prácticas para garantizar un nivel adecuado de robustez sobre diversos aspectos de los sistemas de aplicación de las normas mientras preserva su trabajo y operatividad.
- Desarrollo de estándar: El proceso por el cual se desarrolla y es implementado un estándar es esencial para asegurar la participación, representatividad y legitimidad.

Procesos de múltiples partes interesadas de ajuste de estándares se reconocen generalmente como los más creíbles. La UE deberá reconocer la importancia de los procesos de múltiples partes interesadas a través de una asociación más estrecha con la ISEAL Alliance y utilizando elementos de los Códigos de Conducta ISEAL (ISEAL 2010a) para otorgar reconocimiento de normas voluntarias bajo la Directiva sobre Energías Renovables.

- Monitoreo y evaluación: Según lo descripto por Haye y colab., (2012) en el Informe Global-Bio-Pact, los sistemas de Monitoreo y Evaluación (M&E) formarán parte de los mínimos requisitos para cualquier norma voluntaria reconocida por la UE a fin de demostrar el impacto en el tiempo en las cadenas de suministro de biocombustibles y bioenergía. El desarrollo de tales sistemas M&E se llevará a cabo en consonancia con el Código de Impacto ISEAL (ISEAL, 2010b).

Dam y Junginger (2011) formula que la armonización también se recomienda con el fin de evitar la proliferación de sistemas, metodologías y enfoques y que un enfoque meta-estándar, en combinación con el uso de los acuerdos internacionales, podría resolver en parte la proliferación y las diferencias de prioridad de las normas. Dam y Junginger también hacen hincapié en la importancia de utilizar mejor los esquemas y estándares de certificaciones existentes para futuras mejoras de la armonización de un sistema de certificación de sustentabilidad de biomasa y bioenergía a nivel europeo.

Díaz Chávez (2011b) también afirmó que la posibilidad de integrar diferentes objetivos de sustentabilidad es un desafío que es difícil acercarse y poner en práctica. También es necesario integrar a las diferentes partes interesadas (p. ej., los agricultores, productores, empresas y comunidades), pero es difícil armonizar a sus diferentes intereses.

8.3.2. Oferta diferenciada

Mientras que es necesaria una armonización de los elementos esenciales de los sistemas de certificación (véase Capítulo 3.1), no es necesariamente el caso de otros elementos, como los tipos de impactos ambientales o socioeconómicos que las normas tratan de abordar. Las diferentes normas fueron creadas con diferentes objetivos y diferentes ámbitos, proporcionando así a la industria una amplia gama de opciones. Esta diversidad de opciones es importante ya que todas las empresas pueden tener diferentes necesidades en términos de:

- Las particularidades de las cadenas de suministro en cuanto a los riesgos para el medio ambiente y la gente
- Cumplimiento legal
- Responsabilidad social corporativa
- Comunicación y marketing
- Consumidores

La diversidad de las normas está bien ilustrada a través de la membresía de ISEAL Alliance, que incluye esquemas con requisitos principalmente sociales (p.ej., Responsabilidad Social Internacional, Organizaciones Fairtrade, Goodweave), esquemas con requisitos principalmente ambientales (p. ej., Marine Stewardship Council, orgánico) y normas, que cubren los aspectos sociales y ambientales en las diferentes etapas de la cadena de suministro (p. ej., ForestStewardship Council, Roundtable on Sustainable Biofuels, Rainforest Alliance). Curiosamente, los criterios para ser miembro ISEAL no son prescriptivos respecto al ámbito de aplicación de una norma (es decir, cuán integral sea con respecto a la temática social y ambiental). Son, sin embargo, prescriptivos sobre sistemas de aseguramiento y procesos de establecimiento de normas (ISEAL, 2010a).

Por lo tanto, la armonización en términos de contenido de sustentabilidad no es recomendado para las normas utilizadas para verificar y certificar las cadenas de suministro de biomasa, bioenergía y biocombustibles. En la situación actual, las empresas de biocombustibles tienen diferentes necesidades y diferentes medios para cumplir con las normas y recibir certificaciones. Algunas de ellas solo pueden darse el lujo de cumplimiento legal mínimo, mientras que otros pueden desarrollar una estrategia más avanzada de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y buscar normas que aborden de manera integral los asuntos ambientales y socioeconómicos.

Un elemento importante para promover es la mejora continua de las empresas hacia prácticas sustentables, pero esta meta debe hacerse accesible a todas las empresas en su tiempo correspondiente. De igual importancia es el reconocimiento mutuo de normas voluntarias para crear puentes a través de los diferentes sistemas de certificación y mejorar a futuro las oportunidades para los usuarios. El reconocimiento mutuo se basará en un proceso de evaluación corporativa resonante y transparente, por el que se identifican las diferencias entre las normas. Operadores certificados con el estándar A, por lo tanto podría obtener certificación con el estándar B a través de un proceso de auditoría simplificado, que corresponde a las diferencias identificadas entre los estándares A y B. El camino a través de diferentes sistemas de certificación podría ser descripto como una escalera de sustentabilidad hacia la excelencia (Figura 8.2).

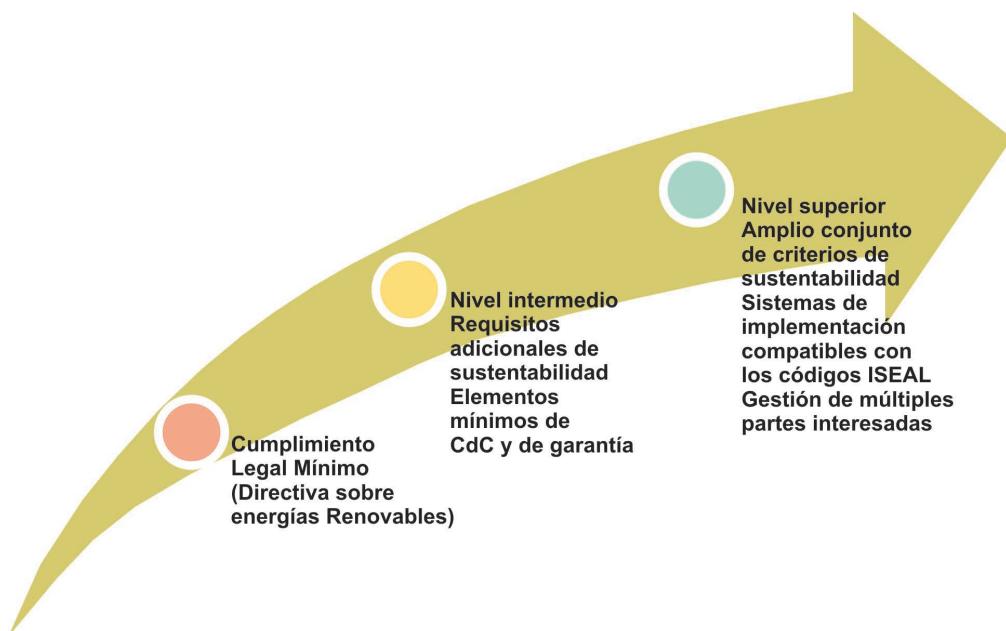


Figura 8.2. Escalera de sustentabilidad hacia las mejores prácticas

Un enfoque de política integrada debe proporcionar el camino a seguir para el uso de las diferentes herramientas políticas y ambientales. Además, la aplicación en cada país es una meta adicional que incluso los sistemas de verificación no serán capaces de resolver. Sin embargo, esquemas basados en el mercado pueden asegurar potencialmente un diverso tipo de mecanismo de aplicación que los esquemas legislativos y puede ser más poderoso como un mecanismo en países con pobre capacidad para hacer cumplir la política. Sin embargo, solo son aplicables si el mercado exige la certificación (Díaz-Chávez, 2011b).

8.4. Conclusiones y recomendaciones

Como Chávez Díaz (2011b) afirmó, mientras que el aseguramiento (el desarrollo de las normas) y la certificación no pueden garantizar el suministro de abastecimiento sostenible de biocombustibles, jugarán un importante papel en el desarrollo del marco para una agricultura y silvicultura sostenibles y extenderlas a una producción más sustentable de biocombustibles. Por lo tanto, el camino a seguir es utilizar estas herramientas para ayudar a conciliar las desventajas inherentes entre las diferentes demandas de productos fotosintéticos y aumentar la eficiencia de producción y suministro.

La armonización de los diferentes estándares y esquemas disponibles (reconocidos y no-reconocidos por la UE) para biocombustibles será una tarea difícil de realizar a nivel europeo y global. Además, no hay una estricta necesidad de hacerlo, incluso con una meta-estándar. En el caso de Europa los marcos políticos y reguladores están en cierto modo proporcionando las bases para los criterios e indicadores considerados necesarios para asegurar una producción sostenible de biocombustibles.

Una de las principales preocupaciones con los estándares es si generan barreras para el comercio y resultan en discriminación. La Organización Mundial del Comercio (OMC) no es todavía clara en términos de las posibles barreras al comercio.

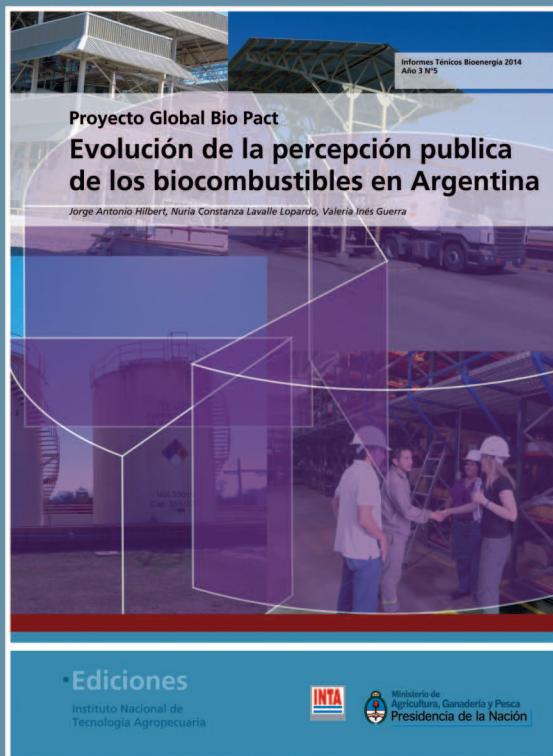
Biomasa para el uso de biocombustibles y bioenergía no puede ser el único sistema productivo en una región o país en contribuir a la reducción de la pobreza y el desarrollo sustentable. Cuestiones tales como impactos del cambio de uso de la tierra indirecto (ILUC) y sistemas de verificación sostenible deben ser aplicadas también a otros productos especialmente en países donde este debate está en marcha.

Finalmente, el conjunto de indicadores Global-Bio-Pact (Díaz-Chavez et al 2012) no tiene como objetivo una armonización de principios, criterios o indicadores, sino el trabajar como información complementaria para los problemas socio-económicos de las normas vigentes.

8.5. Referencias

- DAM VAN J. V.; JUNGINGER, M.: Striving to further harmonization of sustainability criteria for bioenergy in Europe: Recommendations from a stakeholder questionnaire- Energy Policy 39, 4051–4066. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511002023>. (2011)
- DIAZ-CHAVEZ, R.: Assessment of existing socioeconomic principles, criteria and indicators

- for biomass production and conversion. Global-Bio-Pact Report WP8 – Task 8.1. Febrero 2011. http://www.globalbiopact.eu/images/stories/1_pr/WP8_D8.1_Global-Bio-Pact_SocioEconomic%20standards.pdf. (2011A).
- DIAZ-CHAVEZ, R.: Assessing biofuels: aiming for sustainable development or complying with the market? Energy Policy 39(2011)5763–5769 (2011B).
- DIAZ-CHAVEZ, R.; RETTENMAIER, N.; RUTZ, D.; JANSSEN, R.: Global-Bio-Pact set of selected socio-economic sustainability criteria and indicators. - Global-Bio-Pact Report WP8 – Task 8.2. October 2012. Available at: http://www.globalbiopact.eu/images/stories/publications/d8_2_final.pdf. (2012)
- EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL DIRECTIVE 2009/28/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Available at: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUri-Serv.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:PDF> (2009)
- GERMAN, L.; SCHONEVELD, G.: Social sustainability of EU-approved voluntary schemes for biofuels: Implications for rural livelihoods. Working Paper 75. CIFOR, Bogor, Indonesia. Available at: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/WPapers/WP75German.pdf (2011)
- HAYE, S.; DÖRNBRACK, A.S.; DIAZ-CHAVEZ, R.: Integration of social sustainability criteria in European legislation (Global Bio-Pact. Deliverable 8.5). EcolePolytechniqueFédérale de Lausanne. Available at: www.globalbiopact.eu. (2012)
- ISEAL: Setting Social and Environmental Standards - Code of Good Practices (Version 5 – Junio 2010). Available at: http://www.isealliance.org/sites/default/files/StandardSetting%20Code%20v5.0_0.pdf. (2010a).
- ISEAL: Assessing the Impacts of Social and Environmental Standard Systems - ISEAL Code of Good Practices (Version 1). Available at: http://www.isealliance.org/sites/default/files/P041_ISEAL_Impacts_Codev1.0.pdf. (2010b)
- ISEAL Alliance: Assuring Compliance with Social and Environmental Standards – Code of Good Practice (Version 1.0). Available at: http://www.isealliance.org/sites/default/files/ISEAL%20Assurance%20Code%20Version%201.0_0.pdf (2012)
- JUNGINGER, M. y colabo.: Opportunities and barriers for international bioenergy trade. Energy Policy 39, 2028–2042. (2011)
- LIN, J. The Sustainability of Biofuels: Limits of the Meta-Standard Approach. GCD Working Paper 011. (2010):
- NASSAR, A.; MOURA, P.; GRANÇO, G.; HARFUCH, L.: Benchmark of cane-derived renewable jet fuel against major sustainability standards. Institute for International Trade Negotiations (ICON), Brazil. Available at: <http://www.iconebrasil.org.br/arquivos/noticia/2595.pdf>. (2012)
- NL AGENCY: Selecting a biomass certification system – a benchmark on level of assurance, costs and benefits. Available at: <https://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/Report%20Selecting%20a%20biomass%20certification%20system%20%E2%80%93%20a%20benchmark%20on%20level%20of%20assurance%20-%20%20costs%20and%20benefits.pdf>. (2012)
- RSB: Global principles and criteria for sustainable biofuels production. Version Two. Round-table on Sustainable Biofuels. Switzerland. Available at: <http://www.rsb.org>. (2010)
- WWF: Better production for a living planet. World Wide Fund for Nature, Market Transformation Initiative. Available at: http://awsassets.panda.org/downloads/wwf__better_production_for_a_living_planet__2012_web.pdf. (2012)



La presente obra está enfocada hacia una temática de amplio debate a nivel mundial. El debate público de sostenibilidad de los biocombustibles y bioproductos. Se abarcan los impactos ambientales y socioeconómicos. Por ejemplo, los impactos sociales, que pueden ser tanto positivos como negativos, incluyen los derechos de propiedad, las condiciones de trabajo, bienestar social, la riqueza económica, reducción de la pobreza, etc. El contenido es fruto de una labor interdisciplinaria e internacional llevada a cabo en el marco del Proyecto Global-Bio-Pact EU-FP7 con un enfoque integral que involucra a socios de Europa, América Latina, África y Asia. El objetivo principal del proyecto Global-Bio-Pact fue la mejora y la armonización de los sistemas de certificación de sostenibilidad global para la producción de biomasa, los sistemas de conversión y el comercio con el fin de evitar impactos socioeconómicos negativos. De este modo en la obra se pone énfasis en la evaluación de los impactos socioeconómicos de la producción de materia prima y de una variedad de cadenas de conversión de biomasa.

