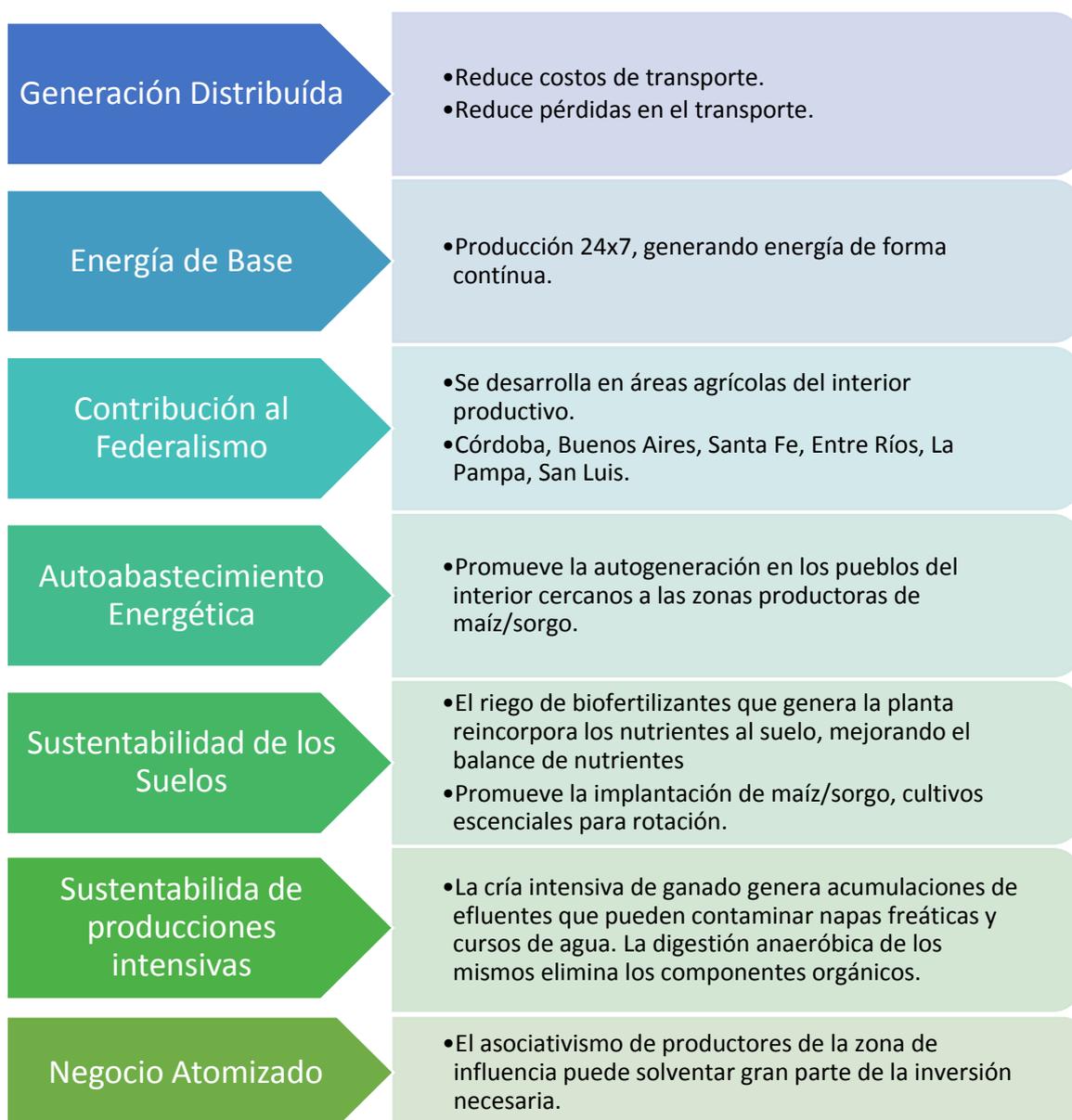


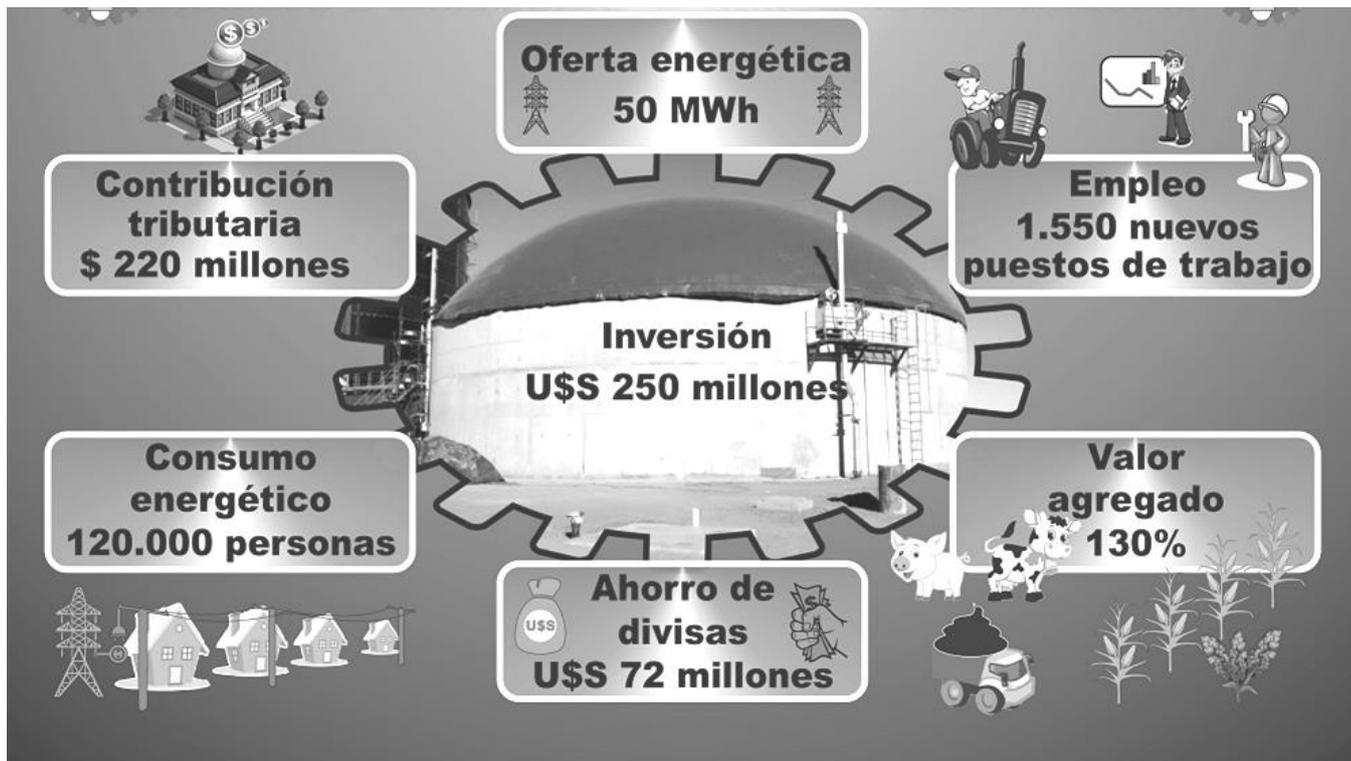
La importancia del incentivo a la generación de Energía Eléctrica a partir de Biomasa Agropecuaria

El sistema energético de un país es fundamental para su crecimiento económico y su desarrollo social. Una oferta energética sustentable, en lo productivo y en lo ambiental, permite un adecuado funcionamiento del sistema económico y, por ende, promueve la generación de puestos de trabajo genuino. Por esto, a la hora de pensar el desarrollo presente y futuro de Argentina resulta fundamental abordar el tema energético desde la óptica de la sustentabilidad y el desarrollo, donde las fuentes de energías renovables se destacan con creces. En Argentina existen diversas fuentes de energía renovable que podrían ser alentadas a tal fin; desde FADA aportamos información para el desarrollo de la Energía a partir de Biomasa Agropecuaria que es nuestro campo de acción.

Ventajas de la Generación de Energía Eléctrica a partir de Biomasa Agropecuaria



Aportes y Contribuciones de la Generación de Energía Eléctrica a partir de Biomasa Agropecuaria (suponiendo 50 plantas de 1MWh)



Fuente: Desarrollo regional con energía a partir de biomasa agropecuaria. FADA. Febrero 2015

Potencialidad de Argentina para el desarrollo de Energía a partir de Biomasa Agropecuaria

El recurso clave a la hora de analizar la potencialidad de la Argentina, es el suelo apto para la implantación de cultivos energéticos, como el maíz y el sorgo, ya que representa el 90% de los insumos agropecuarios necesarios para la producción. El 10% restante son los efluentes de criaderos de cerdos y bovinos.

| | |
|---------------------|--|
| 24 M de has | <ul style="list-style-type: none"> •Superficie Productiva Nacional, promedio últimas 10 campañas. •Contemplando los cultivos de verano, soja, maíz, sorgo, maní y girasol. |
| 4,3 M de has | <ul style="list-style-type: none"> •Superficie Productiva Nacional de maíz y sorgo, promedio últimas 10 campañas. •Representa el 18% de la superficie nacional. |

| | |
|--------------------|--|
| 500 has | <ul style="list-style-type: none"> •Anuales, necesita en promedio una planta de generación de 1 MWh. Suponiendo un rendimiento promedio de 40 tn MV/ha. |
| 430 plantas | <ul style="list-style-type: none"> •De generación de 1 MWh, se podrían instalar si se utiliza el 5% de la superficie promedio de maíz y soja para tal fin. 430 MWh de oferta de energía de base. |



Fuente: Elaboración propia en base a **SIIA-MinAgri**. Se supone un 5% de la superficie de cultivos energéticos, ya que es la proporción que evitaría generar distorsiones en los precios.

Marco Normativo para el Desarrollo de Energías Renovables

Es una realidad que no hay una receta que garantice el éxito en el desarrollo de energías renovables. El desafío de Argentina es conocer los mecanismos empleados en países más avanzados en términos de desarrollo de energías renovables y seleccionar y adoptar los que mejor se adapten al contexto del país. La experiencia demuestra que diferentes políticas o combinaciones de políticas pueden ser más eficaces y eficientes en función de factores tales como el grado de madurez tecnológica, el capital accesible, la facilidad de integración en los sistemas existentes, o el acervo local y nacional de recursos de la energía renovable.

La existencia de un marco regulatorio adecuado, basado en la responsabilidad social y ambiental, donde el Estado Nacional fije incentivos, representa un paso fundamental e indispensable para conformar un clima de inversión propicio para la atracción de fondos de agentes privados que instalen y desarrollen sus proyectos de generación de energías renovables. Es fundamental, a través del marco normativo, brindar estabilidad, seguridad jurídica, transparencia, continuidad a largo plazo, objetividad y flexibilidad a la normativa; reduciendo el grado de incertidumbre para los inversores.

Las políticas de promoción de mayor importancia han sido, según Kozulj, *La participación de las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica*. CEPAL (2010):



La experiencia internacional indica que la mejor opción como política de incentivos a las Fuentes de Energías Renovables (FER) es una combinación de tarifas feed-in y ayudas fiscales y financieras.

Modelo exitoso en Biomasa Agropecuaria: El Caso Alemán

Alemania comenzó a incentivar las FER a partir de 1990, sin embargo, fue durante la década pasada, entre 2000 y 2010, que la cantidad total de electricidad generada a partir de biomasa en el marco del sistema de primas se sextuplicó, la biomasa representó casi un tercio de la electricidad renovable en Alemania y el 6% de la cartera energética nacional (Fulton & Capalino, *The German Feed-in Tariff: Recent Policy Changes*. New York: Global Head of Climate Change, 2012).

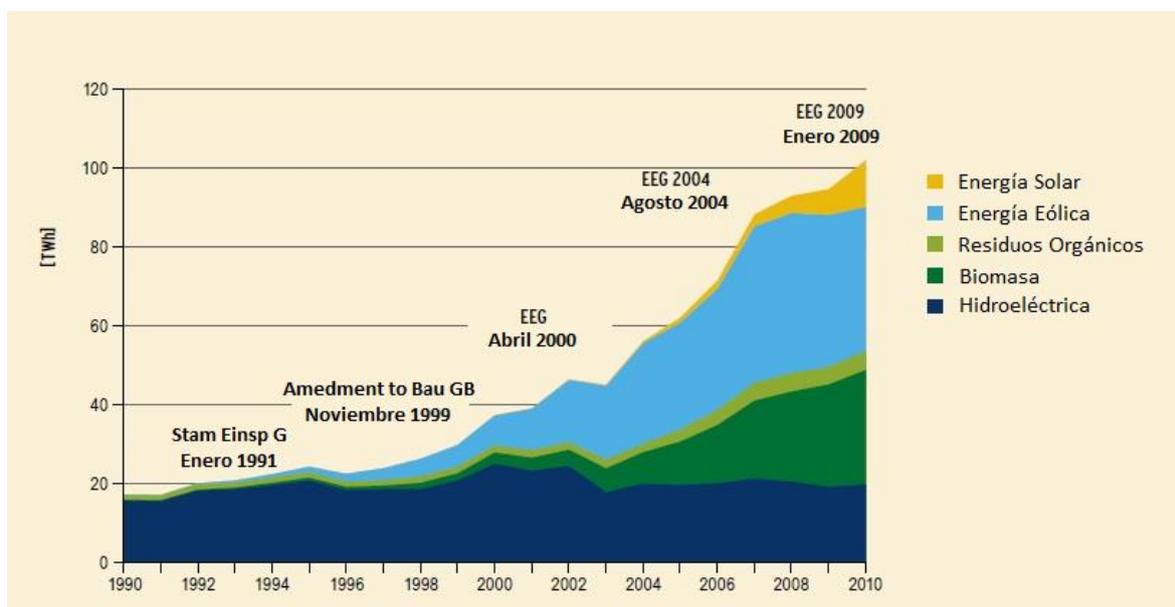
El instrumento clave que ha dado verdadero impulso a las FER, es **la Ley Nacional de Energías Renovables (EEG)** que entró en vigor en el año 2000, considerada el motor de expansión de las energías renovables en general y uno de los instrumentos más importantes de protección climática.

La EEG ha establecido el sistema "Feed-in" que ofrece tarifas fijas y garantizadas por un plazo de 15 a 20 años, como así también la conexión prioritaria y obligación de compra.

Alemania produce actualmente el 61% del biogás en Europa y tiene una de las mayores flotas del mundo de generadores de electricidad de biogás. En 2011, conectaba 1.300 nuevas plantas de biogás a la red, totalizando 7.215 plantas de biogás, con un total combinado de 2.904 MW de capacidad (Fulton & Capalino, 2012).

El boom de la generación a partir de biomasa en Alemania comenzó tras la modificación de la Ley de Energía Renovable en 2004. Con la entrada en vigencia de la misma, las tarifas se diversificaron a partir del tamaño de la planta. Además, la retribución se complementó con un sistema de bonificación a las fuentes que utilizaran materia prima regenerativa¹. También se implementó un bono de cogeneración, que se otorga si la central eléctrica genera simultáneamente electricidad y calor útil (de Graaf & Fendler, *Biogas Production in Germany*, 2010).

PROGRAMAS DE INCENTIVO Y DESARROLLO DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES EN ALEMANIA, DESDE 1990.



Fuente: (de Graaf & Fendler, 2010)

Después de la Ley de Energía Renovable se produjo una verdadera explosión del mercado. Se logró casi cuadruplicar la capacidad instalada entre 2004 y 2006. En particular, la aprobación de la bonificación de materia prima regenerativa fue la principal responsable de ello. Con la Ley de Energía Renovable de 2009 se

¹Materia Prima regenerativa, se entiende por aquel insumo que es necesario implantar, producir; los desechos no pertenecen a este concepto.

incrementaron las tarifas en general, lo que llevó a un nuevo impulso del biogás. Además, se añadió un bono de 2 Cent/kWh para plantas construidas en un marco de conservación del entorno. El bono significó un reconocimiento para el medio ambiente y la naturaleza.

Hacia una Tarifa para la Energía a partir de Biomasa Agropecuaria

Analizando los antecedentes en tarifas para biocombustibles se evaluó una posible tarifa para energía a partir de Biomasa Agropecuaria, como un punto de partida hacia un análisis más integral de las diferentes tecnologías y regiones productivas para la biomasa agropecuaria y del sistema energético nacional.

$$u\$s MWe = [SupM * pM + IG * pG + HH * pH + OC] * (1 + fc)$$

El precio del MWe a partir de Biomasa Agropecuaria se compone:

- SupM: son las hectáreas de maíz necesarias para producir 1 MWe (ha/MW)
- pM: es el precio de implantación de maíz (usd/ha). Este valor contempla el costo de semillas, agroquímicos, fertilizantes y el arrendamiento necesarios para producir una hectárea de maíz. Los precios de referencia fueron tomados del sitio web (www.ensiladores.com.ar) de la Cámara de Contratistas Forrajeros de Argentina.
- IG: son los litros de gas oil equivalentes a las labores de implantación, picado, flete y utilización de implementos.
- pG: es el valor del gas oil de referencia publicado por la Cámara de Contratistas Forrajeros de Argentina en su sitio web.
- HH: es el cálculo de horas hombre necesarias para llevar a cabo los diferentes procesos que hacen al negocio.
- pH: Es el costo de la hora hombre ponderado por funciones, en base al convenio de trabajo establecido por el Sindicato de Luz y Fuerza.
- OC: Otros costos, Gastos de Mantenimiento y estructura. Este valor se actualizará mensualmente por aplicación de la variación del último mes disponible del índice del costo de la construcción en el Gran BUENOS AIRES —Capítulo Materiales de la serie empalmada desde 1970 en adelante— publicado por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (INDEC).
- fc: Factor de Correlación, representa un valor que permite que el flujo de fondos del Proyecto obtenga el recupero de la inversión necesaria, el pago de los impuestos correspondientes y la rentabilidad considerada para el mismo.

El esquema tarifario al que se debe apuntar debe contemplar diferentes valores de los parámetros de la fórmula, en base a la ubicación geográfica del proyecto, la escala y la tecnología del mismo.

Desde FADA aportamos los conocimientos en base a variaciones de la ubicación geográfica teniendo en cuenta sólo la productividad de maíz que presente la zona de asentamiento de la planta, sin tener en consideración las cuestiones de costo de distribución. En tal sentido, los parámetros podrá variar de acuerdo a, como se mencionó anteriormente, la productividad de la zona maicera en cuestión. Contemplando los rindes promedio de Argentina, SupM, puede variar entre 0.05 y 0.11 ha/MW.

En cuando a los litros de gas oil equivalentes para producir un MW, este parámetro depende de la tecnología utilizada en el proceso de transformación de la materia prima en electricidad y de la ubicación geográfica del proyecto.

Suponiendo una tecnología que utiliza 10% de efluentes y 90% de picado de maíz para generar 1 MWh, el parámetro IM podrá variar según su área geográfica, entre 20 y 100 litros de gas oil equivalentes.

Lic. Agustina Izurieta

El parámetro HH dependerá de la tecnología utilizada y de la escala, replicando una tecnología de transformación de 10% efluentes y 90% picado de maíz, el parámetro variará entre 1.95 y 2.05 horas hombre por MW.

Los Otros Costos dependerán principalmente de la tecnología y la escala, ya que su principal componente es el costo de mantenimiento. Replicando una planta de las características anteriormente señaladas el parámetro podrá variar entre 25 y 35 u\$s/MW.

El parámetro fc depende de la tecnología y de la escala del proyecto, para una planta de las características planteadas puede variar entre 0.4 y 0.6.-

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente señalado, **la tarifa eléctrica, para un proyecto de 1 MW de escala y una tecnología que utiliza 9:1 maíz/efluente, se encontrará en el intervalo entre 240 y 260 u\$s/MW**

Otra de las cuestiones centrales a la hora de diseñar un esquema tarifario es la cuestión de, en un comienzo otorgar bonos extra que incentiven el desarrollo de la instalación de nuevas plantas y progresivamente, a medida que se desarrollan proveedores y se generan nuevos desarrollos que aumenten la productividad de las tecnologías aplicadas, plantear una curva tarifaria progresiva descendente, de modo de incentivar industrias eficientes que logren ser competitivas sin el soporte estatal. En paralelo a esto, es central el incentivo por parte del Estado a las actividades de investigación, desarrollo e innovación de estas tecnologías, para asegurar un progreso que permita reducir las tarifas en el menor tiempo posible.