



PROYECTO
BIOVALOR
*Generando valor con
residuos agro-industriales*

CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN SECTORES AGROINDUSTRIALES URUGUAYOS

Unidad de Gestión de Proyecto Biovalor

MSc. Ing. Agr. Florencia Benzano

Ing. Quím. Víctor Emmer

Ing. Ma. José González

Setiembre 2016



Contenido

1	Introducción	3
2	Alcance	4
3	Metodología	6
4	Resultados cuantificación de residuos	7
4.1	Engorde a corral	13
4.2	Producción intensiva de aves	13
4.2.1	Pollos parrilleros	13
4.2.2	Gallinas ponedoras	13
4.3	Tambo	13
4.4	Producción intensiva de porcinos	14
4.5	Frigorífico	14
4.6	Cervecería y maltería	15
4.7	Curtiembre	15
4.8	Azúcar y alcohol	15
4.9	Industrial aves (faena)	15
4.10	Industria oleaginosa	16
4.10.1	De semillas oleaginosas	16
4.10.2	De olivo (en almazaras)	16
4.11	Bodega y sidrería	16
4.12	Industria láctea	16
4.13	Elaboración de productos cárnicos	17
4.14	Lavadero de lana	17
	Índice de tablas y gráficos	27

Introducción

En noviembre de 2013, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF en inglés), aprobó el proyecto **“Hacia una economía verde en Uruguay: estimulando prácticas de producción sostenibles y tecnologías con bajas emisiones en los sectores priorizados”**, bajo su Área Focal Cambio Climático.

Las instituciones que forman parte del proyecto son:

- el organismo nacional de ejecución, Ministerio de Industria, Energía y Minería a través de la Dirección Nacional de Energía (MIEM-DNE);
- el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente a través de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (MVOTMA-DINAMA);
- el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP);
- la agencia implementadora, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUFI).

El proyecto tiene como contrapartes nacionales a los tres ministerios/direcciones mencionadas, atendiendo a las componentes energética, ambiental y agropecuaria.

El objetivo del proyecto BIOVALOR es la transformación de residuos generados a partir de actividades agropecuarias, agroindustriales y de pequeños centros poblados en energía y/o subproductos, con el fin de desarrollar un modelo sostenible de bajas emisiones a través del desarrollo y transferencia de tecnologías adecuadas.

El proyecto tiene los siguientes componentes:

- fortalecimiento de políticas y del marco regulatorio;
- fortalecimiento de capacidades en el campo de: tecnologías de transformación de residuos a energía, de valorización de residuos y tratamiento de residuos con tecnologías de bajas emisiones;
- demostración de la aplicación de tecnologías de valorización de residuos y de tecnologías de energía renovable;
- capacitación, formación y desarrollo de una campaña de difusión para la adopción de iniciativas de valorización de residuos de bajas emisiones.

El presente informe es una síntesis de los resultados de la generación de residuos estimada a nivel nacional para los sectores agroindustriales abarcados por el proyecto Biovalor. A su vez, se presentan los destinos actuales de estos residuos según las declaraciones realizadas a la DINAMA y de relevamientos realizados en cada sector.

Para ello se describe la metodología aplicada en cada caso, indicando la fuente de los datos utilizada en el procesamiento de la información existente.

1 Alcance

A continuación se presentan algunas aclaraciones respecto al alcance del estudio:

- a) Se toma la definición del Decreto 182 de residuos. “...se entenderá por residuo o desecho, toda sustancia, material u objeto del cual se dispone o elimina, se tiene la intención de disponer o eliminar, o se está obligado a disponer o eliminar.

Por operaciones de disposición o eliminación se entienden aquellas que se establecen como alternativas de destino final, incluyéndose además el reciclaje u otras formas de valorización.

Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida, líquida o gaseosa, que por sus características fisicoquímicas no pueda ser ingresado en los sistemas tradicionales de tratamiento de emisiones.”

Por lo tanto el suero y sangre son considerados residuos abarcados por el decreto ya que no entran dentro de los sistemas de tratamiento de efluentes tradicionales.

La vinaza generada en la industria azúcar-alcoholera es abordada por el decreto 253 según lo establecido por la DINAMA.

- b) Si un residuo es considerado un subproducto para la empresa a nivel que su valorización tiene alta incidencia en la sustentabilidad del negocio, no se incluyen en el informe (ejemplo bagazo y grasa de industria lanera).
- c) No se incluyen residuos generales comunes a los distintos sectores como plásticos y cartones. Solo son considerados aquellos residuos característicos de cada sector.

La estimación de residuos presentada en este informe abarca entre el **90 y 100%** de los residuos generados en las **actividades formales** de los sectores alcanzados por Biovalor.

Cabe destacar que los datos no representan la totalidad de los residuos generados en el Uruguay, sino solo aquellos vinculados a los sectores presentados y con las aclaraciones realizadas previamente.

Tabla 1. Lista de residuos por sector

Nº	Sectores	Residuos identificados con potencial de valorización
1	Engorde a corral	Excretas
2	Producción intensiva de aves (pollos parrilleros y gallinas ponedoras)	Camas y excretas
3	Tambo	Excretas
4	Producción intensiva de porcinos	Excretas
5	Frigorífico	Sólidos de aguas verdes
		Lodos PTE
		Barros grasos
		Sólidos de aguas rojas
6	Cervecería y maltería	Sangre
		Residuos de maltería
		Polvillo y casullo
		Lodos PTE
7	Curtiembre	Lodos PTE sin Cromo
		Lodos PTE con Cromo
		Pelos
		Grasa con sulfuros
		Recortes y virutas libres de cromo
		Recortes y virutas con cromo
8	Azúcar y alcohol	Cachaza
		Lodo de lavado de caña
		Cenizas
		Levadura
9	Industrial aves (faena)	Residuos de faena
		Plumas
		Barros grasos
10	Industria oleaginosa	Cáscaras de girasol, afrechillo
		Lodos PTE
		Cenizas y escorias
		Tierras de blanqueo
		Alperujo
11	Bodega y sidrería	Orujo
		Escobajos
		Borras
12	Industria láctea	Barros grasos
		Lodos PTE
		Suero
13	Elaboración de productos cárnicos	Restos de producción
		Barros grasos
14	Lavaderos de lana	Lodos
		Polvo de lana

2 Metodología

En la mayoría de los sectores agroindustriales considerados la información proviene del procesamiento de los Planes de Gestión de Residuos Sólidos (PGRS) que las distintas empresas deben presentar ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) en el marco del Decreto 182/013. Los citados planes fueron presentados en el 2014.

Cuando la información de residuos disponible en la DINAMA resultó ser parcial y/o con ciertos niveles de incertidumbre se estableció un procedimiento que permitiera estimar de forma indirecta la generación de los mismos. El procedimiento utilizado fue el siguiente:

- a. Se definió una Unidad de Producción (UP) característica de cada sector, que refleja las particularidades de cada sistema productivo.

La principal fuente de información productiva fue suministrada por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). Para determinados sectores fue necesario recurrir a datos de asociaciones de productores o instituciones público-privadas.

- b. Para cada corriente de residuos se determina un indicador de tasa de generación relacionado con la UP del sector productivo en cuestión. De esta manera, conociendo el nivel productivo de una determinada empresa, sección policial o departamento, es posible estimar la cantidad de residuos generada en el sector en estudio.

El valor de la tasa de generación de residuos utilizado proviene de distintas fuentes. En algunos casos surge del procesamiento de la información disponible en los PGRS, en otros de referencias bibliográficas o de consultas realizadas a expertos vinculados a cada sector productivo.

- c. Con el objetivo de expresar todas las corrientes de residuos en una misma base, las cantidades generadas se indican en base seca (BS), excepto en aquellos residuos industriales líquidos cuantificados en metros cúbicos.
- d. Para cada corriente de residuos se indican los distintos destinos finales actuales:
 - Disposición en relleno: disposición final de los residuos en los rellenos sanitarios o vertederos de cada localidad.
 - Disposición en terreno: aplicación en terreno de los residuos con o sin una estabilización previa.
 - Alimentación animal: destino de los residuos como alimentos para animales.
 - Combustión: destino de los residuos como combustibles alternativos en instalaciones para su recuperación térmica.
 - Recuperación: destino de los residuos para la elaboración de otros tipos de productos según sus características.
 - Compostaje: destino de los residuos para la producción de compost.

Dada la diversidad de fuentes de información, los valores presentados corresponden principalmente a datos de los años 2013 – 2014.

3 Resultados cuantificación de residuos

En los siguientes gráficos se presentan, en el primero los datos de generación de residuos agregados por sector y en los 3 siguientes, el destino de cada corriente de residuos en cada uno de los sectores de actividad.

La generación de residuos estimada en Base Seca que se ilustra en tales gráficos, totaliza 408.752 ton BS/año.

Las corrientes de residuos, “*sangre*” del sector frigorífico y “*suero*” del sector Industria Láctea, no fueron consideradas en los gráficos y totalizan los 186.112 m³/año.

Gráfico 1. Generación total de residuos por sector (ton BS /año)

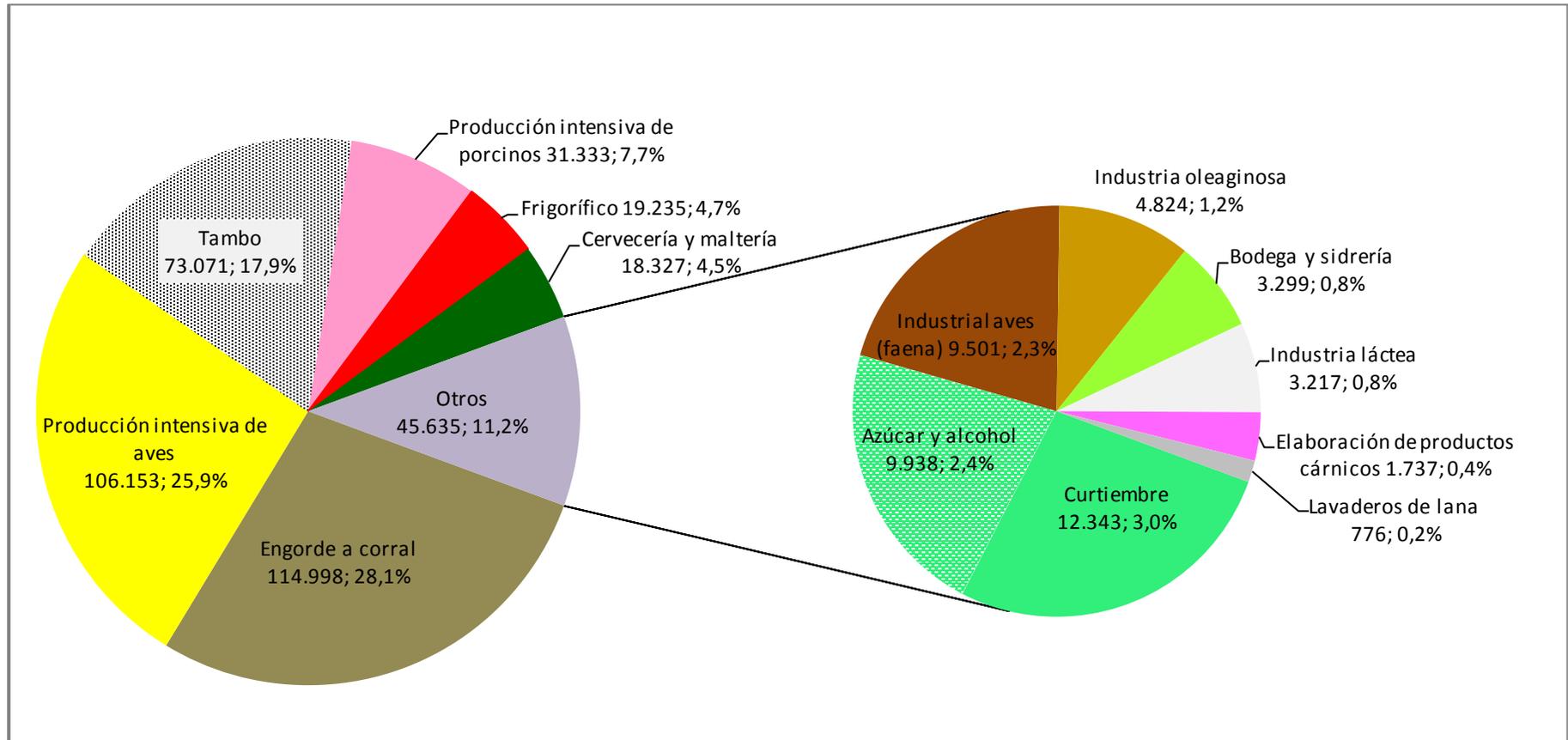


Gráfico 2. Disposición final de residuos por sector (sectores 1 al 3)

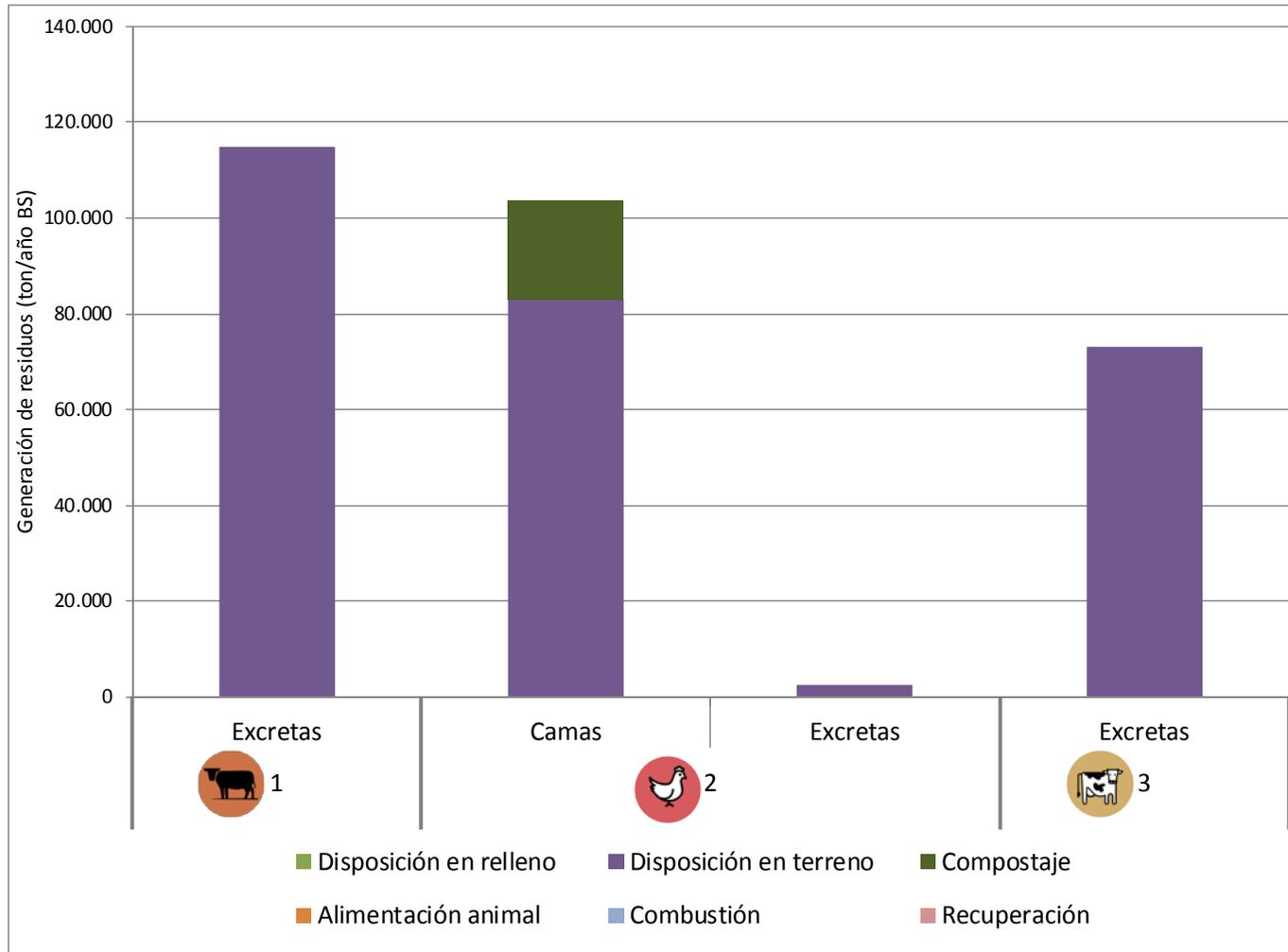


Gráfico 3. Disposición final de residuos por sector (sectores 4 al 7)

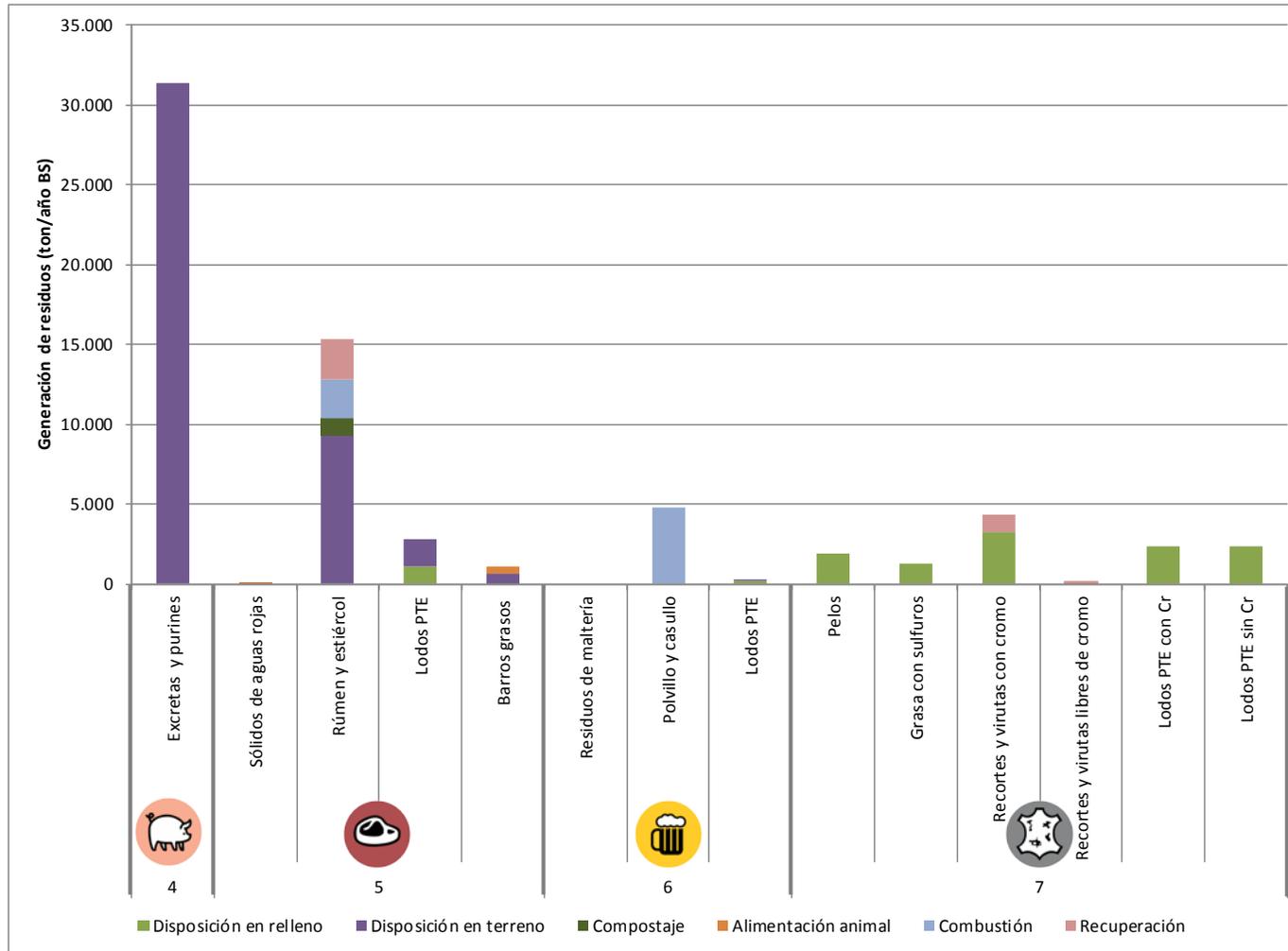


Gráfico 4. Disposición final de residuos por sector (sectores 8 al 14)

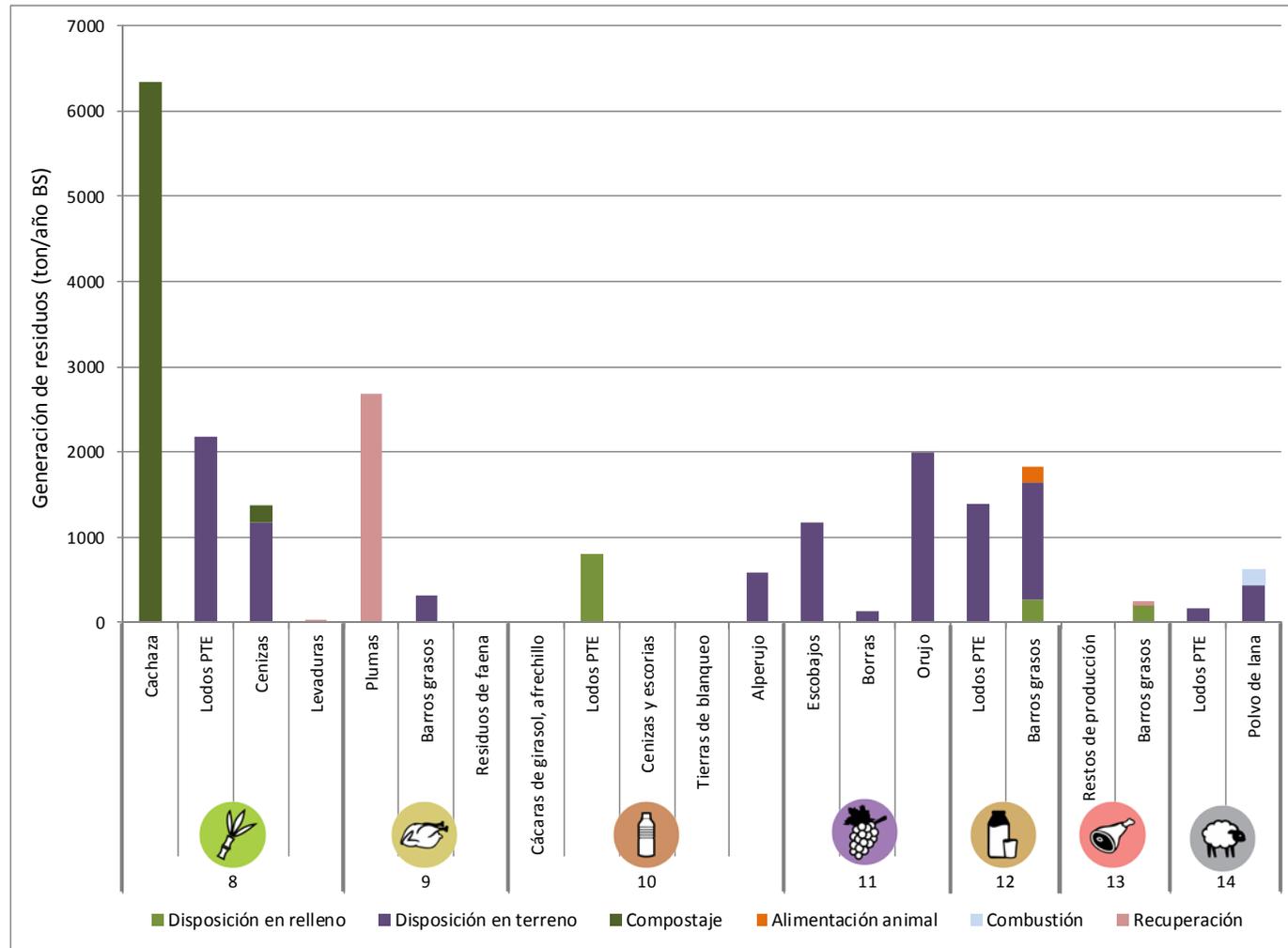
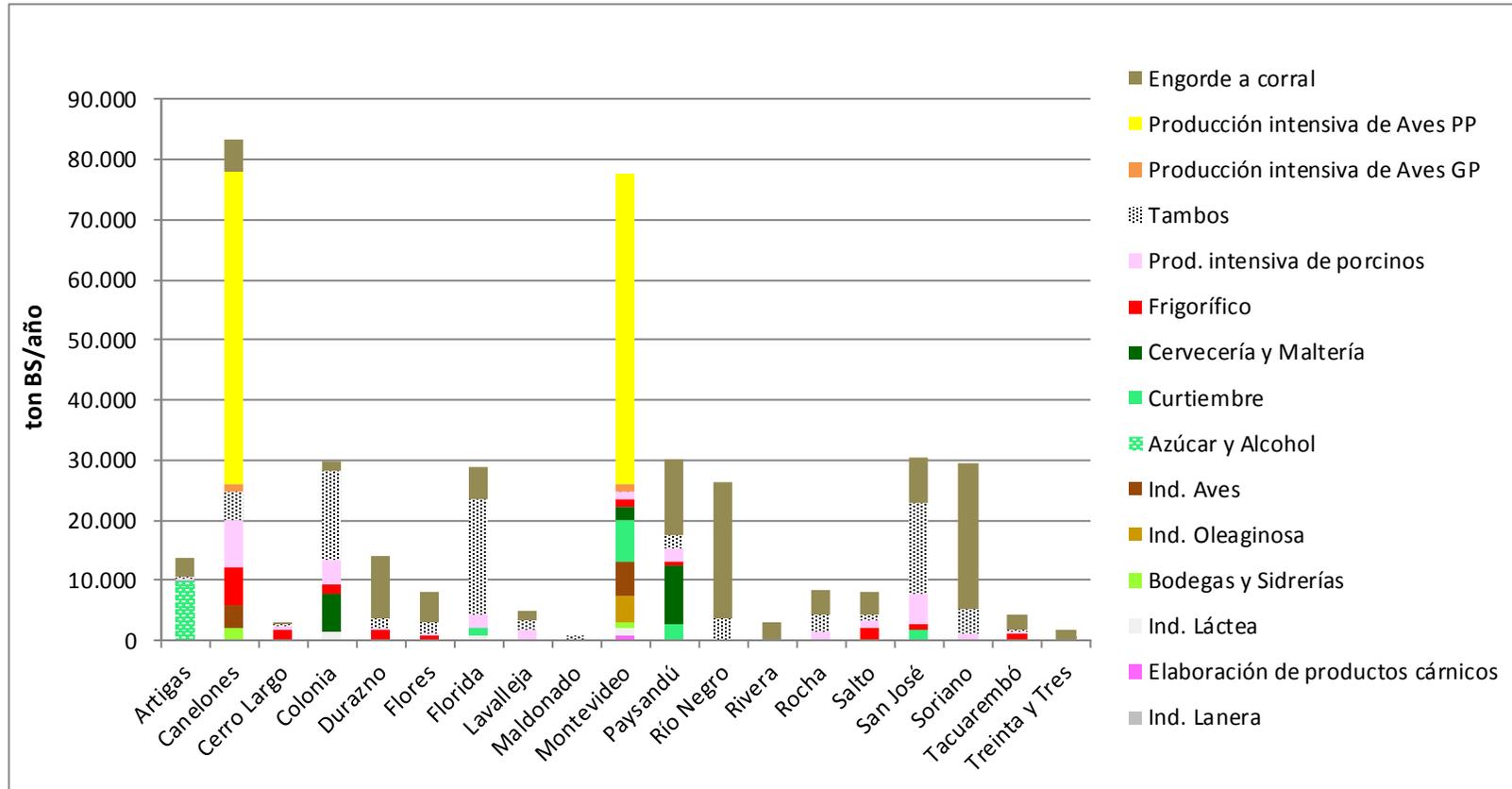


Gráfico 5. Distribución departamental de los residuos (ton BS/año)



En las secciones siguientes se detalla el origen de los datos utilizados para la cuantificación de los residuos de cada uno de los sectores considerados.

En las secciones finales, Tabla 4. Estimación de residuos generados según sector productivo y corriente de residuos para cada departamento (ton BS/año), se presenta la distribución geográfica de los residuos a nivel departamental según sector productivo y combinación sector/corriente de residuo, respectivamente.

3.1 Engorde a corral

La cantidad de estiércol producido en los establecimientos de engorde a corral fue estimada a partir de la información productiva facilitada por el MGAP y un indicador de residuos obtenido de la bibliografía consultada (3.4 kg BS/animal/día, Gestión Ambiental en el Feedlot. Guías de Buenas Prácticas. A. J. Pordomingo, INTA Anguil, Argentina, 2003).

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Excretas	114.998	85

3.2 Producción intensiva de aves

3.2.1 Pollos parrilleros

La cantidad de residuos de camas y excretas fue estimada a partir de la superficie total de galpones (MGAP-DIEA 2014, datos de encuesta Avícola 2013), considerando valores de profundidad y densidad de la cama usada (Barbazán *et al.*, 2011), así como la cantidad de crías realizadas por año (MGAP-DIEA 2014, Anuario Estadístico Agropecuario).

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Camas y excretas	103.652	50

3.2.2 Gallinas ponedoras

La generación de gallinaza se estimó empleando los datos productivos 2013 disponibles en el Anuario Estadístico Agropecuario 2014 (MGAP-DIEA) y un indicador de generación de gallinaza relativo a la ingesta de ración disponible en la bibliografía. A partir de la información 2013 de huevos producidos y productividad/gallina, se calculó el número de gallinas existentes en ese año, para posteriormente multiplicarlo por el consumo de ración y el indicador de deyecciones generadas en relación a la ingesta.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Excretas	2.501	80

3.3 Tambo

A partir de la información productiva 2014 según sección policial 2010 facilitada por el MGAP y empleando un indicador de generación de residuos determinado a partir de la información resultante del Proyecto INIA-FPTA nº 138 (Gutiérrez-Cabrera, 2006) se estiman las excretas generadas en las salas de ordeño de los tambos existentes a nivel nacional (2014).

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Excretas	73.071	85

3.4 Producción intensiva de porcinos

La cantidad de residuos generados en los criaderos de porcinos fue estimada a partir de los datos de existencias 2014 facilitados por el MGAP y de los indicadores de generación de residuos disponibles en la bibliografía. El detalle de la información facilitada por el MGAP indicaba categoría animal según sección policial 2010 y en la estimación de generación de residuos se consideraron solamente los animales alojados en sistemas confinados parciales o totales (Encuesta Porcina 2006, FPTA - 170, 2007).

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Excretas	31.333	90

3.5 Frigorífico

Los datos de generación de residuos de las distintas corrientes existentes en éste sector se obtuvieron principalmente de los PGRS que las empresas presentaron a la DINAMA en el 2014. Los datos productivos allí indicados fueron constatados con la información de faena disponible en el sitio web del INAC.

A partir de la información de generación de residuos disponible en los citados PGRS y otra información presentada por las empresas ante DINAMA, se calculó un indicador de generación de residuos por unidad de producción para cada corriente considerada, de modo de disponer de indicadores nacionales y estimar así generación de residuos a partir de los datos de faena. La unidad de producción definida es una unidad ganadera, para lo cual, se realizaron las conversiones de número de cabezas faenadas en cada especie a unidades ganaderas. Las equivalencias usadas fueron las proporcionadas por el MGAP – DIEA 2015, para las especies bovinas, equinas, ovinas y las disponibles en el sitio web como Unidades Ganaderas Mayores para los porcinos.

Dada la calidad de la información disponible, sólo se usó el indicador de generación de sólidos de aguas verdes para el citado fin. A partir de la información de faena 2014 (INAC, 2015) de cada frigorífico según especie y categoría, se calcularon las UG (bovinos, ovinos y equinos) y UGM (porcinos) faenadas. Multiplicando los valores obtenidos por el indicador previamente estimado, se obtuvieron los valores de sólidos de aguas verdes producidos en cada punto de generación.

Para las restantes corrientes de residuos esto no fue posible, dado que su generación depende de las características productivas de cada establecimiento. En tales corrientes de residuos, se usaron los datos presentados por las empresas en los PGRS (DINAMA, 2014).

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Sólido de aguas verdes	15.288	82
Lodos PTE	2.825	90
Barros grasos	1.072	80
Sólidos de aguas rojas	50.3	90

Corriente de residuo	Volumen generada (m ³ /año)
Sangre	30.126

3.6 Cervecería y maltería

La cantidad de residuos generados en éste sector se corresponde con los datos presentados por las empresas a la DINAMA en los PGRS en el 2014.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Residuos de maltería	13.307	s/d
Polvillo y casullo	4.785	80
Lodos de PTE	235	85

3.7 Curtiembre

La cantidad de residuos generados en el sector curtiembre proviene de los datos presentados por las empresas a la DINAMA en los PGRS en el 2014.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Lodos PTE con cromo	2.342	80
Lodos PTE sin cromo	2.313	80
Pelos	1.922	75
Grasa con sulfuros	1.240	90
Recortes y virutas libres de cromo	159	35
Recortes y virutas con cromo	4.368	35

3.8 Azúcar y alcohol

La información de residuos generados en el 2014 por este sector productivo fue facilitada por ALUR, única empresa a nivel nacional que procesa caña de azúcar para producir azúcar y alcohol.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Cachaza	6.336	65
Lodo de lavado de caña	2.184	61
Cenizas	1.383	75.3
Levadura	35	76.7

El bagazo no se considera un residuo sino un subproducto del proceso que a su vez es empleado en el mismo para la generación de energía térmica.

3.9 Industrial aves (faena)

Los residuos generados por este sector productivo se estimaron considerando la cantidad de aves faenadas en el 2013 (MGAP-DIEA 2014) y los indicadores de generación de residuos de cada corriente.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Residuos de faena	6.499	68
Plumas	2.691	72
Barros grasos	311	78

3.10 Industria oleaginosa

3.10.1 De semillas oleaginosas

La cantidad de residuos generados en este sector fue extraída de los datos generados en los estudios de base realizados previo al inicio del proyecto Biovalor.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Cáscaras de girasol, afrechillo	2.904	s/d
Lodos PTE	810	85
Cenizas y escorias	294	s/d
Tierras de blanqueo	226	s/d

3.10.2 De olivo (en almazaras)

La información de residuo generado en las almazaras fue facilitada por ASOLUR y el dato presentado corresponde al promedio de las zafras 2014 - 2015.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Alperujo	590	85

3.11 Bodega y sidrería

A partir de la producción anual de vino 2013 (MGAP-DIEA, 2014) y de indicadores de generación de residuos (Corporación Chilena del Vino, Consejo Nacional de Producción Limpia, 2011) se estimó la generación nacional 2013 de residuos para cada corriente.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Orujos	2.000	80
Escobajos	1.166	75
Borras	133	80

3.12 Industria láctea

Los residuos generados por la industria láctea fueron determinados a partir de la información presentada por las empresas a la DINAMA en los PGRS del año 2014.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Barros grasos	1.820	87
Lodos PTE	1.397	87

Corriente de residuo	Cantidad generada (m ³ /año)
Suero	155.986

3.13 Elaboración de productos cárnicos

La cantidad de residuos generados en éste sector se corresponde con los datos presentados por las empresas a la DINAMA en los PGRS en el 2014.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Restos de producción	1.481	s/d
Barros grasos	256	85

3.14 Lavadero de lana

La cantidad de residuos generados por este sector productivo fue extraída de los datos presentados por las empresas a la DINAMA en los PGRS del 2014.

Corriente de residuo	Cantidad generada (ton BS/año)	Humedad (%)
Lodos	161	85
Polvo de lana	615	10

Tabla 2. Metodología de cálculo, indicadores de generación de residuos (GR) y estimación de residuos generados según sector productivo y corriente de residuos

Sector productivo	Corriente de residuo	GR	Unidad	% Humedad	Indicador de GR	Unidad	Variables utilizadas para el cálculo y fuentes de información
Engorde a corral	Excretas vacunas	114.998	ton BS/año	85	3,4	kg BS/Animal /día	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad habilitada de cada establecimiento registrado (MGAP 2014) - % de ocupación estimado (AUPCIN 2015, 50%) - Días de ocupación/año (fuente MGAP y cuando no hay dato se consideran 365 días de ocupación) - Indicador de generación de estiércol (estimación propia en base a valores presentados por informes nacionales e informes regionales del sector engorde a corral. Validado con referentes del sector)
Producción Intensiva de Aves	Camas y excretas de pollo parrillero	103.652	ton BS/año	50			<ul style="list-style-type: none"> - Superficie de galpones (m2) (MGAP-DIEA 2014, datos de encuesta Avícola 2013) - Profundidad de la cama - Densidad (Barbazán et al., 2011) - Número de crianzas/año (MGAP-DIEA, Anuario Estadístico Agropecuario, 2014, dato 2013)
	Excretas de gallinas ponedoras	2.501	ton BS/año	80	1:1	Relación entre ración/deyección en BF	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de huevos 2013 (Anuario Estadístico Agropecuario 2014, MGAP-DIEA) - Productividad/gallina 2013 (Anuario Estadístico Agropecuario 2014, MGAP-DIEA) - Consumo de ración por gallina/año, 2011 (Anuario Estadístico Agropecuario 2014, MGAP-DIEA) - Relación ración/deyección en BF (Manejo y procesamiento de la gallinaza, M.M. Estrada Pareja, Revista Lasallista de investigación - vol.2 Nº 1) - % de humedad de la gallinaza.
Tambo	Excretas vacas en ordeño	73.071	ton BS/año	85	0,6	kg BS/VO/día	<ul style="list-style-type: none"> - Estiércol recolectado en la sala de ordeño: valor promedio de los valores presentados por Gutiérrez y Cabrera, 2006, para baja y alta producción de leche. Se asumen 6 meses de baja y 6 de alta producción al año - Nº vacas en ordeño según SP_2010 (MGAP, 2014)
Producción Intensiva de Porcinos	Excretas Madres	17.778	ton BS/año	90	1,8	kg BS/Animal /día	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de animales/categoría según SP_2010 (MGAP, 2014) - Indicadores de generación de residuos/categoría (De Oliveira, 1993). - Proporción de animales alojados en sistemas confinados parciales o totales (Encuesta Porcina 2006, FPTA - 170, 2007).
	Excretas Lechones	1.326			0,095		

Sector productivo	Corriente de residuo	GR	Unidad	% Humedad	Indicador de GR	Unidad	Variables utilizadas para el cálculo y fuentes de información
	Excretas cachorros y cerdos	11.523			0,49		
	Excretas padrillos	706			0,6		
Frigorífico	Sólido de aguas verdes	15.288	ton BS/año	82	6,5	kg BS/UP	- Datos de número de cabezas faenadas en el 2014, según categoría y establecimiento (INAC). - Unidad Ganadera y Unidad Ganadera Mayor para porcinos. - Indicador de generación de sólidos de aguas verdes estimado por BIOVALOR en base a información de PGRI de Dinama.
	Lodos PTE	2.825		90			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Barros grasos	1.072		90			
	Sólido de aguas rojas	50		90			
	Sangre	30.126	m ³ /año				
Cervecería y Maltería	Residuos de maltería	13.307	ton BS/año	s/d			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Polvillo y casullo	4.785		80			
	Lodos-PTE	235		85			
Curtiembre	Lodos PTE sin cromo	2.313	ton BS/año	80			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Lodos PTE con cromo	2.342		80			
	Recortes y virutas con cromo	4.368		35			

Sector productivo	Corriente de residuo	GR	Unidad	% Humedad	Indicador de GR	Unidad	Variables utilizadas para el cálculo y fuentes de información
	Pelos	1.922		75			
	Grasa con sulfuros	1.240		90			
	Recortes y virutas libres de cromo	159		35			
Azúcar y Alcohol	Cachaza	6.336	ton BS/año	64,8			- Información de generación y caracterización de residuos facilitada por ALUR en 2015.
	Lodos lavado caña	2.184		61			
	Cenizas	1.383		75,3			
	Levadura	35		76,7			
Industrial Aves (faena)	Residuos de faena	6.499		68	211	kg/ton de ave faenada	- Producción de carne de ave faenada 2013 (Anuario Estadístico Agropecuario 2014, MGAP-DIEA). - Indicador de generación de residuos para cada corriente (BIOPROA, 2015).
	Plumas	2.691		72	100		
	Barros grasos	311		78	15		
Industria Oleaginosa – Semillas	Cáscaras de girasol, afrechillo	2.904	ton BS/año	s/d			- Ordeig y Vicuña, 2012.
	Lodos - PTE	810		85			
	Cenizas, escorias	294		s/d			
	Tierras de blanqueo	226		s/d			

Sector productivo	Corriente de residuo	GR	Unidad	% Humedad	Indicador de GR	Unidad	Variables utilizadas para el cálculo y fuentes de información
Industria Oleaginosa - Olivos (almazaras)	Alperujo	590		85			- Promedio de los datos productivos 2014 y 2015 (ASOLUR, 2016)
Bodega y Sidrería	Orujos	2.000		80	0,15	kg/lt de vino	- Producción de vino 2013 (Anuario Estadístico Agropecuario 2014, MGAP-DIEA). - Indicador de residuos de cada corriente (Corporación Chilena del Vino, Consejo Nacional de Producción Limpia, 2011).
	Escobajos	1.166		75	0,07		
	Borras	133		80	0,01		
Industria Láctea	Barros grasos de desengrasador	1.820	m ³ /año	87			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Lodos PTE	1.397		87			
	Suero	155.986		n/a			
Elaboración de productos cárnicos	Restos de proceso	1.481	ton BS/año	s/d			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Barros grasos	256		85			
Lavadero Lanas	Polvo de lana	615		10			- Información presentada por las empresas ante la DINAMA en el 2014, correspondiente al ejercicio 2013.
	Lodos	161	85				

Tabla 3. Estimación de residuos generados según sector productivo para cada departamento (ton BS/año)

Sector Productivo	Artigas	Canelones	Cerro Largo	Colonia	Durazno	Flores	Florida	Lavalleja	Maldonado	Montevideo	Payson	Río Negro	Rivera	Rocha	Salto	San José	Soriano	Tacuarembó	Treinta y Tres	Total
Engorde a corral	3.366	5.537	155	1.545	10.559	5.001	5.445	1.675	0	0	12.464	22.546	2.668	4.297	3.692	7.725	24.498	2.536	1.288	114.998
Producción Intensiva de Aves (Pollos Parrilleros)	0	51.826	0	0	0	0	0	0	0	51.826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103.652
Producción Intensiva de Aves (Ponedoras)	0	1.251	0	0	0	0	0	0	0	1.251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.501
Tambos	117	4.767	526	14.652	1.458	1.959	19.062	1.639	442	9	2.369	3.131	169	2.591	995	14.945	3.829	330	80	73.071
Producción Intensiva de Porcinos	382	7.920	635	4.351	389	469	2.257	1.066	399	1.178	1.908	534	257	1.178	1.147	5.261	1.320	267	417	31.333
Frigorífico	123	6.308	1.765	1.398	1.876	145	0	686	78	1.232	899	0	0	489	2.165	786	31	1.145	65	19.191
Cervecería y Maltería	0	0	0	6.318	0	0	0	0	0	2.296	9.713	0	0	0	0	0	0	0	0	18.327
Curtiembre	0	0	0	20	0	0	1.095	0	0	6.920	2.456	0	0	0	0	1.851	0	0	0	12.343
Azúcar y Alcohol	9.938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.938
Industrial Aves	0	3.800	0	0	0	0	0	0	0	5.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.500
Industria Oleaginosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.224	0	0	0	0	0	10	0	0	0	4.234
Bodega y sidrería	0	1.986	0	159	0	0	0	0	0	1.017	0	0	0	0	0	41	0	0	0	3.204
Industria Láctea	0	0	0	787	0	0	896	0	53	1.282	86	76	0	0	19	19	0	0	0	3.218
Elaboración de productos cárnicos	0	81	0	612	0	0	0	0	0	863	181	0	0	0	0	0	0	0	0	1.738
Lavadero Lanos	0	0	0	0	0	610	150	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	776
Total general	13.926	83.476	3.082	29.842	14.282	8.184	28.906	5.067	972	77.797	30.078	26.287	3.094	8.555	8.018	30.653	29.677	4.278	1.850	408.022

Notas:

- No se consideran las corrientes de residuos estimadas en m³/año.
- Bodega y sidrería: dada la fuente de información productiva considerada (Anuario Estadístico Agropecuario, 2014) y las estimaciones de residuos realizadas, 96 ton BS generadas en el 2013, no tiene información geográfica asociada, por lo que no se pudo determinar en qué departamento se produce.
- Industria oleaginosa: la información de generación de alperujo de la que se dispone no permite estimar la generación por departamento, por lo cual no se considera en la tabla.
- Frigorífico: de 43 ton/año de sólido de aguas verdes no se dispone de ubicación georreferenciada.
- Industrial Aves: se asume que el 60% de la industria de faena de aves se desarrolla en Montevideo y el 40% restante en Canelones.

Tabla 4. Estimación de residuos generados según sector productivo y corriente de residuos para cada departamento (ton BS/año)

Sector productivo/corriente de residuos		Art.	Can.	Cerro Largo	Col.	Dur.	Flores	Florida	Lav.	Mald.	Mont.	Pay.	Río Negro	Riv.	Rocha	Salto	San José	Sor.	Tbó.	T. y T.	Total
Engorde a corral	Excretas	3.366	5.537	155	1.545	10.559	5.001	5.445	1.675	0	0	12.464	22.546	2.668	4.297	3.692	7.725	24.498	2.536	1.288	114.998
Prod. Intensiva de Aves (Pollos Parrilleros y Gallinas Ponedoras)	Camas y excretas	0	51.826	0	0	0	0	0	0	0	51.826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103.652
	Excretas	0	1.251	0	0	0	0	0	0	0	1.251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.501
Tambos	Excretas	117	4.767	526	14.652	1.458	1.959	19.062	1.639	442	9	2.369	3.131	169	2.591	995	14.945	3.829	330	80	73.071
Prod. Intensiva de Porcinos	Excretas	382	7.920	635	4.351	389	469	2.257	1.066	399	1.178	1.908	534	257	1.178	1.147	5.261	1.320	267	417	31.333
Frigorífico	Sól. Agua verde	123	5.334	913	988	1.706	145	0	680	78	1.161	513	0	0	489	1.175	698	31	1.145	65	15.243
	Lodos PTE	0	250	804	408	118	0	0	0	0	0	251	0	0	0	990	4	0	0	0	2.825
	Barros grasos	0	697	48	0	32	0	0	6	0	71	134	0	0	0	0	84	0	0	0	1.072
	Sól. Agua rojas	0	28	0	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cervecería y Maltería	Residuo Maltería	0	0	0	5.154	0	0	0	0	0	2.287	5.866	0	0	0	0	0	0	0	0	13.307
	Polvillo casullo	0	0	0	1.152	0	0	0	0	0	0	3.633	0	0	0	0	0	0	0	0	4.785
	Lodos PTE	0	0	0	12	0	0	0	0	0	9	214	0	0	0	0	0	0	0	0	235
Curtiembre	Lodos PTE Sin Cromo		0		20			14			1.467	27					785				2.313
	Lodos PTE Con Cromo		0		0			812			472	1.058					0				2.342

Sector productivo/corriente de residuos		Art.	Can.	Cerro Largo	Col.	Dur.	Flores	Florida	Lav.	Mald.	Mont.	Pay.	Río Negro	Riv.	Rocha	Salto	San José	Sor.	Tbó.	T. y T.	Total
	Recortes Virutas con Cromo	0	0	0	0	0	0	96	0	0	2.431	776	0	0	0	0	1.065	0	0	0	4.368
	Recortes Viruta sin cromo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159
	Pelos	0	0	0	0	0	0	90	0	0	1.244	588	0	0	0	0	0	0	0	0	1.922
	Grasas con sulfuros	0	0	0	0	0	0	84	0	0	1.148	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.240
Azúcar y Alcohol	Cachaza	6.336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.336
	Lodos Lavado Caña	2.184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.184
	Ceniza	1.383	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.383
	Levadura	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Ind. Aves (faena)	Residuos de faena	0	2.599	0	0	0	0	0	0	0	3.899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.499
	Plumas	0	1.076	0	0	0	0	0	0	0	1.614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.691
	Barros grasos	0	124	0	0	0	0	0	0	0	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311
Ind. Oleaginosa	Cáscara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.904
	Lodos PTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	810
	Cenizas y escorias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	294
	Tierras de blanqueo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	0	0	0	0	0	10	0	0	0	226

Sector productivo/corriente de residuos		Art.	Can.	Cerro Largo	Col.	Dur.	Flores	Florida	Lav.	Mald.	Mont.	Pay.	Río Negro	Riv.	Rocha	Salto	San José	Sor.	Tbó.	T. y T.	Total
Bodega y sidrería	Orujos	0	1.204	0	96	0	0	0	0	0	616	0	0	0	0	0	25	0	0	0	1.942
	Escobajos	0	702	0	56	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	15	0	0	0	1.133
	Borras	0	80	0	6	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	2	0	0	0	129
Industria Láctea	Barros Grasos	0	0	0	778	0	0	836	0	0	86	86	4	0	0	13	18	0	0	0	1.820
	Lodos PTE	0	0	0	9	0	0	60	0	53	1.196	0	72	0	0	6	1	0	0	0	1.397
Elaboración de productos cárnicos	Restos Producción	0	77	0	517	0	0	0	0	0	732	155	0	0	0	0	0	0	0	0	1.481
	Barros Grasos	0	4	0	95	0	0	0	0	0	131	26	0	0	0	0	0	0	0	0	256
Lavadero Lanasa	Polvo lana	0	0	0	0	0	490	120	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	615
	Lodos	0	0	0	0	0	120	30	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	161
Total general		13.926	83.476	3.082	29.842	14.282	8.184	28.906	5.067	972	77.797	30.078	26.287	3.094	8.555	8.018	30.653	29.677	4.278	1.850	408.022

Nota: mismos comentarios que para Tabla 3.

Tabla 5. Estimación de residuos líquidos generados según sector productivo y corriente de residuos para cada departamento (m³/año)

m ³ de residuos/año		Art.	Can.	Cerro Largo	Col.	Dur.	Flores	Florid	Lav.	Mald.	Mont	Pay	Río Negro	Riv	Rocha	Salto	San José	Sor.	Tbó.	TyT	Total
Ind. Láctea	Suero	0	0	1.008	30.363	0	0	0	0	1.404	0	48.540	0	0	0	7.471	67.200	0	0	0	155.986
Frigorífico	Sangre	0	8.692	0	6.000	3.139	144	720	888	0	1.322	1.027	0	0	800	3.646	370	0	3.378	0	30.126
Total		0	8.692	1.008	36.363	3.139	144	720	888	1.404	1.322	49.567	0	0	800	11.117	67.750	0	3.378	0	436.112

Índice de tablas y gráficos

Tabla 1. Lista de residuos por sector.....	5
Tabla 2. Metodología de cálculo, indicadores de generación de residuos (GR) y estimación de residuos generados según sector productivo y corriente de residuos	18
Tabla 3. Estimación de residuos generados según sector productivo para cada departamento (ton BS/año)	22
Tabla 4. Estimación de residuos generados según sector productivo y corriente de residuos para cada departamento (ton BS/año)	23
Tabla 5. Estimación de residuos líquidos generados según sector productivo y corriente de residuos para cada departamento (m ³ /año).....	26
Gráfico 1. Generación total de residuos por sector (ton BS /año).....	8
Gráfico 2. Disposición final de residuos por sector (sectores 1 al 3)	9
Gráfico 3. Disposición final de residuos por sector (sectores 4 al 7)	10
Gráfico 4. Disposición final de residuos por sector (sectores 8 al 14)	11
Gráfico 5. Distribución departamental de los residuos (ton BS/año)	12