



“PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE BIOMASA | **PROBIO**”

PROYECTO URU/10/G31

**Informe Resumen Actualización Disponibilidad de biomasa
Región Centro Norte Noreste
Mayo 2013**



Antecedentes:

Utilizando el marco FMAM de cinco pilares, se ha identificado a la escasa información disponible sobre recursos de biomasa forestal para la producción de energía, como una barrera que impide la introducción de aplicaciones más eficientes de dicha biomasa, en términos de energía, al mercado uruguayo.

La Dirección General Forestal (DGF) es el Organismo responsable de llevar el registro de todas las plantaciones forestales y mantiene un Sistema de Información Forestal (SIF) que maneja el 90% de las plantaciones con fines industriales del Uruguay.

En este marco en 2012 se desarrolló la actividad en el cual, a partir de la información disponible, se realizó un relevamiento y sistematización actualizada del recurso para determinar una primera aproximación a la disponibilidad de la biomasa, con utilidad para la toma de decisiones del sector energía en el corto y mediano plazo.

En marzo de este año se contó con nueva información procedente de la Consultoría 2/11 "Análisis estado del arte a nivel del sector forestal con una perspectiva global", fundamentalmente relacionados con: i) los porcentajes de las diferentes fracciones de biomasa remanentes en las operaciones forestales (datos españoles ajustados de acuerdo a las observaciones visuales realizadas a campo con el Consultor, ii) densidades de las diferentes fracciones y iii) aprovechamiento de las mismas en la producción de energía.

Este elemento unido a necesidades específicas de análisis de la Dirección Nacional de Energía (DNE) para la Región Centro Norte Noreste (RCNNE: Cerro Largo – Durazno – Rivera – Tacuarembó), determinaron la realización de esta segunda actualización sobre la disponibilidad de biomasa.

1. Disponibilidad potencial de biomasa

1.1.PROBIO – Primera aproximación disponibilidad_abril 2012

Para la elaboración de esta primera aproximación se consideraron los siguientes elementos básicos:

- ✓ Disponibilidad de madera: Fuente de datos – Dirección General Forestal.
- ✓ Periodo de análisis 2012 – 2020 en función del alcance de los datos disponibles en la DGF.
- ✓ Relevamiento, análisis y sistematización de los últimos estudios existentes en la materia. ("GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE LA BIOMASA EN URUGUAY. LA DENDROENERGÍA". DNETN_octubre2006. y EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RESIDUOS O SUBPRODUCTOS DE BIOMASA A NIVEL NACIONAL". Consultoría de apoyo al Componente: "Fortalecimiento de la estrategia

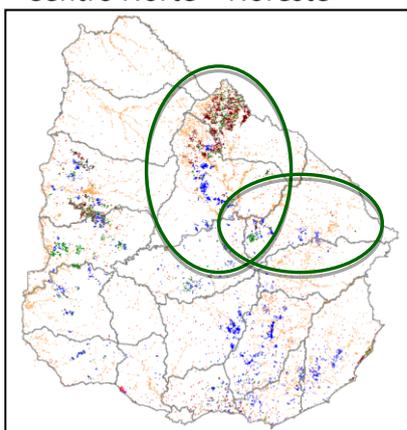
Nacional Energética 2030". Ing. Agr. Carlos Faroppa – Energy Consulting Services SA_mayo2010.)

- ✓ Análisis del estado de situación del sector forestal en cuanto a: cambios en objetivos productivos principales, especies, tenencia de la tierra e integración bosque – foresto industria. Este análisis fue realizado con criterio de regionalización forestal (Regiones Centro Norte – Noreste; Sureste y Litoral Oeste)
- ✓ Ajuste coeficientes sobre valoración y caracterización de la biomasa residual (campo y foresto – industria, a través de la revisión de datos nacionales e internacionales).

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuadro1 Disponibilidad de biomasa (campo + foresto industria) – Región Centro Norte – Noreste. Estudio PROBIO abril 2012

Región
Centro Norte – Noreste



Dpto	ton potenciales de biomasa forestal (campo + foresto industria) Periodo 2012 - 2015	ton potenciales de biomasa forestal (campo + foresto industria) Periodo 2016 - 2020	ton de biomasa forestal (campo + foresto industria) (ajustado) Periodo 2012 - 2015	ton de biomasa forestal (campo + foresto industria) (ajustado) Periodo 2016 - 2020
Cerro Largo	227.553	241.814	156.742	143.586
Durazno	197.468	166.713	145.551	108.769
Rivera	612.872	676.772	448.785	493.910
Tacuarembó	472.267	420.293	348.402	277.811
Total	1.510.158,80	1.505.592,75	1.099.479,68	1.024.075,20

1.2. Informe Actualización Disponibilidad de biomasa. Región Centro Norte Noreste - mayo 2013.

En la búsqueda del objetivo se realizó un exhaustivo trabajo de campo para i) relevar los diferentes sistemas de aprovechamiento forestal en Uruguay mediante visitas de campo, ii) valorar en base a cada uno de los sistemas identificados la inclusión de operaciones y medios para el aprovechamiento de la biomasa forestal

con fines energéticos y iii) estudiar la aplicabilidad de metodologías utilizadas en otros países para los fines enunciados, en forma independiente, complementaria y/o combinada a las que se desarrollan en el país.

Se presenta en la siguiente tabla el desarrollo de supuestos y coeficientes, comparando las dos etapas del análisis:

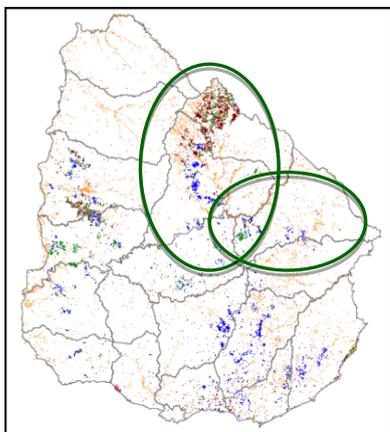
Cuadro2 Comparativo supuestos y coeficientes - estudios disponibilidad de biomasa 2012 - 2013

ASPECTO	PROBIO (2012)	PROBIO (2013)
SUPERFICIES BOSQUES	Base de datos DGF	idéntica
PROYECCIONES VOLUMENES	Base de datos DGF ajustada	idéntica (análisis se inicia en 2013)
COEFICIENTE DISP. BIOMASA BOSQUE	Discriminado por género – objetivo productivo (consideración de fracciones a no remover por temas ambientales mediante modelos y revisión de datos nacionales e internacionales). Conversión de metros cubicos de madera a metros cubicos de biomasa y por densidad a toneladas	Discriminado por género – objetivo productivo (no se consideran fracciones a no remover salvo por dificultades operativas). Conversión mediante factores de volumen (fv) de metros cubicos solidos a toneladas de biomasa (basado en coeficientes españoles apoyado por observaciones de campo en Uruguay)
TECNICAS APROVECHAMIENTO BIOMASA	Complementarias al aprovechamiento del producto principal del bosque	Integradas al aprovechamiento del producto principal del bosque
COEFICIENTE DISP. BIOMASA FORESTO-INDUSTRIA	Coefficiente único para toda la industria.	Coefficiente único para toda la industria. Reconsideración de valores de densidad del material residual. (basado en coeficientes españoles apoyado por observaciones de campo en Uruguay)
AJUSTES DE DISPONIBILIDAD SEGÚN REGIONES	SI	idéntico
PRESENTACION DE LOS DATOS	1) Promedio de los periodos 2012- 2015 y 2016-2020 para atenuar oscilaciones 2) Mínimos de disponibilidad potencial de cada período, como valor anual “firme” abastecimiento de las plantas.	idéntica (análisis se inicia en 2013)

En base a esta nueva información se realizó un estudio de disponibilidad específico para la RCNNE cuyos resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro3 Disponibilidad de biomasa (campo + foresto industria) – Región Centro Norte – Noreste. Estudio PROBIO mayo 2013.

Región
Centro Norte – Noreste



Dpto	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2013 - 2015	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2013 - 2015	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020
Cerro Largo	351.453	343.119	285.187	64.386
Durazno	268.357	243.446	226.860	99.591
Rivera	1.033.145	1.050.174	880.115	834.045
Tacuarembó	716.543	697.843	629.468	461.837
Total	2.369.498,33	2.334.580,94	2.021.630,08	1.459.859,17

1.3. Comparativo de los estudios

En la siguiente tabla se comparan los dos escenarios:

Cuadro4 Disponibilidad de biomasa (campo + foresto industria) – Región Centro Norte – Noreste. Comparativo Estudios PROBIO 2012 - 2013.

	Estudio 2012	Estudio 2013	Estudio 2012	Estudio 2013	Estudio 2012	Estudio 2013	Estudio 2012	Estudio 2013
Departamento	Promedio 2012 - 2015	Promedio 2013 - 2015	Promedio 2016 - 2020	Promedio 2016 - 2020	Mínimo 2012 - 2015	Mínimo 2013 - 2015	Mínimo 2016 - 2020	Mínimo 2016 - 2020
Cerro Largo	227.553	351.453	241.814	343.119	156.742	285.187	143.586	64.386
Durazno	197.468	268.357	166.713	243.446	145.551	226.860	108.769	99.591
Rivera	612.872	1.033.145	676.772	1.050.174	448.785	880.115	493.910	834.045
Tacuarembó	472.267	716.543	420.293	697.843	348.402	629.468	277.811	461.837
Total	1.510.159	2.369.498	1.505.593	2.334.581	1.099.480	2.021.630	1.024.075	1.459.859

Como puede apreciarse se constata un incremento de la biomasa disponible lo cual es plenamente justificable teniendo en cuenta:

- La incorporación de la fracción corteza que no había sido considerada en el análisis anterior. Como se mencionó anteriormente, en ésta estimación de disponibilidad se utilizaron coeficientes españoles que tienen en cuenta la corteza. Sin embargo, el retiro de la corteza y otras fracciones menores es un tema aún en discusión desde el punto de vista ambiental, sobre el cual la mayoría de las empresas forestales y técnicos consultados de diferentes instituciones no tienen una opinión muy favorable. Esto se debe a que el retiro de corteza, ramas finas y hojas podría generar impactos ambientales adicionales que no han sido considerados hasta el momento debido a que esta práctica no se realiza en el país.

Dichos impactos se producirían fundamentalmente sobre el suelo, por ejemplo promoviendo procesos erosivos (la capa de biomasa protege el suelo del impacto de la lluvia), alterando el ciclo biogeoquímico de los nutrientes (el 50% de ellos se acumula en los restos) y afectando las propiedades físicas del suelo (compactación debida a un mayor tránsito de maquinaria pesada). La pérdida de suelo por erosión genera impactos en el lugar donde se produce, así como en su entorno a través del arrastre de suelo y sustancias coloidales a los cursos de agua. Esto puede deteriorar la calidad del agua y promover la colmatación de cursos y represas. A su vez, estos impactos podrían incidir sobre la productividad del siguiente ciclo productivo forestal si no se realizan prácticas compensatorias adecuadas.

La normativa ambiental nacional hace especial énfasis en la regulación de las actividades productivas que intervienen y utilizan los recursos naturales del país. El Código de Buenas Prácticas Forestales, Ley Nº 15.239 Uso y conservación de los suelos y de las aguas, Decreto Nº 333/004 y normativa relacionada promueven el uso racional y sostenible de los suelos y aguas, evitando la erosión y otro tipo de degradación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Establecen que toda actividad debe conservar o mejorar su calidad y productividad, teniendo en cuenta que los suelos de Uruguay son heterogéneos y complejos, y suelen responder de manera diferente frente a las prácticas de uso.

Por lo tanto, estas incertidumbres ambientales deberían tenerse en cuenta a la hora de promover este nuevo aprovechamiento. Hasta no tener información científica nacional que evalúe los impactos específicos de la actividad y proponga buenas prácticas productivas, se recomienda implementar medidas preventivas/mitigatorias/compensatorias que garanticen que la actividad sea compatible con la preservación del suelo como recurso natural renovable.

- Los porcentajes de biomasa aprovechados en relación al volumen de madera son más elevados en función de la utilización de tecnologías integrales de cosecha. Esto significa la modificación de los procedimientos que se utilizan actualmente y la incorporación de nuevos equipos especializados. De acuerdo a esto es esperable que para alcanzar los factores de aprovechamiento utilizados sea necesario un periodo de aprendizaje por parte de los contratistas.

- Las densidades que incorporan los factores de volumen y la utilizada para el residuo de la foresto industria (basados en datos empíricos españoles) determinan una relación mayor de toneladas de biomasa en relación a los metros cúbicos de madera. Esto representa un área de incertidumbre ya que la investigación nacional aún no ha desarrollado coeficientes ajustados.

De acuerdo a todos estos aspectos se puede concluir que el escenario desarrollado representa un máximo alcanzable en la medida fundamentalmente que i) se definan las interrogantes ambientales planteadas, ii) se desarrolle el cambio tecnológico para generar un aprovechamiento integral.

2. Capacidad de generación

Con la nueva aproximación a la disponibilidad de biomasa foresto – industrial y a efecto de estimar la potencial capacidad de generación instalada, se consideran distintos escenarios descontando lo actualmente comprometido por plantas instaladas.

En la zona se encuentran instaladas cuatro plantas (Weyerhaeuser, Bioener, Fenirol, Ponlar), con un total de 41,5 MW de potencia. Cada una cuenta con factores de consumo específicos de determinados tipos de biomasa que se descuentan del total potencial.

En primer lugar se diferencian los usos de generación y cogeneración. La cogeneración tiene sentido en sitios donde un proceso productivo tiene un uso térmico, como puede ser el de secado en la foresto-industria. Por tal motivo se considera un escenario en el cual los subproductos forestoindustriales se consumen en plantas de cogeneración. Se percibe como uno de los esquemas posibles, ya que el aprovechamiento se realiza en el sitio de generación del subproducto. Además, la existencia de programas regionales con el objetivo de fomentar el desarrollo de alternativas de aprovechamiento integral de la madera consolida este concepto.

Teniendo en cuenta este aspecto se realiza una primera aproximación de la capacidad potencial a instalar, considerando que los subproductos de campo se utilizan en plantas de generación y los de la foresto industria en plantas de cogeneración. En estas condiciones, los resultados son los siguientes:

MW CGN Foresto ind + GEN campo				
Departamento	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2013 - 2015	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2013 - 2015	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020
Cerro Largo	22,91	23,85	12,25	5,10
Durazno	17,66	17,18	15,08	6,42
Rivera	51,34	50,05	29,42	27,75
Tacuarembó	38,09	36,27	28,60	13,81
TOTAL	130,0	127,4	85,4	53,1

Dados los factores mencionados en cuanto a:

- Capacidad instalada de procesamiento de madera de la foresto-industria.
- Exportaciones de madera rolliza.
- Dispersión del recurso: las mayores industrias procesadoras actualmente consumen su recurso generando energía eléctrica, por lo que el remanente sería de pequeñas empresas.
- Demanda existente actualmente del sector energético de chips para generación de vapor, incluso por fuera de la generación de energía eléctrica y fuera de las zonas mencionadas.

Se considera un escenario posible la captación de un 50% de los subproductos forestoindustriales. De la misma manera entonces, se procede a calcular la potencialidad para los casos en que se utilice el recurso para cogenerar o íntegramente para generar:

MW CGN Foresto ind + GEN campo				
Depto	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2013 – 2015	Promedio biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2013 - 2015	Minimo biomasa forestal + foresto industria 2016 - 2020
Cerro Largo	16,30	18,70	8,74	4,60
Durazno	13,02	13,43	11,30	5,22
Rivera	44,69	41,44	27,45	25,30
Tacuarembó	34,67	32,95	27,71	14,62
TOTAL	108,7	106,5	75,2	49,7