



## Generación de residuos pecuarios en el Departamento General López. Su importancia en el manejo y destino final.

Huerga, I.R.<sup>1</sup>; Astigarraga, M.<sup>2</sup>

1 INTA AER Venado Tuerto - 2 SENASA Venado Tuerto



Palabras clave: ambiente, tratamientos, gestión.

### Introducción

En los últimos 30 años ha cambiado el paradigma en la producción animal: con el objetivo de mejorar la eficiencia en la transformación de granos a carne, huevos y leche; el sector agropecuario modifica la cría animal a campo (animales dispersos en grandes superficies) hacia el confinamiento, conocido como intensificación de la producción animal. Esto presenta dos características centrales: mayor número de animales por unidad de superficie (con el correspondiente aumento del uso de insumos en su alimentación) y la concentración de la producción animal en un menor número de productores. Como externalidad, se genera un incremento de los flujos de energía, nutrientes y riesgos de contaminación producto de la concentración de excretas en áreas reducidas (María A Herrero y Susana B Gil, 2008).

En lo que concierne a la generación de residuos, el valor que cada establecimiento produce dependerá de diversas variables, vinculadas al manejo de los animales, la dieta que se les otorgue y la limpieza de las instalaciones, entre otras. Si bien la bibliografía que se presenta en este trabajo aporta valores que pueden ser utilizados para estimar dicha generación, las mediciones en el establecimiento de cada productor es la medida justa para conocer este valor.

Las corrientes que podemos encontrar en la región pampeana son las siguientes: camas de aves (compuestas por heces, orina, material absorbente,

resto de alimento y plumas); excretas de cerdo (heces, orina y agua) y estiércol bovino, que puede ser solamente estiércol cuando se recolecta de una sala de ordeño o corral de espera de un tambo; o bien puede estar combinado con agua (en las operaciones de limpieza de estos establecimientos) o tierra (cuando es recolectado de los corrales de feed lot)

Muchos establecimientos agropecuarios comenzaron a utilizar este tipo de residuos como insumo, tanto en la generación de energía como en su aporte como materia orgánica o nutrientes para el suelo. En el caso que su manejo no sea el adecuado, la contaminación del suelo, las napas freáticas y las emisiones de gases de efecto invernadero pueden ocasionar un impacto adverso sobre el ambiente que rodea a estas producciones.

El departamento General López se encuentra ubicado en el sur de Santa Fe. Se caracteriza por tener uno de los mejores suelos para el desarrollo de cultivos agrícolas. Según el Censo Nacional Agropecuario 2018, existen 717.786 hectáreas que son utilizadas para el desarrollo de cereales y oleaginosas<sup>1</sup>. También la producción animal es una actividad importante en el Departamento, visto que en este mismo Censo se informan 746 Explotaciones agropecuarias (EAP) con bovinos (341.021 cabezas) y 233 EAP con porcinos (119.471 cabezas)<sup>2</sup>, representando el

1- Censo Nacional Agropecuario 2002 arrojó un valor de 764.957 Ha.

2- Censo Nacional Agropecuario 2018 informó 1278 EAP de producción bovina (395.747 cabezas) y 511 EAP de porcinos (108.579 cabezas)



7% del total de EAPs de la provincia (bovinos) y el 17% (porcinos).

El objetivo de este trabajo es realizar una estimación de la generación de residuos pecuarios (RP) y los efluentes líquidos (EL) que los establecimientos de cría animal intensiva (tambos, cerdos, feed lot y aves para carne) generan en el Departamento General López, y compararlos con respecto a otras corrientes de desechos, a fin de evaluar su importancia en el impacto ambiental que pudieran ocasionar en dicho territorio.

### Desarrollo

Se realizó un relevamiento de los establecimientos de cría animal intensiva de cerdos, aves y bovinos para carne; y de los tambos existentes en el Departamento General López. Esta búsqueda de información se llevó a cabo mediante la base de datos que el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) dispone. Esta base de datos se chequeó

con los técnicos que trabajan en el departamento General López, en las distintas sub-secciones, a saber:

- Sección Venado Tuerto; que incluye los distritos Venado Tuerto, San Eduardo, Chapuy, La Chispa, Cafferratta, Murphy, Maggiolo, San Francisco
- Sección Villa Cañás: incluye los distritos Villa Cañás, Santa Isabel, Wheelright, Hughes, Teodelina, María Teresa, Christophersen, Diego de Alvear, San Gregorio, Labordeboy
- Sección Rufino: incluye los distritos Aarón Castellanos, Rufino, Amenabar, Lazzarino, Sancti Spiritu.
- Sección Firmat: Incluye los distritos Carmen, Cañada del Ucle, Chovet, Elortondo, Firmat, Melincue, Miguel Torres, Carreras.

Se contabilizó el total de establecimientos; y en ellos el total de animales (promedio anual) que los mismos presentan. Para el caso de los cerdos, al igual que otro estudio realizado por INTA donde existen un elevado número de productores, se realizó un corte en aquellos que tienen más de 50 madres,



**Tabla 1. Generación de residuos por tipo de animal según datos bibliográficos y datos registrados en experiencias locales**

Producción Animal	Generación residuos (kg/d)		Características	Generación efluentes (l/d)		Características
	Datos Bibliog.	Datos de campo		Datos Bibliog.	Datos de campo	
Cerdos	5.8 <sup>(1)</sup>	2.5 <sup>(2)</sup>	Se contempla en este caso la generación promedio de purines, que corresponde a estiércol + orina	9 <sup>(2)</sup>	12.5 <sup>(3)</sup>	Heces + Orina + Agua utilizada en limpieza de pisos o vaciado de fosas
Vacas en ordeño	5 kg/d <sup>(3)</sup>	9 <sup>(4)</sup>	Se contempla un tiempo de permanencia en los corrales de ordeño del 6 al 8% del día; y que un animal puede defecar entre un 5 – 7% de su peso vivo	50 <sup>(5)</sup>	40	Efluentes de lavado de corral de espera y sala de ordeño
Vacas en engorde	3.15 <sup>(6)</sup>	3,4 <sup>(6)</sup>	Estiércol + tierra de barrido de los corrales	-----	-----	Depende de las precipitaciones y del tipo de corrales. No se contemplan en este estudio
Aves para carne	0.027 <sup>(6)</sup>	0.0046 <sup>(6)</sup>	Estiércol + cama. Su peso dependerá del tipo de material que tenga la cama	-----	-----	No se generan efluentes líquidos

**c-** Datos obtenidos de experiencias realizadas en campos de distintos productores, en promedio, por personal de INTA.

**d-** Dato obtenido de distintas experiencias realizadas por el INTA, a saber, que en criaderos de más de 200 madres, todas las etapas confinadas, se obtuvieron valores de entre 5 y 20 litros de efluente por animal por día.

**e-** Según el trabajo "García, A. R., Zorich, C., Ciapparelli, I. C., Fleite, S. N., & De los Santos, C. N. (2021). Manejo de los residuos en establecimientos de producción bovina; un novillo o vaquillona de 350 kg de peso vivo puede excretar 3,15 kg de estiércol sólido por día (6% de su peso vivo). En experiencias de territorio encontramos valores cercanos a los 3,4 kg de residuos de feed lot (que comprende estiércol + tierra de los corrales) por lo cual se toma este valor.

**f-** Experiencias de territorio, datos aportados por distintos consultores y productores dedicados al engorde a corral.

**g-** Según las visitas técnicas realizadas durante el proyecto de desarrollo local, este valor es inferior, llegando a ser 1.7 kg de cama de pollo por animal por año.



**f1** Foto 1. Pila de residuos de Feed Lot.



**f2** Foto 2. Laguna de efluentes porcinos.



tomando en cuenta que este tipo de productor es el que se encuentra estable en el tiempo y probablemente confine alguna de sus etapas del sistema de producción.

En cuanto a la cantidad de residuos generadas por tipo de producción, se adoptaron los valores de referencia mostrados en la Tabla 1, en virtud de estudios anteriores a este trabajo y bibliografía específica. Se toman como valores medios, a fin de poder ponderar la generación de los residuos pecuarios y contrastarla con otro tipo de residuos existentes en el Departamento General López.

### Resultados

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en cuanto a la cantidad de establecimientos agropecuarios que tienen cría animal intensiva; y la cantidad total de animales existentes en el Departamento General López.

Se puede apreciar que en el Departamento prevalecen los criaderos de cerdos sobre otro tipo de producciones pecuarias. En virtud de la cantidad de establecimientos, el mayor número se encuentra dentro del distrito Carmen (22); seguido por Cafferatta (15), Elortondo (13), Villa Cañás (12) y Murphy (12). No obstante, la mayor cantidad de animales se encuentra en el Distrito Teodelina (con 22.722 animales), que concentra el 27% de los cerdos del total del territorio. Si sumamos los cerdos existentes en el Distrito Villa Cañás, se estarían abarcando el 36% de los cerdos (y el 10% del total de criaderos). En cuanto a los distritos Elortondo, Murphy y Carmen, concentran el 22% de los productores porcinos, con un

**T2** Tabla 2. Cantidad de establecimientos y número total de animales.

Tipo de producción animal	Cantidad total de Establecimientos	Cantidad Total de Animales
Cerdos (h) (i)	209	83.611
Tambos	53	36.168 (j)
Engorde a corral	35	34.199 (k)
Aves para carne (l)	17	964.255

*h-* Solo se contemplan aquellos productores que tienen más de 50 madres.  
*i-* Del total de porcinos, existen 563 padrillos, 10.895 madres, 24.833 lechones, 19.087 capones, 19.104 capones y 1.915 cachorras.  
*j-* Corresponden a los Vacunos en Ordeño.  
*k-* Solo se contemplan los animales encerrados en corrales  
*l-* La producción confinada de aves para huevos se desestima.

total de 18.214 animales (el 22% de los cerdos). Por lo tanto, se identifican dos zonas bien marcadas de este tipo de productores: una zona con productores “grandes” (Teodelina, Villa Cañás) y otra con productores medianos/chicos (Elortondo, Murphy, Carmen)

En cuanto a los tambos, el 43% de los vacunos en ordeño se encuentran en el Distrito Christophersen, donde 1 establecimiento concentra esta cantidad de animales. Un 30% se encuentra en la zona de Sancti Spiritu, Amenábar, Lazarino y Rufino; con 10.837 vacunos en ordeño. Venado Tuerto es el distrito con mayor cantidad de tambos (5), dentro de los cuales 2 se encuentran en Establecimientos Educativos con producción privada.

En el Distrito Sancti Spiritu se encuentran 6 establecimientos de engorde a corral (1.598 animales); y 4 en el Distrito Teodelina (5.116 animales). No obstante, el Distrito Cafferatta concentra el 27.7% de los animales (9.465), con 3 establecimientos de este



tipo; seguido por Carmen (5.197 animales distribuidos en 2 establecimientos)

Los establecimientos de aves para carne se encuentran en el Distrito Teodelina, con el 97% de los pollos parrilleros.

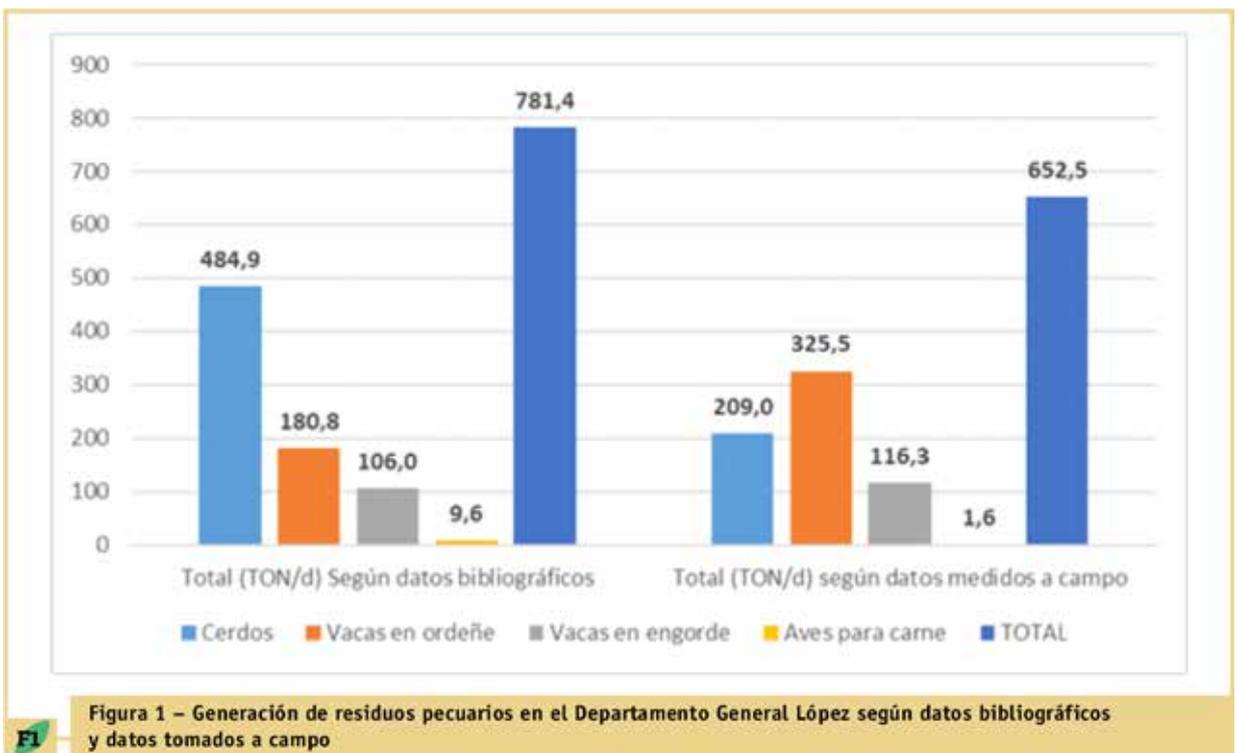
En cuanto a la generación de residuos, podemos observar en la Figura 1 las cantidades (Ton/Año) en virtud de los valores obtenidos por bibliografía y aquellos registrados por las visitas a campo.

Se puede observar que los cerdos son el sistema de producción animal que mayor volumen de residuos genera, seguido por los vacunos en ordeño y el engorde a corral. Esto difiere en los datos medidos a campo, donde en los sistemas de vacunos en ordeño se estarían encontrando la mayor generación. En los resultados de volumen total de residuos generados, podemos encontrar una diferencia de 129 TON/d entre lo que se estima según bibliografía y lo que se mide a campo.

En virtud de estos resultados, podemos comparar los mismos con la generación de residuos sólidos por parte de la población del Departamento General López. En virtud del último censo Nacional (año 2010) la población es de 191.024 habitantes, siendo la ciudad de Venado Tuerto la que concentra la mitad de la población. La tasa de generación de residuos

presenta variabilidad, según diversas fuentes, que se muestran a continuación:

- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para Argentina se estima una tasa de Generación de RSU De 1,15 kg/d
- Según la Estrategia Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, la generación per cápita diaria (GPCD) en el país oscila entre 0,91 y 0,95 kg/hab.día, presentando un máximo de 1,52 kg/hab.día en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y un mínimo de 0,44 kg/hab.día para la provincia de Misiones
- El Estudio de Generación y Composición de Residuos Sólidos Urbanos provenientes de domicilios de la ciudad de Rosario, actualizado en el año 2014 arrojó un valor de generación de 0.506 kg/hab.día de residuos recolectados en domicilios; y 0.85 kg/hab.día de disposición final.
- En el año 2005 la ciudad de Venado Tuerto realizó una medición de los residuos que llegan al basural de esta localidad. Se pudieron registrar un total de 145 TON/d, en los cuales 74 TON/d corresponden a residuos de poda y jardín; 36 TON/d a residuos de construcción y 35 TON/d a residuos domiciliarios. Si tomamos como referencia este último valor, la generación diaria por persona es de 0.44 kg/d





Por lo tanto, si tomamos valores extremos, la generación de residuos de la Población del Departamento General López estarían entre los 83 y 219 TON/D.

## Conclusiones

Es significativo el volumen de RP que se generan en el Departamento General López, especialmente si comparamos esta cantidad con otro tipo de residuos, como, por ejemplo, los domiciliarios. La falta de un manejo apropiado de estos últimos (y su destino final en basurales a cielo abierto) hace que el impacto hacia el ambiente pueda ser mayor que en los RP.

Esto se debe principalmente a que, en este territorio, los establecimientos agropecuarios combinan la producción de granos con la actividad porcina, cría bovina, tambo y cría de aves. Si bien el destino de estos residuos dependerá mayoritariamente del grado de “intensificación” en la producción animal, es de esperar que con el paso del tiempo estos sistemas se vuelquen a tener un mayor número de animales en un menor espacio.

Es por ello que el destino de los RP, ya sea tratamiento, energía o uso agronómico influirá en el impacto positivo o negativo que puedan tener sobre el Ambiente. Es de suma importancia el rol que puedan tener los actores del territorio dedicados a la extensión y experimentación para fomentar la buena gestión de los mismos.

## Bibliografía

Mariscal, G. (2007). Tratamiento excretas cerdos. FAO, Prod. Porc, 1-9. Estos valores pueden oscilar entre los 4 y 8 kg/animal/día en virtud del manejo del criadero.

Manual GITEP Producciones porcinas

Burón Alfano, V., Questa, G., Herrero, M. A., Orlando, A. A., Flores, M., & Charlón, V. (2009). Potencial de reutilización de los residuos provenientes de tambos comerciales para la fertilización de recursos forrajeros. In Vet, 11(2), 85-92.

García K. “Estudio sobre producción, composición, tratamientos y destino de los efluentes generados por la actividad lechera”. Trabajo Final presentado para la obtención del Título de grado “Licenciatura en Tecnología Fac. Cs. Exactas UNCPBA

García, K., Huerga, I., & Charlón, V. (2009). Estimación de la producción de biogás a partir de la degradación anaeróbica de efluentes provenientes del tambo. 3er Congreso Nacional–2do Congreso Iberoamericano “Hidrógeno y Fuentes sustentables de Energía” HYFUSEN 2009 (pp. 114-115). San Juan. Este valor corresponde a tambos manejados en sistemas pastoriles.

Gange, J. M. (2016). Aproximación al valor potencial de la cama de pollo como fertilizante en el centro este de Entre Ríos. Cama de pollo en Entre Ríos, 48. En este estudio se expresa que un valor de 9-11 kg de CP por ave por año.

Beily, M. E. (2015). Caracterización de efluentes de cerdos, con énfasis en su biodegradabilidad anaeróbica (Doctoral dissertation, Instituto Tecnológico de Buenos Aires).

REPÚBLICA ARGENTINA Ministerio de Salud y Ambiente Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS ENGIRSU

Plan Estratégico Rosario 2014. Disponible [https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/libro%20PAR\\_10%2002.pdf](https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/libro%20PAR_10%2002.pdf)