

# Avicultura

Publicación líder sobre empresas, productos y servicios de Avicultura



El control de la Bronquitis  
NO ES UN JUEGO

El control de la Bronquitis  
NO ES UN JUEGO

## Protectotype

IB Ma5 + 4/91

**Máxima protección contra la Bronquitis Infecciosa**

Si nos enfocamos de manera individual en el control de cada nueva variante de la Bronquitis Infecciosa estamos trabajando de manera más compleja y poco eficiente, es por esto que MSD promueve el concepto *Protectotipo* a través de la combinación de las vacunas Nobilis IB Ma5 y Nobilis IB 4/91 para lograr una protección de amplio espectro y larga duración.

**Proteja sus aves con IB Ma5 + 4/91 y deje que ellas hablen por sí solas.**



AviculturaAr@merck.com  
www.msd-salud-animal.com.ar

**MSD**  
Salud Animal



Creando futuro.

**New Gen**

Javier Beyer. Gte. de Producción  
2664 400940  
jbeyer@newgenb.com.ar

Jonatan Galeano. Gte. Comercial  
113 916 0515  
jgaleano@newgenb.com.ar



Avian Genes  
An Avigen Brand

# Flujogramas para la eliminación de residuos biopatogénicos generados en un laboratorio de microbiología avícola



Johanna N. Makaruk (A), Federico R. Germanier (B), Dante J. Bueno\* (B, C)

(A) Fundación ArgenINTA, ruta 11 km 12,5, 3101, Oro Verde, Paraná, Entre Ríos, Argentina

(B) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Concepción del Uruguay, Ruta Provincial 39 Km 143,5, 3260, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina;

(C) Facultad de Ciencia y Tecnología, sede Basavilbaso, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Barón Hirsch Nº 175, 3170, Basavilbaso, Entre Ríos, Argentina.

\*Correo electrónico: bueno.dante@inta.gob.ar

## Introducción

Los residuos generados en un Establecimientos de Atención de la Salud (Resolución Ministerio de Salud de Argentina Nº 134/2016) se clasifican en dos grandes categorías: residuos comunes (RC) o asimilables a los domiciliarios y residuos peligrosos (RP). Los RC son residuos que no representan un riesgo adicional para la salud humana y el ambiente, y que no requieren de un manejo especial. En cambio, los RP son residuos que pueden causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el ambiente en general. La naturaleza del riesgo del residuo puede deberse a una o más de las siguientes características: si contiene agentes infecciosos, tóxicos, químicos, productos farmacéuticos riesgosos o elementos corto-punzantes, si es genotóxico o radioactivo. Dentro de los mismos se encuentran tres categorías, que pueden estar presentes en forma conjunta: compuestos químicos, radioactivos, y los residuos biopatogénicos (RBP). Estos últimos son aquellos con actividad biológica que pueden ocasionar enfermedad (alérgica, infecciosa o tóxica) en huéspedes susceptibles (humanos o animales) o contaminar el ambiente. Son residuos considerados RP, cuya característica es la infecciosidad. Estos residuos pueden contener microorganismos patógenos (bacterias, virus, hongos, parásitos, esporas y priones), pero no todos ellos se transmiten a seres humanos o animales y, aun en caso de transmisión, no todos producen daño.

La Ley Nº 24.051 y su Decreto Reglamentario Nº 831/93 legislan los aspectos de generación, manipulación, transporte y tratamiento de los RP en Argentina. Dicha ley establece que los generadores de RP deberán brindar información valiosa por escrito, a la autoridad de aplicación y al responsable de la planta de tratamiento, sobre sus residuos, en función de disminuir los riesgos, para el conocimiento más exacto sobre los residuos de su propiedad que se vayan a tratar o disponer y con el fin de que el operador de la planta decida sobre el tratamiento más conveniente. También establece que los generadores de RP deberán:

- a) Adoptar medidas tendientes a disminuir la cantidad de RP que generen;
- b) Separar adecuadamente y no mezclar residuos peligrosos incompatibles entre sí;
- c) Envasar los residuos, identificar los recipientes y su contenido, numerarlos y fecharlos, conforme lo disponga la autoridad de aplicación;
- d) Entregar los RP que no traten en sus propias plantas a los transportistas autorizados, con indicación precisa del destino final en el pertinente manifiesto.

En el caso particular de los residuos de laboratorio, la gestión de los RBP está dividida en dos etapas. La etapa interna, que tiene lugar dentro del laboratorio, comprende las siguientes sub etapas: generación, segregación, recolección y transporte interno, y almacenamiento primario (de carácter transitorio). En esta etapa, una parte de esos residuos pueden ser tratados internamente a fin de bajar su peligrosidad. Por su parte, la etapa externa, ocurre una vez que el residuo egresa del laboratorio. Esta etapa incluye el retiro, transporte, tratamiento y disposición final, que están a cargo del transportista y operador de RBP.

Las actividades dentro de un laboratorio de diagnóstico e investigación de enfermedades que afectan a las aves tienen un riesgo potencial de infección para el personal por lo que para llevar a cabo dichas tareas se deben tomar medidas de seguridad pertinentes. En este sentido, se generan residuos biopatógenos. Para la Organización Mundial de la Salud, la falta de conciencia de los peligros que los desechos sanitarios pueden entrañar para la salud, la deficiente capacitación en gestión de desechos, la ausencia de sistemas de gestión y evacuación de residuos, la escasez de recursos humanos y económicos y la poca prioridad otorgada a esta cuestión figuran entre los problemas más frecuentemente asociados a los desechos sanitarios. Por ello, el objetivo de este trabajo es describir distintos flujogramas de tratamiento interno (dentro del laboratorio) de los RBP generados en un laboratorio de microbiología de las aves y un control de calidad del proceso a fin de un trabajo sostenible con el ambiente y respetando el marco legal vigente y sin perder de vista la regla de las 3 R: “Reducir, reutilizar y reciclar”. Para ello, es necesario contar con un equipo llamado autoclave, que es como una olla a presión, que permite trabajar a alta temperatura (121°C) y presión (1 atm) para esterilizar (ausencia total de microorganismos) o, en el peor de los casos, bajar la carga de los microorganismos presentes en los materiales que son tratados. El tratamiento de este tipo de residuos tiene dos objetivos, por un lado, recuperar el material de vidrio y plástico (en algunos casos) para su reutilización y, por otro, no contaminar o disminuir de manera importante la contaminación del medio ambiente. En este artículo, no se abordará el tratamiento de los residuos corto-punzantes.

#### Eliminación de residuos infecciosos mezclas líquidos-sólidos

Los residuos infecciosos combinados líquidos-sólidos en un laboratorio de microbiología avícola comprenden tubos o recipientes de vidrio o plástico, y bolsas con líquido o caldo, que contenga microorganismos, junto a material sólido (cama, huevo picado no nacido, huevos, cofias, pata-muslo, órganos, y meconio, entre los más importantes). Según el tipo de material, se proponen los siguientes tratamientos (Figura 1):

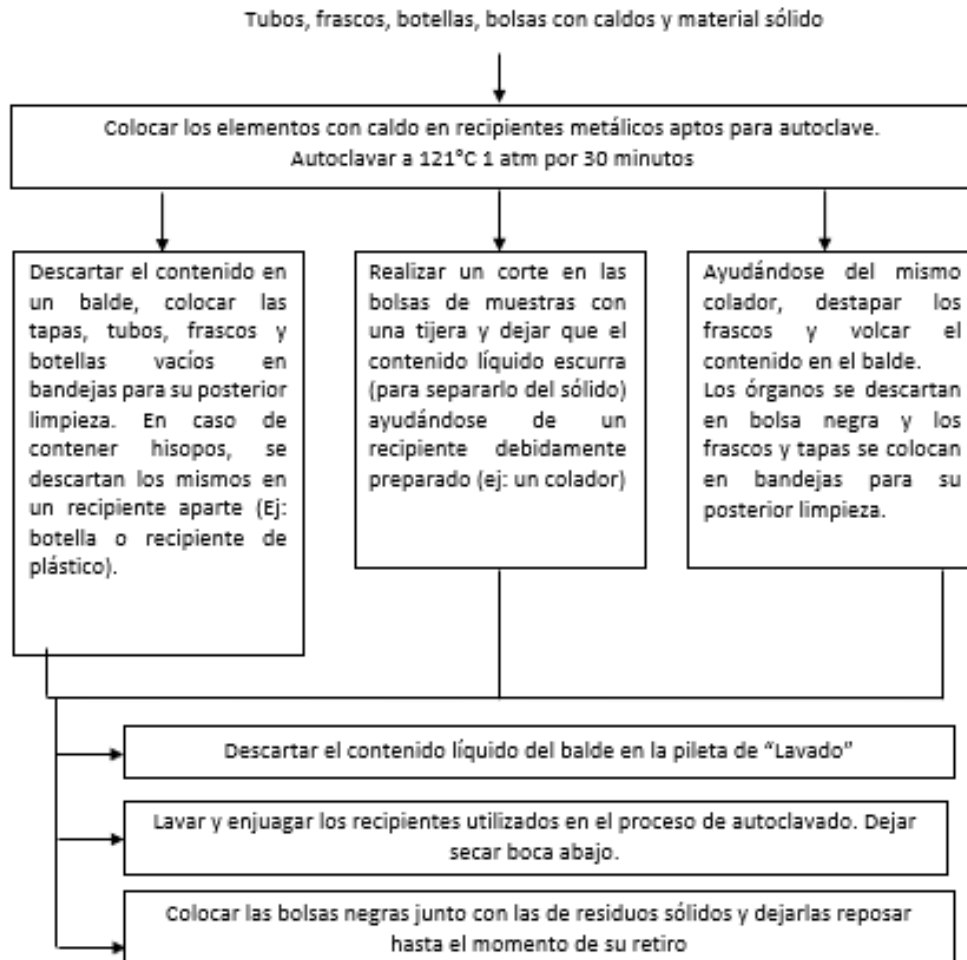


Figura 1.

Flujograma de la eliminación de residuos líquidos-sólidos infecciosos en un laboratorio de microbiología avícola.

a) Bolsas con caldo y muestras sólidas: colocar las bolsas en recipientes (plásticos o metálicos) aptos para autoclave y esterilizar a 121°C por 30 min a 1 atm de presión. Luego en un balde colocar un colador o rejilla y se procede a perforarlas bolsas con un objeto corto-punzante, dejando escurrir el total del contenido líquido en el recipiente, por ej. un balde. (Figura 2).



Figura 2. Bolsas con contenido líquido-sólido escurriendo luego de ser autoclavadas y perforadas.

Una vez terminado, el contenido líquido se puede descartar en la pileta de lavado y las bolsas con su contenido sólido se pueden eliminar en una bolsa negra (residuos comunes). Colocar la bolsa negra en el lugar designado para este tipo de desecho.

b) Recipientes (Tubos y frascos) de plástico o vidrio con caldo y muestras sólidas: colocar los frascos en recipientes metálicos y autoclavar por 30 min a 1 atm y 121°C. Luego de retirarlo del autoclave, destapar los frascos y volcar el contenido en el mismo balde haciendo uso del colador para impedir que se mezclen sólidos con líquidos. En caso de que los tubos contengan hisopos, descartar éstos en una botella de plástico. Los residuos líquidos se pueden eliminar como lo propuesto para el caso anterior. Por otro lado, retirar los trozos de órganos o material sólido retenidos en el colador y descartarlos en bolsa negra (residuos comunes). Los frascos de plástico pueden ser lavados y reutilizados para descarte de tips. Por su partes, los frascos de vidrio son lavados y reutilizados.

### Eliminación de residuos infecciosos líquidos

Los residuos infecciosos líquidos en un laboratorio de microbiología avícola comprenden tubos o recipientes de vidrio o plástico, y bolsas con líquido o caldo, que contenga microorganismos. Esto incluye microplacas de ELISA con microorganismos. Para su tratamiento se deben colocar los tubos o recipientes de vidrio o plástico, y bolsas con líquido o caldo en recipientes plásticos y/o metálicos (Figura 3), dentro del autoclave. Esterilizarlos por 30 min a 121°C y 1 atm. Retirar los elementos y volcar el contenido líquido en un recipiente. En el caso de los contenedores de plástico (botellas) con microtubos con líquido, se lo coloca directamente en bolsa negra. En el caso de los otros recipientes, una vez vacíos, enjuagarlos con agua, colocar los tubos en una bandeja y sus respectivas tapas en otro recipiente que facilite su posterior limpieza. El contenido líquido del recipiente se descarta en la pileta de la zona de lavado. Luego se enjuaga y limpia el recipiente dejándolo listo para el próximo uso.



Figura 3. Tubos, bolsas, frascos y botellas de plástico con caldos en sus respectivos contenedores antes de autoclavar

### Eliminación de residuos infecciosos sólidos

Los residuos infecciosos sólidos que se generan en un laboratorio de microbiología avícola comprenden tubos con agar, placas con agar, cajas donde venían los cadáveres o animales vivos, cama, guano, y botellas con tips o hisopos de descarte (Figura 4). El proceso de autoclavado es 30 min a 121°C y 1 atm.

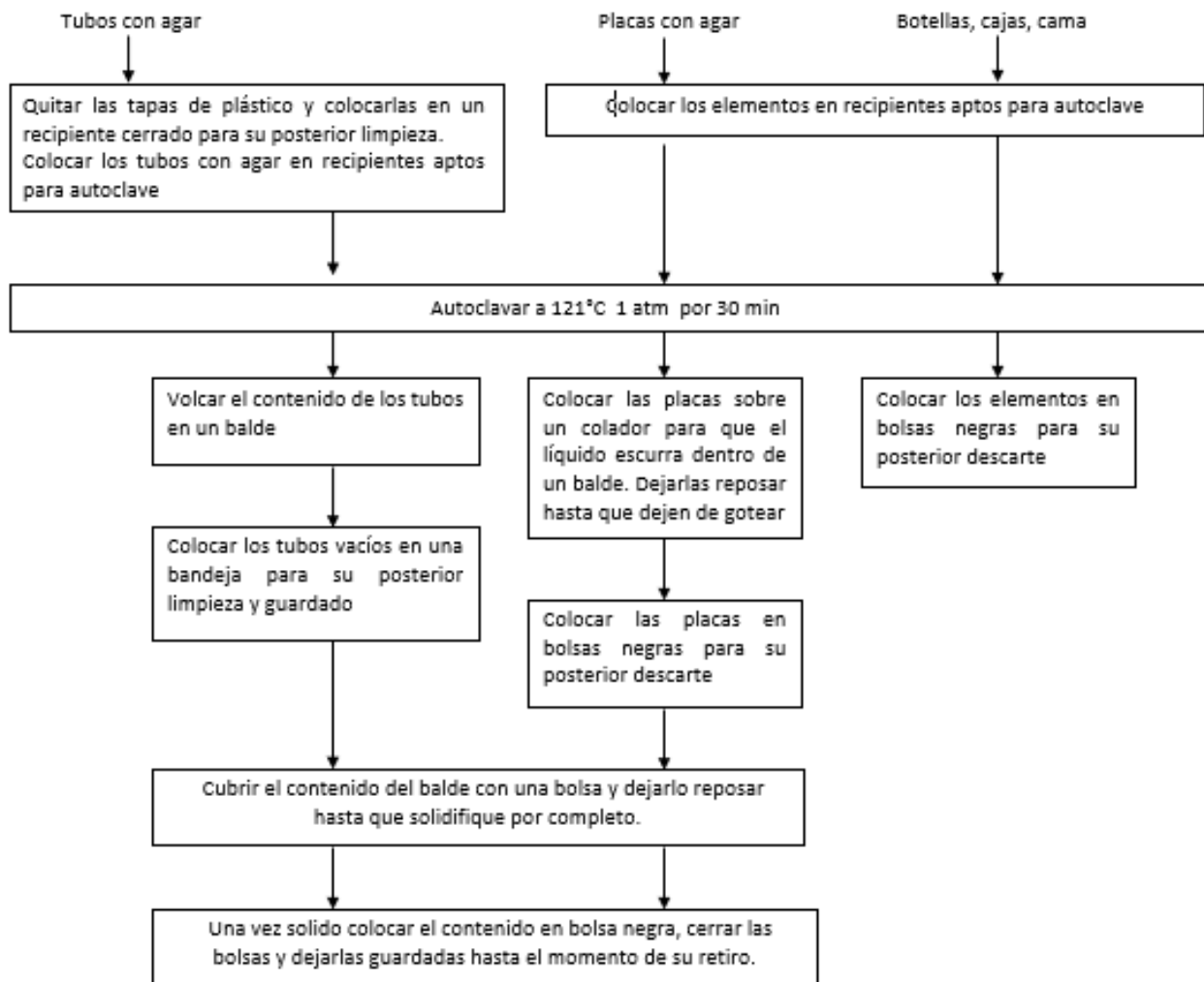


Figura 4. Flujograma de la eliminación de residuos sólidos infecciosos en un laboratorio de microbiología avícola.

Procedimiento:

a) Botellas, cajas de cartón, cama, guano: acomodar los elementos en el autoclave, ayudándose de recipientes en caso de ser necesario. Al retirarlos del autoclave, revisar que no pierdan líquido. Si no lo hacen, se los coloca dentro de una bolsa negra para su descarte. En caso de que le haya quedado algo de líquido, se los deja reposar en el colador sobre el balde de líquidos y luego se descarta en bolsa negra.

b) Tubos (con tapa de plástico) con microorganismos en medios agarizados: antes de colocar los tubos en recipientes plásticos o metálicos, se debe retirar la tapa de cada tubo colocándola en un recipiente con tapa para su posterior limpieza y desinfección. En general, para desinfectar envases se necesita generar una solución final que tenga un 0,1% de cloro activo (1.000 ppm= 1 g/l). Para calcular la cantidad de lavandina comercial que hay que tomar para preparar la solución de lavandina al 0,1% de cloro activo se debe tener en cuenta la fórmula que abajo se detalla:

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

Donde:

C1: es la concentración de cloro que contiene la solución original. Este valor debería revisarlo en la etiqueta del envase de lavandina, y es variable dependiendo de la marca.

V1: es el volumen que se requiere de la solución concentrada de hipoclorito de sodio.

C2: es la concentración de la solución final de cloro activo que se quiere preparar.

V2: es el volumen de la solución final de hipoclorito de sodio que se quiere preparar.

Ejemplo: preparar 1 litro (1.000 ml) de solución de hipoclorito de sodio a partir de una botella de agua lavandina concentrada que contiene 55 g/l de cloro activo (5,5%).

$$C1 \times V1 = C2 \times V2$$

Como V1 es el volumen que se necesita calcular para la botella de agua lavandina concentrada, es necesario despejar:  $V1 = (V2 \times C2) / C1$ .

$$V1 = (1.000 \text{ ml} \times 0,1\%) / 5,5\%$$

V1 = 18 ml del agua lavandina concentrada de 55 g/l.

Restar 1000 ml – 18 ml = 982 ml de agua.

Entonces hay que medir 18 ml del agua lavandina concentrada de 55 g/l, agregarle 982 ml de agua, para obtener 1000 ml (1 litro) de solución de hipoclorito de sodio al 0,1%.



[contacto@grantecsa.com](mailto:contacto@grantecsa.com)



[www.grantecsa.com](http://www.grantecsa.com)



+54 9 3447 46-2404

Luego de preparar la solución en el recipiente, se sumergen las tapas de los tubos (Figura 5),



Figura 5. Tapas bacteriológicas de plástico con tratamiento de desinfección de 0,1% de cloro activo.

se cierra el recipiente con su tapa y se lo envuelve con una bolsa negra para darle oscuridad por un mínimo de 20 minutos (Figura 6). Eso se debe a que el cloro se inactiva con la luz.

Una vez que los tubos se han autoclavado, verter el contenido de éstos en un balde para medios sólidos o agarizados. El contenido se deja enfriar hasta su solidificación cubriendo el balde con una bolsa. Una vez totalmente sólido el contenido, se descarta en bolsa negra y se lleva a la zona de almacenamiento. Si hay la posibilidad, se lleva la bolsa a una cámara de frío (-15°C) para su almacenamiento antes de su retiro, evitando así cualquier derrame de líquido.



Figura 6. Cubierta negra del recipiente donde están las tapas bacteriológicas en desinfección.

c) Placas de Petri de plástico con agar (Figura 7): colocar las placas en los recipientes metálicos y luego esterilizar por autoclave. Una vez finalizado el proceso, sobre el balde de sólidos colocar un colador y volcar las placas para que escurra el mayor contenido posible de estas. Una vez que dejan de gotear (Figura 8), colocar las placas en una bolsa negra para su descarte. Para el contenido del balde se realiza el mismo procedimiento que con los tubos, una vez sólido se descarta en bolsa negra y se lleva a la zona de almacenamiento. De igual manera, si hay la posibilidad, se lleva la bolsa a una cámara de frío (-15°C) para su almacenamiento antes de su retiro, evitando así cualquier derrame de líquido.



Figura 7. Placas de Petri de plástico con crecimiento microbiano en medio agarizado.





Figura 8. Placas de Petri autoclavadas escurriendo el contenido en el colador sobre un balde.

### Control de esterilización del autoclave

Se debe realizar un control de esterilización para evaluar el proceso de autoclavado. Para ello, se deben seguir los siguientes pasos:

- A) Seleccionar 6 tubos o frascos de órganos y rotularlos del 1-6.
- B) Dividir una placa de un medio de cultivo general (ej: agar recuento en placa o agar tripteína de soja) en 6 secciones y sembrar en esterilidad los tubos/frascos seleccionados anteriormente haciendo una estría en el agar. La placa se incuba a 37°C por 18-24hs.
- C) Luego se colocan los tubos/frascos en un recipiente apto para autoclave y se esterilizan por 30 min a 1 atm a 121°C junto a los otros materiales.
- D) Finalizado el proceso, se retiran los tubos/frascos del autoclave y se vuelven a sembrar en otra placa del mismo medio general que en el punto B) dividido en 6 secciones y se coloca a incubar junto con la placa sembrada anteriormente.
- E) Luego se siguen los flujogramas propuestos para los tubos o frascos.

Al otro día de la siembra se observa el crecimiento de las placas sembradas. La ausencia de crecimiento bacteriano en las placas sembradas después del proceso de autoclavado indica que el proceso de esterilización ha sido exitoso (Figura 9).

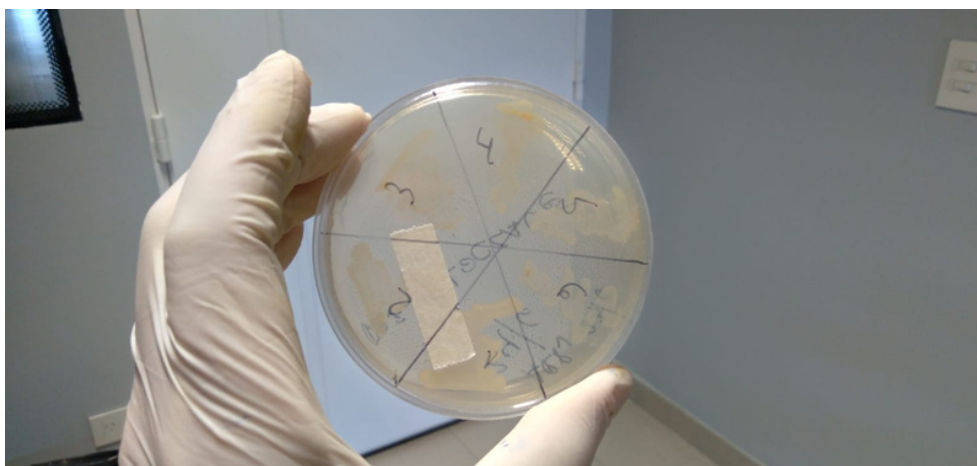




Figura 9. Placas de Petri con un medio general agarizado sembradas con cultivos antes (A) y después (B) del proceso de autoclavado a 121°C durante 30 minutos. Las placas fueron incubadas durante 18-24 hs a 37±1°C.

## Conclusiones

Se proponen estrategias de manejo seguras de los RBP, según el estado físico de los mismos, esterilizando el material por un proceso en autoclave a 121°C, 1 atm, durante 30 minutos. Estas condiciones del autoclavado, por nuestra experiencia, permiten esterilizar el material, y así bajar la peligrosidad del residuo, y reciclar lo que sea necesario para su reutilización.

## Agradecimientos

Este trabajo fue realizado gracias a subsidios de INTA (2019-PE-E7-I147-001; 2019-PD-E5-I103-001; 2019-PD-E5-I104-001) y de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (PIDAC “Detección de Salmonella spp. en aves y ambientes avícolas y resistencia a los antibióticos utilizados en salud humana y sanidad de las aves”).

## Referencias (Consultadas el 1 de julio de 2022)

- Alfano, C.D., Cascé, M., Escalada, R., y L. Ferranti. 2017. Guía de Gestión de Residuos en Establecimientos de Atención de la Salud. Serie: Temas de Salud Ambiental Nº 23. Departamento de Salud Ambiental. Dirección Nacional de Determinantes de la Salud, Ministerio de Salud de la Nación.
- Brunstein, L., Montecchia, M.F., Chesini, F., Rodríguez, E., Sagardoyburu, S., y E. De Titto. 2016. Directrices nacionales para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud. Dirección nacional de determinantes de la salud e investigación. Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. Buenos Aires.
- Cimino Marclay, Y.M., D.J. Bueno. 2021. Uso de la lavandina como desinfectante de superficie. *Negocios de Avicultura* Nº95: 24-37.
- Gobierno de Entre Ríos. 1994. Ley Provincial Nº8.880. La provincia de Entre Ríos adhiere a la Ley Nacional Nº24.051.

Gobierno de Entre Ríos. 2000. Decreto Reglamentario Provincial N°6009/00. Reglamento de la ley provincial N°8.880 en lo relativo a los residuos potencialmente biopatogénicos.

Gobierno de Entre Ríos. 2006. Decreto Reglamentario Provincial N°603/06. La provincia de Entre Ríos reglamenta aspectos de la Provincial N°8.880 referidos a la generación, operación y transporte de residuos peligrosos.

Micología Resp. Equipos. 2015. Gestión de residuos. Instituto Nacional de Enfermedades infecciosas ANLIS "Dr. Carlos G. Malbran", Buenos Aires Argentina. [http://www.anlis.gov.ar/inei/micologia/wp-content/uploads/2017/10/Gestion-de-residuos\\_IT\\_MI\\_05\\_CNC.pdf](http://www.anlis.gov.ar/inei/micologia/wp-content/uploads/2017/10/Gestion-de-residuos_IT_MI_05_CNC.pdf)

Montecchia, M.F., Brunstein L., y Chesini, F., E. De Titto. 2017. Análisis de las normativas de residuos biopatogénicos en la República Argentina. Serie: Temas de Salud Ambiental N° 21. Departamento de Salud Ambiental. Dirección Nacional de Determinantes de la Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

Organización Mundial de la Salud. 2018. Desechos de las actividades de atención sanitaria. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Presidencia de la Nación 1993. Decreto Nacional 831. Reglamentación de la Ley N° 24.051.

Presidencia de la Nación. 1991. Ley Nacional 24.051. Residuos Peligrosos.

Secretaría de Ambiente de la provincia de Entre Ríos. SA. Residuos biopatogénicos. Entre Ríos. <https://www.entrerios.gov.ar/ambiente/userfiles/files/archivos/PDF/Marco%20Legal.pdf>

# GEVEX

## Nutrición Animal

- Núcleos vitamínicos minerales Concentrados - Premix
- Aditivos - Insumos
- Líneas para cada etapa
- Formulación de raciones
- Servicio técnico
- Calidad presente en todo el país



GEVEX

Bio-Fármacos S.R.L.

SARMIENTO 1562 3° PISO "A" - (C1042ABD) BS. AS.  
Tel./Fax: (54-11) 4374-0878/4382-3193  
E-mail.: [info@gevex.com.ar](mailto:info@gevex.com.ar) - [www.gevex.com.ar](http://www.gevex.com.ar)

LINEA CERDOS

Sanidad Animal