



**DENDRO** | Primeras  
Jornadas  
Nacionales  
COMBUSTIBLES | ENERGÍA

# UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA PROVINCIA DEL CHACO

Estudio encomendado por la Subsecretaria de Energía Eléctrica  
Programa de Estudios en el Sector Energético de la República  
Argentina

Realizado por



*Universidad Nacional del Nordeste Rectorado*

Alejandro Gallino. [gallinoitba@gmail.com](mailto:gallinoitba@gmail.com)

16 agosto 2017



- 1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCES**
- 2. RECURSOS BIOMÁSICOS**
- 3. COSTOS DE RESIDUOS Y LOGÍSTICA**
- 4. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO**
- 5. PRE DISEÑO DE LAS PLANTAS Y FACTIBILIDAD**
- 6. ANÁLISIS AMBIENTAL**
- 7. CONCLUSIONES**



## 1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCES

Objetivo:

Identificar oportunidades para la generación eléctrica mediante

residuos agrícolas

agroindustriales

forestales

forestointerindustriales

Se incluyó a la totalidad de la Provincia del Chaco

Se excluyeron los residuos domésticos. RSU



## 2. RECURSOS BIOMÁSICOS

**Requisitos indispensables relevados:**

**Volumen de residuos**

**Concentración o dispersión**

**Potencial energético**

**Accesibilidad al recurso**

**Competitividad con otros usos**

**Localización e infraestructura disponible**

**Estacionalidad**

**Proyección: Estabilidad y crecimiento.**

**Experiencia local o externa**



## **Residuos industriales del procesamiento de la madera**

Núcleos con concentración en de La Plaza, Quitilipi, Saenz Peña

Volúmenes interesantes de nulo reuso comercial,

Alto valor energético

Fácilmente accesibles

En sitios de buena infraestructura vial

Escasa estacionalidad

Amplia experiencia tecnológica en la Argentina

Escasa competitividad con otros usos, salvo caso taninero.

El incremento en la producción de leña o carbón efectos neutros o positivos.



## **Residuos de campo de explotaciones forestales**

Residuo agroforestal más importante

Excelente potencial energético

Sin notoria estacionalidad

Buena proyección en el mediano y largo plazo

Experiencia nacional en tecnologías y logística

Recurso disperso en la zona noroeste provincial

Limitaciones de accesibilidad e infraestructura vial

Se ha considerado este recurso como complementario

En el futuro puede ser el más importante con el avance en la organización y capacidad logística.



## **Residuos de la plantación de arroz y su industrialización**

Área en franja sobre el Río Paraguay el Río Bermejo al sur  
Proximidades de Puerto Eva Perón y La Leonesa y en Formosa  
Actividad de gran potencial por menores costos respecto de Corrientes  
y Entre Ríos.

El residuo de campo tiene una elevada estacionalidad.  
Exige una logística muy ajustada  
Importante inversión en stocks y playas de acopio.

La pajilla en el Chaco no tiene otros usos  
Las tecnologías de recolección y de uso con experiencia en el País.



## **Residuos de la producción y procesamiento del algodón**

El Chaco es el principal productor de algodón de la Argentina.

Existen 48 plantas (campaña 2010-2011)

Capacidad de procesamiento de 9.000 t/día.

4 son de alta capacidad con más 400 ton/día (20% de la producción).

12 establecimientos de 200 a 400 t/día (43% de la producción)

Las restantes menores a 200 t/día.

No se consideran relevantes los residuos de cosecha

Las plantas desmotadoras se localizan en Villa Ángela, Charata, Gancedo y Santa Sylvina.





## **Residuos de la producción de carbón vegetal**

La producción del carbón es una actividad relevante  
Se cubre la demanda nacional y exportación.

Se producen finos o carbonilla sin aplicación  
Interesante potencial energético

La actividad dispersa en gran parte del territorio provincial  
Existen concentraciones de hornos

Actividad vinculada a la actividad de desmonte  
Mayor actividad próxima a J.J. Castelli y el impenetrable



## **Residuos de la explotación ganadera y frigorífica.**

Se exploró el potencial para plantas de biogás,

No hay infraestructura de recolección eficiente de residuos

No garantizan continuidad por estacionalidad.

Pequeños establecimientos de Feed-Lot

Solamente para usos internos de los establecimientos.

Residuos húmedos de frigoríficos poco significativos.



## **Residuos de limpieza de campos**

Residuos de campo con enorme potencial

Considerados como complementarios

Tecnologías y procesos logísticos específicos.

Dos tipos de fuentes:

Residuos por desmontes por cambios en el uso del suelo

Residuos de limpieza periódica por avance de especies arbustivas



## **Otros residuos (cereales, frutales, tanineras)**

Se relevó la totalidad de los residuos generados

Actividades agropecuarias

Actividades forestales

Industrias derivadas

Se identificaron y cuantificaron:

A partir de los productos principales

Por departamento

Por características físico-químicas

Por su relación con las tecnologías



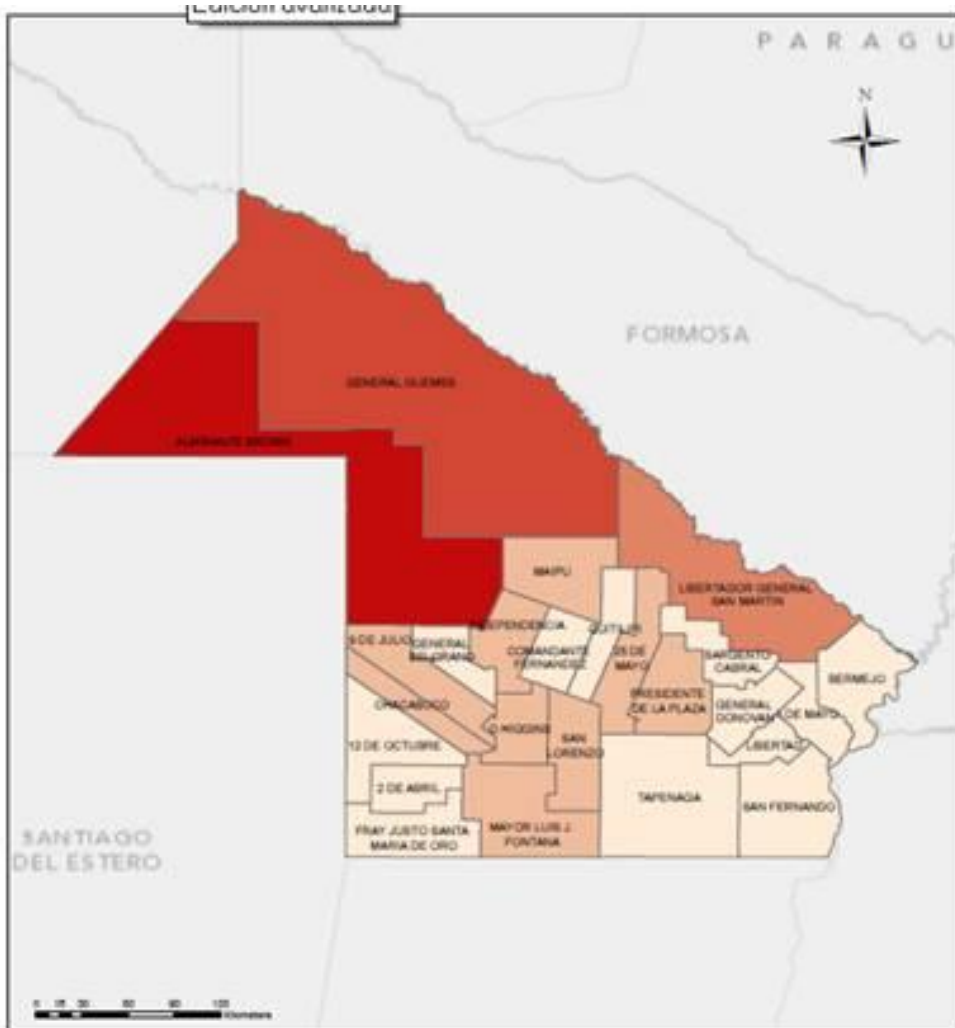
**Resumen de residuos**

Departamentos	Residuos Foresto Industria (Tn)						Residuos Actividad Agrícola (Tn)						Total	
	Rollos	Rollos	Rollos	Carbón	Leña	Postes	Taninera	Arroz	Arroz	Algodón	Maíz	Trigo		Sorgo
	Campo	Aserradero	Carpintería	Carbonera	Campo	Campo	Residuos	Campo	Proceso	Desmote	Campo	Campo		Campo
1° de Mayo	308	82	31	0	6197	0	0	0	0	0	0	0	0	6617
12 de Octubre	2082	555	208	909	0	624	0	0	0	811	63062	109746	28875	206872
2 de Abril	570	152	57	184	1257	3	0	0	0	1352	5144	116460	13500	138679
25 de Mayo	5447	1452	545	3576	24384	10	0	0	0	17	2411	3910	1500	43252
9 de Julio	7386	1970	739	11631	79302	950	0	0	0	780	103866	140800	50700	398123
Almirante Brown	163869	43698	16387	62640	427091	2674	0	0	0	546	123650	172200	60000	1072754
Bermejo	3095	825	309	976	6657	7	19200	79944	10920	3	7419	0	6750	136105
Chacabuco	5060	1349	506	4632	31584	609	0	0	0	156	61825	124100	11550	241370
Comandante Fernández	2943	785	294	2451	16712	12	0	0	0	273	22257	89600	31500	166827
Fray J.S. María de Oro	1440	384	144	1462	9966	0	0	0	0	4056	17806	49560	13500	98317
General Belgrano	1335	356	134	1069	7287	56	0	0	0	585	22257	77640	13500	124218
General Donovan	2376	634	238	3019	20585	1	0	0	0	1	257	0	84	27194
General Güemes	98091	26158	9809	15962	108833	1247	0	0	0	312	1212	14080	990	276693
Independencia	5967	1591	597	5522	37649	24	0	0	0	499	74190	108800	24750	259588
Libertad	542	144	54	851	5801	2	0	0	0	0	0	0	0	7393
Lib.Gral. San Martín	42606	11362	4261	5526	37679	110	0	0	0	3489	4451	1110	19050	129642
Maipú	16080	4288	1608	14592	99492	55	0	0	0	209	1484	45600	1575	184983
Mayor Luis J. Fontán	6525	1740	653	1544	10524	21	0	0	0	9022	43772	68544	27360	169704
O'Higgins	5384	1436	538	2415	16463	99	0	0	0	1612	13221	134300	12937.5	188403
Pte. De la Plaza	9141	2438	914	3255	22191	44	0	0	0	257	927	420	1200	40787
Quitilipi	3636	970	364	5583	38063	29	0	0	0	1573	5935	17680	4950	78781
San Fernando	1451	387	145	194	1326	0	0	0	0	374	8161	17640	7500	37178
San Lorenzo	8994	2398	899	4065	27717	51	0	0	0	218	5935	4290	5850	60419
Sargento Cabral	2327	620	233	2151	14664	9	0	0	0	22	866	210	1087.5	22188
Tapenagá	3618	965	362	483	3294	25	0	0	0	0	0	0	0	8747
<b>TOTAL</b>	<b>400269</b>	<b>106738</b>	<b>40027</b>	<b>154691</b>	<b>1054713</b>	<b>6656</b>	<b>19200</b>	<b>79944</b>	<b>10920</b>	<b>26169</b>	<b>590107</b>	<b>1296690</b>	<b>338709</b>	<b>4124833</b>

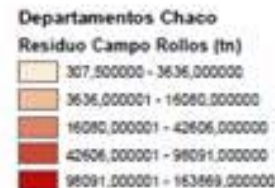


# PROVINCIA DEL CHACO UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## Residuos Extracción de Rollos



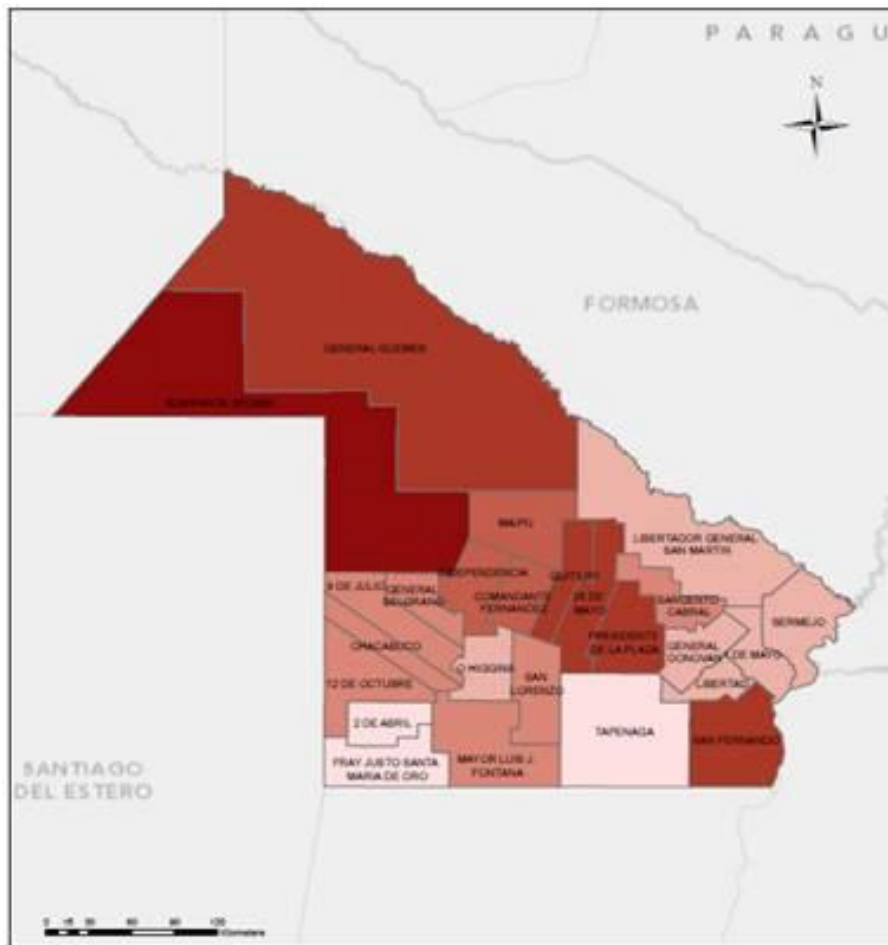
Departamentos	Residuo Campo
1 DE MAYO	307,5
13 DE OCTUBRE	208,5
2 DE ABRIL	570
25 DE MAYO	5446,5
9 DE JULIO	7380
ALMIRANTE BROWN	163869
BERMEJO	3094,5
CHACABUCO	5059,5
COMANDANTE FERNANDEZ	294,5
FRAY JUSTO SANTA MARIA DE ORO	1440
GENERAL BELGRANO	1335
GENERAL DONOVAN	2326
GENERAL GUEMES	98091
INDEPENDENCIA	5907
LIBERTAD	541,5
LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	42006
MAIPU	16080
MAYOR LUIS J. FONTANA	6525
D HIGGINS	5303,5
PRESIDENTE DE LA PLAZA	9141
QUITILIFI	3636
SAN FERNANDO	1450,5
SAN LORONZO	8994
SARGENTO CABRAL	2326,5
TAPENAGA	3618
TOTAL	400269



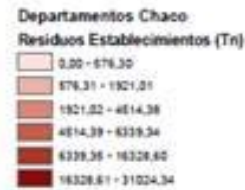


# PROVINCIA DEL CHACO UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## Residuos Industria maderera



Departamentos	% individual	Residuos Establecimientos
1 DE MAYO	1%	864,66
12 DE OCTUBRE	2%	2881,52
2 DE ABRIL	0%	0,00
25 DE MAYO	11%	16328,60
9 DE JULIO	3%	3938,07
ALMIRANTE BROWN	21%	25024,34
BERMEJO	1%	1440,76
CHACABUCO	2%	2881,52
COMANDANTE FERNANDEZ	4%	6339,34
FRAY JUSTO SANTA MARIA DE ORO	0%	0,00
GENERAL BELGRANO	2%	2977,57
GENERAL DONOVAN	1%	1921,01
GENERAL GUEMES	9%	13254,98
INDEPENDENCIA	4%	5859,09
LIBERTAD	1%	1248,66
LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	1%	1344,71
MAIPU	4%	5186,73
MAYOR LUIS J. FONTANA	3%	4034,12
D HIGGINS	1%	1248,66
PRESIDENTE DE LA PLAZA	7%	10181,36
OUTILUPI	9%	12870,78
SAN FERNANDO	8%	12294,48
SAN LORENZO	3%	4514,38
SARGENTO CABRAL	2%	3553,87
TAPENAGA	0%	576,30
<b>TOTAL</b>		<b>146765,3</b>







# PROVINCIA DEL CHACO UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## Residuos Cultivo de Arroz



Departamentos	Residuos Campo (Paja)
1 DE MAYO	0
17 DE OCTUBRE	0
2 DE ABRIL	0
25 DE MAYO	0
9 DE JULIO	0
ALMIRANTE BROWN	0
BERMEJO	79943,5
CHACABUCO	0
COMANDANTE FERNANDEZ	0
FRAY JUSTO SANTA MARIA DE ORO	0
GENERAL BELGRANO	0
GENERAL DONOVIN	0
GENERAL GUEMES	0
INDEPENDENCIA	0
LIBERTAD	0
LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	0
MAIPU	0
MAYOR LUIS J. FONTANA	0
O HIGGINS	0
PRESIDENTE DE LA PLAZA	0
QUITILUPÍ	0
SAN FERNANDO	0
SAN LORENZO	0
SARGENTO CABRAL	0
TAPENAGA	0
<b>TOTAL</b>	<b>79943,5</b>

Departamentos Chaco  
Residuos Campo Arroz (Paja)

0.000000  
0.000001 - 79943.600000

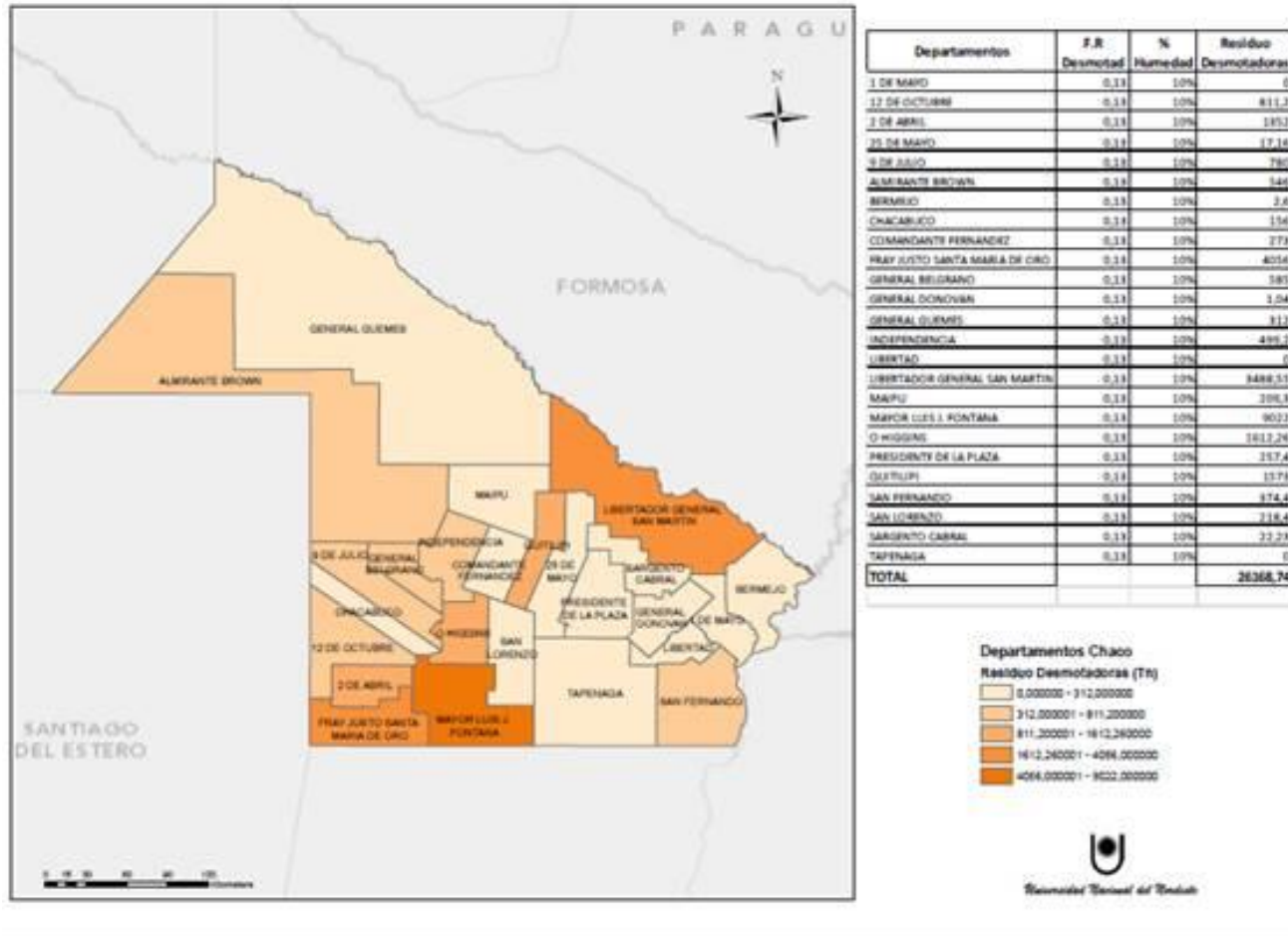






**UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Residuos desmotadoras de algodón**





### 3. COSTOS DE RESIDUOS Y LOGÍSTICA

Se asignó valor a los residuos (a abril 2015 1 U\$S a 10,12 \$)

No se comercializan masivamente en el Chaco

No hay precios de referencia locales.

#### **Residuos de arroz:**

Pajilla: en la Provincia de Entre Ríos enfardada en rollos \$/t 150 a 200.

Residuos de molino: En Entre Ríos se provee a ladrilleras y pollerías a \$/t 170.

#### **Residuos del algodón:**

Residuos de desmotados: Se destinan a complemento de alimento animal. No se considera valor.

Capullos y fibrillas se descartan por lo que toman los valores de arroz



### **Residuos de la actividad ganadera:**

Actualmente carecen de valor económico

### **Residuos de la actividad foresto industrial:**

De Monte: Troceado y chipecado \$/t. 120 (Informe UNITAN)

Corte de leña y traslado hasta aserradero \$/t. 300 (dato Cámara de la Industria de la Madera)

De Industria: Costaneros a \$/m 3.50 y despuntes secos a \$/t. 200

### **Costo de la Logística.**

Captación o recolección

Transporte

Disposición en la planta generadora.



## **Residuos de Campo**

En cereales, se consideraron estudios del INTA por tipo de cereal y por capacidad de los equipos.

En las explotaciones forestales

Equipos de tecnología simple y de uso actual explotaciones:

- Motosierras

- Tractor con toma de fuerza

- Camiones tipo volcador o tractor y acoplado

- Chipeadoras móviles para accionamiento con toma de fuerza

- Pala tipo Bobcat con dispositivo de chipeco.



## Residuos Industriales

Concentrados en las plantas procesadoras.

Residuos en polvo o trozados en playas abiertas, en galpones o silos.

Para mayores dimensiones en playas a cielo abierto.

Chipeo “in situ”, con equipos fijos o trasladables, o su reducción en destino.

Centros de acopio intermedios



## **Costo del Transporte de media y larga distancia.**

Valores de referencia de la Sub-Secretaría de Transporte Automotor del Ministerio de Planificación Federal.

Disposición 37/2012

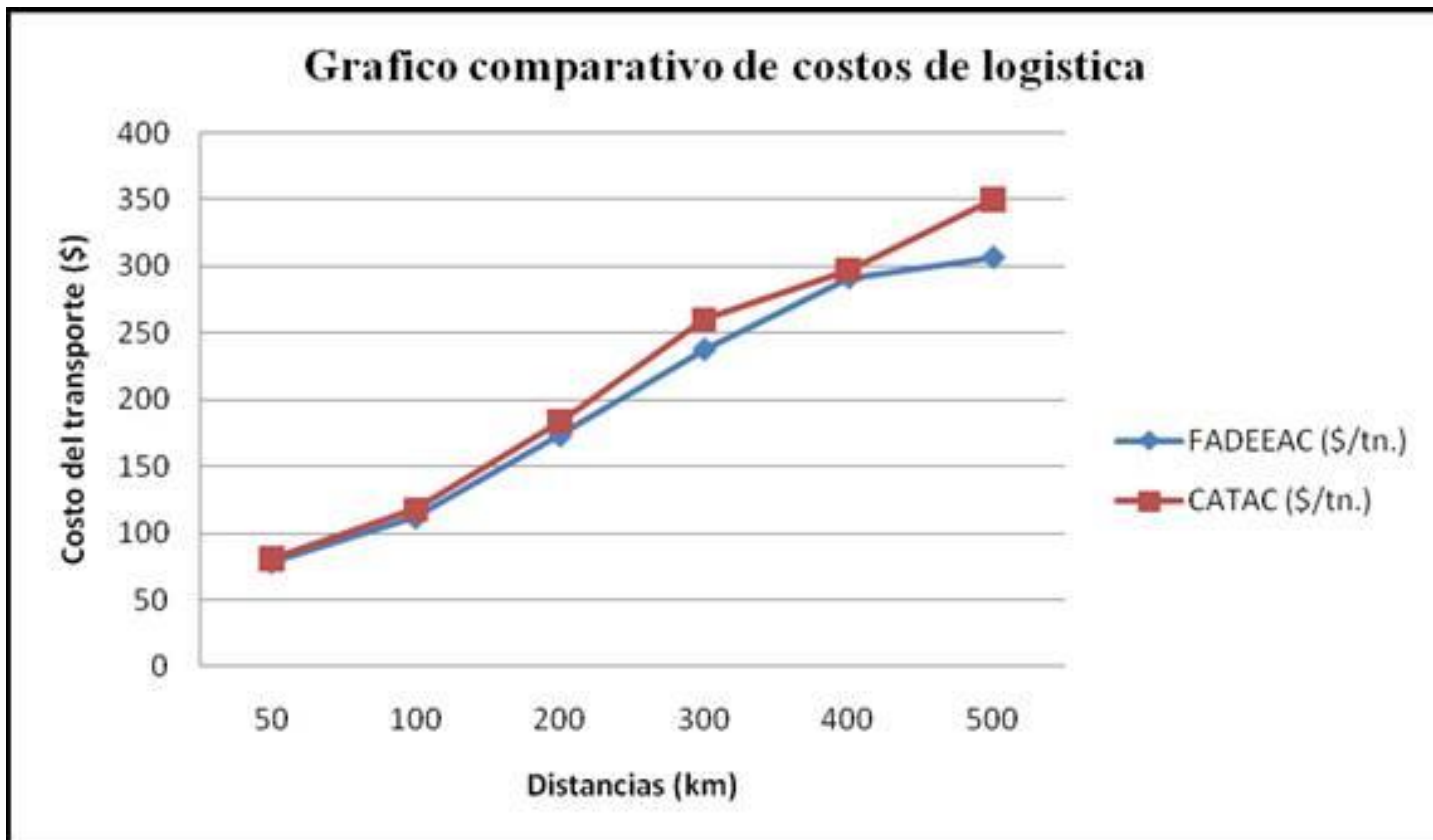
Cuadros de referencia 2013 de FADEEAC y CATAC.

FEDEEAC (Federación Argentina de Entidades Emoresarias del Autotransporte de Cargas).

CATAC (Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas).



## PROVINCIA DEL CHACO UTILIZACIÓN DE BIOMASA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA





## 4. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

**Totalización de residuos por Departamento**

**Otros factores:**

**Restricciones físicas**

**Restricciones legales**

**Ventajas de ámbitos urbanos, periurbanos o rurales**

**Acceso a fuentes de agua**

**Infraestructura vial y eléctrica.**

**Complejidad y costos logísticos.**

**Riesgos de impactos sobre el medio natural y antrópico.**





## **Se seleccionaron cuatro áreas de interés**

**Alternativa 1.** Zona arrocera. Departamento Bermejo.

Municipios de General Vedia, Isla del Cerrito, La Leonesa, Las Palmas, Puerto Bermejo y Puerto Eva Perón.

**Alternativa 2.** Zona Maderera, aserraderos e industria del mueble.

Municipios de Saenz Peña, Quitilipi, Machagai y Presidencia de la Plaza Región

**Alternativa 3.** Zona de Biomasa forestal, natural y residual.

Impenetrable. General Güemes, Juan José Castelli, Tres Isletas, Miraflores, Villa Río Bermejito, El Sauzalito, Fuerte Esperanza y Misión Nueva Pompeya.

**Alternativa 4.** Zona Algodonera.

Villa Angela, Pinedo, Gancedo. Zona sudoeste en el límite con Santiago del Estero.



## **ALTERNATIVA 1**

ZONA: LAS PALMAS

ACTIVIDAD PREDOMINANTE: Cultivo de arroz

DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR:

Disponibilidad del residuo: 80 %

Rendimiento de la planta generadora: 25%

Tipo de residuos considerados:

pajilla de arroz: 85%

cascarilla de arroz: 15%

Potencia equivalente al residuo de arroz: 26,92 MW térmicos

Alternativa de maxima: Considera la posibilidad de captación parcial de los residuos de la actividad forestal: 15 MW



## **ALTERNATIVA 2**

ZONA: PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA

ACTIVIDAD PREDOMINANTE: RESIDUO DE LA ACTIVIDAD FORESTO INDUSTRIAL.

DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR:

Rendimiento de la planta generadora: 25%

Potencia equivalente del recurso total: 64,85 MW térmicos

Alternativa de maxima: Considera la posibilidad de captación parcial de los residuos de monte: 20 MW



### **ALTERNATIVA 3**

**ZONA:** JUAN JOSE CASTELLI

**ACTIVIDAD PREDOMINANTE:** Explotación forestal e industria maderera

**DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR:**

**Eficiencia de captación del recurso:** Residuos de desmonte 50%, considerando el destino para industria del tanino y producción de carbón.

**Rendimiento de la planta generadora:** 25%

**Potencia equivalente del recurso total:** 59,07 MW térmicos.

**Alternativa de maxima:** Considera la posibilidad de captación parcial de los residuos de monte: 20 MW



## **ALTERNATIVA 4**

ZONA: PINEDO – VILLA ANGELA

ACTIVIDAD PREDOMINANTE: Residuo en desmotadoras de Algodón

DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR:

Disponibilidad del residuo: 80 %

Rendimiento de la planta generadora: 25%

Tipo de residuos considerados:

Residuo de desmotadora de algodón: 23 %

Residuo de la actividad foresto industrial: 77 %

Potencia equivalente al residuo: 28,40 MW térmicos

Capacidad de la planta generadora: 7,50 MW eléctricos

## **Selección de alternativas**

Valoración cualitativa

Graduación de 1 a 5.

Grado 1: altamente favorable a los objetivos del proyecto

Grado 2: favorable

Grado 3: favorable con limitaciones

Grado 4: neutro o irrelevante a los objetivos del proyecto

Grado 5: perjudicial



## Abastecimiento

### Alternativa 1

Ubicación: Las Palmas – Departamento Bermejo

Distancia media - abastecimientos inmediatos: 15 km.

Distancia media - abastecimientos mediatos: 40 km.

Radio máximo de abastecimiento: 70 km

Volumen de biomasa en el área de influencia: 395.237 t/año

Agrícola: 229.135 t/año

Forestal: 166.102 t/año

Transporte: Camión con acoplado. Tarifa media. \$/ton 50

Pajilla de arroz: Rollos enfardados. Precio: \$/t 380

Cascarilla de arroz: Briquetas / pellets. Precio: \$ 500/t

Leñas varias: \$ /t 350

Aserrín tánico seco: \$/t 289

Pellets quebracho colorado: \$/t 550



## **Abastecimiento**

### **Alternativa 2**

Ubicación: Presidencia Roque Sáenz Peña – Departamento Comandante Fernández

Distancia media - abastecimientos inmediatos: 15 km.

Distancia media - abastecimientos mediatos: 40 km.

Radio máximo de abastecimiento: 70 km

Volumen de biomasa en el área de influencia: 883.817 ton/año

Agrícola: 363.857 t/año

Forestal: 519.960 t/año

Transporte: Camión con acoplado. Tarifa media. \$/t 50

Leñas varias: \$ /t 350

Viruta y aserrín compactado tánico seco: \$/t 289

Carbonilla: \$/t 500

Pellets especies varias: \$/t 550





## **Abastecimiento**

### **Alternativa 3**

Ubicación: Juan José Castelli – Departamento General Güemes

Distancia media - abastecimientos inmediatos: 15 km.

Distancia media - abastecimientos mediatos: 40 km.

Radio máximo de abastecimiento: 70 km

Volumen de biomasa en el área de influencia: 849.462 t/año

Agrícola: 115.981 t/año

Forestal: 733.481 t/año

Transporte: Camión con acoplado. Tarifa media. \$/t 50

Leñas varias: \$ /t 350



## Abastecimiento

### Alternativa 4

Ubicación: Villa Ángela. Departamento Mayor Fontana

Distancia media - abastecimientos inmediatos: 20 km.

Distancia media - abastecimientos mediatos: 50 km.

Radio máximo de abastecimiento: 70 km

Volumen de biomasa en el área de influencia: 487.553 de t/año

Agrícola: 344.192 t/año

Forestal: 143.361 t/año

Principales recursos: palillo de la mota del algodón, obtenida como residuo en las plantas desmotadoras, residuos forestales rural e industrial

Transporte: Camión con acoplado. Tarifa media. \$/t 50

Rollos de residuo de desmotadora enfardados. Precio: \$/t 380

Leñas varias: \$ /t 350

Aserrín seco: \$/t 289

Chips de madera residual de aserraderos: \$/t 550



## 5. PRE DISEÑO DE LAS PLANTAS Y FACTIBILIDAD

**Descripción general de equipamiento**

**Costos de construcción**

**Costos de operación y mantenimiento.**

Se han incluido instalaciones complementarias.

Conexión de la plantas a la red de distribución.

Los estudios eléctricos verificaron la operación con la red

Se consideró 10 km de línea en las cuatro alternativas.

La tensión depende de las potencia a instalar





## Alternativa 1. Las Palmas

### Sensibilidad al precio del combustible y a la inversión

Variación Costo de Inversión	Variación Precio Combustible						
	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
-30%	113,7	119,3	125,0	145,4	136,3	142,3	148,0
-20%	121,0	126,7	132,4	138,2	143,7	149,7	155,4
-10%	127,8	133,9	139,6	145,1	151,0	156,9	162,6
0%	135,1	140,9	146,5	152,4	158,1	163,9	169,6
10%	141,9	147,7	153,4	158,9	164,8	170,7	176,4
20%	148,3	154,2	160,0	165,7	171,4	177,2	183,0
30%	154,5	160,6	166,4	172,1	177,8	183,6	189,4



## Alternativa 2. Roque Saenz Peña

### Sensibilidad al precio del combustible y a la inversión

Variación Costo de Inversión	Variación Precio Combustible						
	-30%	-20%	-10%	0%	10%	20%	30%
-30%	71,1	74,3	77,6	80,9	84,1	87,5	90,8
-20%	76,6	80,0	83,3	86,5	89,8	93,2	96,5
-10%	82,3	85,6	88,9	92,3	95,5	98,8	102,1
0%	88,0	91,3	94,6	97,9	101,2	104,5	107,8
10%	93,6	97,0	100,3	103,4	106,8	110,2	113,4
20%	99,3	102,6	105,9	109,2	112,5	115,8	119,1
30%	105,0	108,3	111,6	114,8	118,1	121,5	124,8



## 6. ANÁLISIS AMBIENTAL

### **En Etapa de obra**

Los principales impactos de cualquier establecimiento fabril de importancia.

### **En Etapa de operación**

Riesgos ambientales relacionados con grandes volúmenes de biomasa.

Captación, transporte y almacenaje.

Emisiones, efluentes y residuos.

### **Los proyectos incorporan impactos positivos**

Reducción de los riesgos de incendio

Reducción de malas prácticas en la disposición actual de los residuos

Reducción de emisiones GEI

Mejorar la cadena de valor de las actividades productivas

Reutilización de residuos

Mejora del servicio eléctrico

Generación de puestos de trabajo directos e indirectos.



## **Las demandas de agua y de emisiones de efluentes**

Zona Las Palmas: Desde el río Paraguay, la oferta es ilimitada.

Saenz Peña, Castelli y Villa Ángela, tienen faltantes de agua en verano y especialmente para la población.

Juan José Castelli recibe agua de acueducto, todavía no está terminada la planta de tratamiento ni la toma. El año próximo estará operativo otro acueducto desde el Bermejo.

Presidencia Roque Sáenz Peña: para el próximo verano faltará agua. Compromiso de un segundo acueducto, falta la obra de toma en el Paraná. No está terminado hasta Sáenz Peña.

Villa Ángela estaría en condiciones mas críticas. Terminado el acueducto a Sáenz Peña y si existieran excedentes, derivarán a V. Angela. Desde V. Angela se construyó acueducto a Coronel Du Graty y Santa Sylvína, sin agua hasta la fecha,.

Para las tres localidades hay faltante de agua para la población. Si el acueducto se termina, habrá que definir si hay capacidad para las plantas de energía.





Se realizó la determinación teórica de la calidad y volúmenes de las emisiones gaseosas

Se aplicaron modelos de dilución aérea (modelo Screen 3 para fuente puntual).

Se desarrollaron los Lineamientos del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

Se listan los Programas y Subprogramas a desarrollar en cada etapa y variables ambientales sujetas a monitoreo.

En Participación Ciudadana y Comunicación Social, se plantean los beneficios directos en aspectos ambientales, económicos y sociales.

Se establecen los lineamientos del Plan de Comunicación Social (PCS)



## 7. CONCLUSIONES

Existe compatibilidad de los proyectos con el marco provincial.

No hay restricciones para el reemplazo en sistemas aislados o generación diesel por recursos renovables.

La empresa SECHEEP, del estado provincial, tiene la responsabilidad estatutaria en generación eléctrica.

SECHEEP es candidata a participar en estos emprendimientos, individualmente o asociada.

Se sugiere organizar figuras asociativas, como cooperativas para asegurar el abastecimiento y generar empleo sustentable.



Es posible el canje de biomasa por energía.

Con respecto al agua se recomienda prever sistemas de almacenamiento.

Se sugiere explorar la factibilidad de presas de doble propósito, considerando los caudales requeridos.

Se sugiere que las plantas se instalen preferentemente en áreas periurbanas.

Puede haber interesados locales en incorporarse en la cadena de valor.

**MUCHAS GRACIAS**

**Alejandro Gallino**  
**[gallinoitba@gmail.com](mailto:gallinoitba@gmail.com)**