



GOBIERNO DE
MÉXICO

AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**PROGRAMA NACIONAL DE
VIGILANCIA DE LA RESISTENCIA A
LOS ANTIMICROBIANOS (RAM)**

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

2023

g *CPMP* *AS*

ÍNDICE

1.	Glosario	2
2.	Introducción	4
3.	Marco legal	5
4.	Autoridad Responsable	5
5.	Objetivo General	6
5.1	Objetivos específicos	6
6.	Alcance	6
7.	Microorganismos de interés	6
8.	Antimicrobianos a vigilar	7
9.	Diseño de muestreo	8
10.	Garantía de Calidad en el Laboratorio	10
11.	Métodos Analíticos:	11
11.1.	Aislamiento bacteriano	11
11.2.	Análisis de Susceptibilidad a los Antimicrobianos	12
11.3.	Secuenciación de genoma completo y análisis bioinformáticos	13
11.4.	Conservación de aislados	13
12.	Resultados de Laboratorio	13
13.	Sistema de vigilancia	14
14.	Referencias	14
15.	Anexo 1. Flujograma de actividades de coordinación de las distintas áreas responsables del Senasica para la ejecución del programa nacional de vigilancia de RAM.	17
16.	Firmas y Cambios	18

(Handwritten signatures and initials)
CFHP
1



1. Glosario

Agricultura: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

AST: (*Antimicrobial Susceptibility Test*): Prueba de susceptibilidad a los antimicrobianos.

Antibiótico: Medicamento usado para tratar las infecciones causadas por bacterias.

Antimicrobianos: Medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en los seres humanos, los animales y las plantas causadas por bacterias (antibióticos), virus (antivirales), hongos (antifúngicos) o parásitos (antiparasitarios).

CENASA: Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal.

CNRIBA: Centro Nacional de Referencia en Inocuidad y Bioseguridad Agroalimentaria.

DACB: Departamento de Análisis de Contaminantes Biológicos, adscrito al CNRIBA.

DE: Dirección de Epidemiología.

DETIF: Dirección de Establecimientos Tipo Inspección Federal.

DGIAAP: Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria Acuícola y Pesquera.

DGSA: Dirección General de Salud Animal.

DREPOC: Dirección de Regulación de Establecimientos, Productos y Órganos de Coadyuvancia (antes DSCP).

ENARAM: Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos.

ETA: Enfermedades transmitidas por alimentos.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

MVO, Médico Veterinario oficial: Profesionista de la medicina veterinaria asalariado por la Secretaría.

MVRA, Médico Veterinario Responsable Autorizado: Profesionista autorizado por la Secretaría, para prestar sus servicios de coadyuvancia y emisión de documentos en unidades de producción, establecimientos que industrializan o comercializan productos biológicos, farmacéuticos, plaguicidas o alimenticios para uso en animales o consumo por éstos, laboratorios autorizados, establecimientos TIF destinados al sacrificio y procesamiento, u otros que determine la Secretaría, para garantizar que se lleve a cabo lo establecido en las disposiciones que derivan de la Ley. Dicho profesionista fungirá como responsable ante la Secretaría.

OMSA: Organización Mundial de Sanidad Animal.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

ay
CHAP
2
/



RAM: Resistencia a los Antimicrobianos.

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

SGI: Sistema de Gestión Integral.

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

SINALAB: Sistema Nacional de Laboratorios.

TIF, Tipo Inspección Federal: Establecimiento TIF: Las instalaciones en donde se sacrifican animales o procesan, envasan, empaican, refrigeran o industrializan bienes de origen animal y están sujetas a regulación de la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud de acuerdo al ámbito de competencia de cada secretaría y cuya certificación es a petición de parte.

UE: Unión Europea.

UPP, Unidad de Producción Primaria (granja): Espacio físico e instalaciones en las que se alojan especies animales, para su cría, reproducción y engorda con el propósito de utilizarlas para autoconsumo, abasto o comercialización.

WGS (Whole Genome Sequencing): Secuenciación de Genoma Completo.

Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large signature and the word "CPAB" written vertically.

2. Introducción

La resistencia antimicrobiana (RAM) se considera una de las amenazas para la salud más graves tanto para los animales como para los humanos. El concepto Una Salud reconoce que la salud de los humanos y los animales está irrevocablemente vinculada y estrechamente relacionada con el medio ambiente. La RAM es un problema multifacético en el que existe una responsabilidad compartida, por lo que se requiere el enfoque integrado para limitar su impacto. La presencia de microorganismos resistentes a los antimicrobianos en los sistemas de producción pecuaria y las cadenas alimentarias es una vía potencial de exposición para el ser humano, y se considera que las buenas prácticas pecuarias son fundamentales para combatir la RAM.

México se encuentra entre los primeros diez países productores (1,693 mil toneladas) y consumidores (2,305 mil toneladas) de carne de cerdo. La porcicultura en México aporta la principal fuente de proteína para la población, solo después de la avicultura. De acuerdo a datos del Sistema Nacional de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP), en el país existen alrededor de 20 millones de cabezas concentradas en estados como Jalisco, Sonora y Guanajuato (**Imagen 1**).

Debido a lo anterior y con el fin contar con evidencias que guíen las acciones para la Estrategia Nacional de Acción contra la resistencia a los Antimicrobianos, en el año 2023, el Plan Nacional de Vigilancia a la RAM estará dirigido a la especie porcina.

Imagen 1. Distribución de la población porcina en México



CSHP

[Firmas manuscritas]

4



3. Marco legal

En México, el 5 de junio de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el *ACUERDO por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la resistencia a los Antimicrobianos (ENARAM)* en la que se recaban las directrices delineadas por las instancias internacionales de la Alianza Tripartita (OMSA-OMS-FAO) de las que nuestro país forma parte. En este documento se establecen los compromisos de México para dar cumplimiento a la ENARAM atendiendo el llamado de la OMS, FAO y OMSA para implementar acciones que contribuyan a minimizar la aparición y propagación de este problema a nivel mundial.

El presente Programa atiende a lo mandado en la "ENARAM" en materia de Vigilancia de la RAM en la cadena alimenticia, específicamente en la producción primaria (animales destinados para consumo humano) [27, 28].

4. Autoridad Responsable

AGRICULTURA, a través del SENASICA, le corresponde dentro del ámbito de su competencia ejercer el PROGRAMA NACIONAL DE VIGILANCIA DE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS (RAM), a través de la DGSA, en coordinación con la DGIAAP, cuya dinámica de trabajo se puede ver reflejada en el Anexo 1 "Flujograma de actividades de coordinación de las distintas áreas responsables del SENASICA para la ejecución del PNVRAM".

La DGSA en conjunto con la DGIAAP coordinan las actividades encaminadas a cumplir los objetivos del presente Programa. La DE adscrita a la DGSA realiza el cálculo de tamaño de muestra e interpretación de la información obtenida por las actividades del presente Programa, entre otras actividades. La DETIF, perteneciente a la DGIAAP, es la responsable de realizar la toma de muestras en establecimientos TIF con giro de sacrificio de la especie porcina, mientras que la DGSA coordina el muestreo en granjas porcinas; en los laboratorios de la UISDC se lleva a cabo la recepción de las muestras, el aislamiento e identificación bacteriana, así como las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos, la conservación de aislados; así como la WGS y el resguardo de las secuencias y análisis bioinformáticos derivados.

El equipo de trabajo conformado por integrantes de las áreas involucradas y descritas anteriormente del SENASICA elabora un informe anual que permite evaluar los avances, realizar adecuaciones y mejoras a la ejecución del mismo en años subsecuentes, así como tomar acciones en materia de regulación encaminadas al uso prudente de los antimicrobianos en la producción pecuaria.



5. Objetivo General

Con base a lo establecido en el objetivo 2.2 de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos (DOF 05/06/2018), así como su actualización publicada el 9 de noviembre de 2022 [27,28].

Implementar y, en su caso, fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica de la RAM en animales de abasto.

5.1 Objetivos específicos

- a) Estimar la prevalencia nacional de bacterias resistentes a antibióticos de interés, en cerdos destinados a consumo.
- b) Conocer los factores de riesgo asociados a la resistencia a los agentes antimicrobianos.

6. Alcance

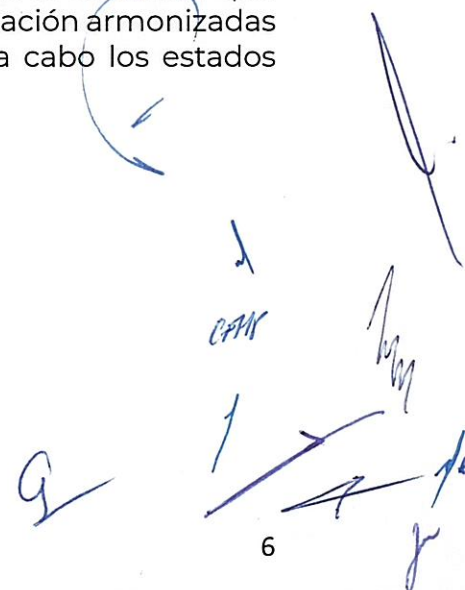
Los resultados no generan ningún tipo de disposición sobre los productos, teniendo alcance de generación de evidencia científica que permita lograr los objetivos planteados.

7. Microorganismos de interés

Los microorganismos sugeridos por las directrices de las instancias globales competentes, particularmente las Normas, directrices y resoluciones de la OMSA en materia de resistencia a los antimicrobianos y del uso de agentes antimicrobianos (2020), así como la Decisión de Ejecución (UE) 2020/1729 de la Comisión de 17 de noviembre de 2020 relativa a la vigilancia y la notificación de la resistencia a los antimicrobianos de las bacterias zoonóticas y comensales y por la que se deroga la Decisión de Ejecución 2013/652/UE de la Comisión que establece las normas armonizadas para la vigilancia y la notificación armonizadas durante el período 2021-2027 de la RAM que deben llevar a cabo los estados miembros [11, 13, 26]:

Bacterias zoonóticas:

- *Salmonella* spp.
- *Campylobacter coli* (*C. coli*)
- *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*)



Bacterias comensales:

- *E. coli*
- *E. coli* productoras de betalactamasas de espectro ampliado, betalactamasas tipo AmpC y carbapenemasas.
- *Enterococcus faecium* (*E. faecium*)
- *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*)

8. Antimicrobianos a vigilar

Se realizó la comparación de antibióticos de importancia para la vigilancia en RAM, entre la OMSA, OMS y Unión Europea, con respecto a los antibióticos disponibles y que actualmente se prueban para *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. y *Campylobacter* spp [14].

El listado de los antibióticos considerados para evaluar la RAM del Programa, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Panel de antibióticos considerados en el Programa.

Antibiótico
Ácido nalidíxico ^{1,2}
Amoxicilina ²
Amoxicilina / ácido clavulánico ²
Ampicilina ^{1,2}
Ceftiofur ²
Ceftriaxona ²
Ciprofloxacina ^{1,2}
Cloranfenicol ^{1,2}
Enrofloxacin ²
Eritromicina ²
Estreptomycin ²
Florfenicol ²
Gentamicina ^{1,2}
Kanamycin ²
Oxitetracycline ²
Trimetoprim ^{1,2}
Sulfametoxazol/trimetoprim ²
Sulfato de colistin ^{1,2}
Tetracycline ^{1,2}
Amicacina ¹
Azitromycin ¹

Antibiótico
Cefotaxime ¹
Ceftazidima ¹
Meropenem ¹
Tigeciclina ¹

Método AST considerado: 1. MIC / 2. Difusión en disco

9. Diseño de muestreo

a) Granjas

En cada unidad de producción seleccionada se tomará la muestra de 20 cerdos, la distribución de las granjas por estado se muestra en la siguiente tabla (**Tabla 2**).

Tabla 2. Número de granjas seleccionadas por estado

Entidad Federativa	Número de granjas por entidad federativa (N)
Aguascalientes	2
Baja California Sur	1
Campeche	1
Chiapas	3
Chihuahua	1
Coahuila	1
Colima	2
Durango	1
Guanajuato	49
Guerrero	5
Hidalgo	5
Jalisco	70
México	1
Michoacán	35
Morelos	2
Nayarit	2
Nuevo León	1
Oaxaca	1
Puebla	4
Querétaro	3
San Luis Potosí	1
Sinaloa	1
Tabasco	1
Tamaulipas	1

9

Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large checkmark and the number 8.

Entidad Federativa	Número de granjas por entidad federativa (N)
Tlaxcala	1
Veracruz	7
Yucatán	7
Zacatecas	1
Total	210

b) ETIF

En los ETIF que sacrifican cerdos, se seleccionará un cerdo por lote, garantizando que la granja de origen de los animales no se repita. El muestreo abarcará un periodo de 12 meses. El número de lotes por establecimiento, se encuentra en la siguiente tabla (**Tabla 3**).

Tabla 3. Número de muestras por establecimiento al año

Entidad Federativa	Número de ETIF	Total de eventos por ETIF	Total de eventos por Entidad
Chiapas	533	15	15
Chihuahua	191	5	9
	366	4	
Coahuila	243	2	2
Durango	546	2	2
Estado de México	172	22	66
	194	23	
	240	21	
Guanajuato	113	35	143
	117	36	
	137	36	
	333	36	
Jalisco	238	16	115
	467	16	
	541	17	
	612	16	
	615	16	
	683	17	
	694	17	
Michoacán	441	2	4
	617	2	
Nuevo León	15	11	22
	752	11	

Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large signature and the number 9 at the bottom.



Entidad Federativa	Número de ETIF	Total de eventos por ETIF	Total de eventos por Entidad
Puebla	732	60	60
Querétaro	412	52	52
Sinaloa	426	9	26
	772	9	
	99	8	
Sonora	227	36	217
	277	36	
	57	37	
	66	36	
	67	36	
	74	36	
Veracruz	442	3	5
	532	2	
Yucatán	152	59	117
	712	58	

9.1 Obtención de la muestra

Las muestras a obtener en Establecimientos TIF consistirá en heces de ciegos, de acuerdo a la sugerencia de las normas, directrices y resoluciones de la OMSA en materia de RAM y del uso de agentes antimicrobianos (2020). Para el muestreo en granjas porcícola, el tipo de muestra corresponde a hisopos rectales o muestras de heces tomadas del recto de los animales.

Para la toma de muestras se seguirán los procedimientos vigentes:

- Procedimiento de toma y envío de muestras para el Programa Nacional de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en ave, porcino y bovino con clave PR-TF-SM-22.
- Procedimiento para toma y envío de muestra mediante hisopos rectales para el Programa de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en ganado porcino.

10. Garantía de Calidad en el Laboratorio.

La UISDC del SENASICA fue reconocido como Centro de Referencia de la FAO para la RAM en el 2020. El CENASA mantiene un SGI, el cual está basado en las Normas: ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos, ISO 14001 "Sistemas de gestión ambiental-requisitos con

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the acronym 'RAM' at the top right.



orientación para su uso”, ISO 45001 “Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo-requisitos” y la NMX 17043 “Requisitos Generales para los Ensayos de aptitud”, a fin de demostrar capacidad para proporcionar consistentemente servicios que cumplan con los requisitos de nuestros clientes, el cuidado del ambiente, así como los relacionados con la salud y seguridad de sus trabajadores. Igualmente, en cumplimiento con los requisitos legales aplicables y la normatividad vigente en materia zoonosanitaria, ambiental, de seguridad y salud.

En particular las pruebas de aislamiento e identificación bacteriana, así como las AST están acreditadas bajo la norma 17025 y se han realizado ensayos de aptitud (pruebas de proeficiencia) con la Unidad de Aseguramiento de la Calidad del Laboratorio Veterinario de Reino Unido (VETQAS) para pruebas de sensibilidad antimicrobiana, cada dos años.

El CNRIBA, como parte de la DGIAAP es reconocido desde 2018 por la OMS / OPS como “Centro Colaborador en Resistencia a los Antimicrobianos en bacterias transmitidas por los alimentos y ambientales CC MEX-33”. Cuenta con certificado por NYCE Sociedad Internacional de Gestión y Evaluación S.C. - *The International Certification Network* en la NMX-CC-9001-IMNC-2015 / ISO 9001-2015 “Sistemas de gestión de calidad - Requisitos” (Registro No. 2015CRE-530). Asimismo, cuenta con la acreditación que avala el cumplimiento tanto de los requisitos del Sistema de Gestión con base en la Norma Mexicana NMX-EC-17025-IMNC-2018, como con los requisitos de competencia técnica. Aunado a lo anterior, se encuentra certificado bajo la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008/ISO 9001:2008. Así mismo, participa continuamente en ensayos de aptitud en materia de WGS que tienen como objetivo la identificación de genes de RAM (P, ej. DTU Genomic Proficiency Test 2020, organizado por la Universidad Técnica de Dinamarca).

Adicionalmente el CNRIBA tiene constante participación en pruebas de aseguramiento de la calidad y ensayos de aptitud con resultados satisfactorios. En materia para la detección por biología molecular, aislamiento y caracterización bioquímica: Food Microbiology (QMS) - LGC Standards y FMOD7-MRP2 - FAPAS (por citar algunas de las últimas participaciones). En referencia a secuenciación de genoma completo: DTU Genomic Proficiency Test 2020, GenomeTrakr Proficiency Testing exercise (PulseNet Harmonized) 2021 y 2022 (por citar las últimas participaciones).

11. Métodos Analíticos:

11.1. Aislamiento bacteriano.

El laboratorio de bacteriología del CENASA lleva a cabo el aislamiento e identificación bacteriana en materia de RAM, en el cual se trabaja en cuatro de



las principales ETA de origen bacteriano, *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. y *Enterococcus* spp.

El aislamiento e identificación se realiza conforme al procedimiento con clave interna CNSAMIP56 "Procedimiento general para el diagnóstico de enfermedades bacterianas en los animales", asimismo, cuenta con el instructivo específico I235 "Instructivo para trabajar muestras para resistencia antimicrobiana (RAM)" cuyos procedimientos e instructivos se encuentran en el SGI del CENASA [2], [23].

El DACB del CNRIBA realiza el aislamiento de los microorganismos de interés y su identificación mediante el empleo de las técnicas de detección del patógeno por PCR tiempo real y del aislamiento, así como la caracterización microbiológica, de acuerdo a los siguientes procedimientos:

1. LDDOP-PR-PSOA "Preparación de muestras de productos y subproductos de origen animal para la detección de organismos patógenos" Método de referencia: *MLG 1.01 FSIS Laboratory System Introduction, Method Performance Expectations, and Sample Handling for Microbiology*.
2. LDDOP-PR-GDS "Detección de organismos patógenos por PCR en tiempo real en el equipo GDS". Método de Referencia: *AOAC Official Method AOAC 2009.03-2009, Salmonella in foods and environmental surface*.
3. LDDOP-PR-BAX "Detección de organismos patógenos por PCR en tiempo real en el equipo BAX System". Método de Referencia: *BAX® System Real-Time PCR Assay for Salmonella, Certificate No.081201*.

11.2. Análisis de Susceptibilidad a los Antimicrobianos.

A partir de los aislamientos identificados, se realizan AST mediante el método de difusión en agar, con base en los instructivos I230 "Instructivo para la prueba de susceptibilidad antimicrobiana por el método de difusión en agar" y el I248 "Instructivo para realizar el control de calidad interno de la prueba de susceptibilidad bacteriana", estos se encuentran en el SGI del CENASA [22], [24].

Asimismo, el CNRIBA realiza las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos (AST) mediante el método de microdilución en caldo (MIC), empleando el Sistema Sensititre™ ARIST™ HiQ, de acuerdo al procedimiento interno establecido en el Sistema de Gestión Integral. En relación con las cepas de control calidad, se utilizarán las recomendadas como controles de calidad de rutina y extendidos para la determinación de MIC de EUCAST [30].



11.3. Secuenciación de genoma completo y análisis bioinformáticos.

Para todos los aislados obtenidos de los microorganismos de interés se realizará su secuenciación de genoma completo (WGS) siguiendo la metodología acreditada por la NMX-EC-17025-IMNC-2018 de acuerdo con el método interno "Secuenciación de ADN" SB-PR-SADN. Con los análisis bioinformáticos se realizará la caracterización taxonómica completa, identificación de genes que potencialmente confieren resistencia a los antimicrobianos y/o mutaciones que potencialmente tienen el efecto referido. Aunado a la comparación en busca de clonalidad de genomas completos y aquellos análisis que puedan generar información de impacto a efectos del presente Programa de Vigilancia. Las secuencias y ensamblajes obtenidos serán evaluados de acuerdo con los criterios de calidad definidos por instancias internacionales [16]. Los análisis bioinformáticos se llevarán a cabo de acuerdo con el procedimiento interno SB-PR-ABI "Análisis Bioinformático Illumina". Las secuencias de genoma completo y los ensamblajes formarán parte de la Base Genómica del SENASICA.

El Capítulo 6.8 del Código Sanitario para los Animales Terrestres, recomienda que, en el caso de *Salmonella*, todos los aislamientos deberán ser caracterizados por un serotipo y, si procede, por un genotipo. Las cepas de *Campylobacter* aisladas deberá llegar hasta el nivel especie. Mientras que para *E. coli*, se deberá caracterizar el serotipo y genotipo.

11.4. Conservación de aislados.

El CENASA conserva todas las muestras con aislamientos bacterianos del PNVRAM, en ultracongeladores durante todo este tiempo, sin definición por el momento, de establecer un tiempo de retiro, pero siempre con la consideración de resguardar las cepas de interés.

En el caso del CNRIBA, todos los aislados provenientes del PNVRAM se resguardarán y conservarán en el cepario del DACB en condiciones de ultracongelación de acuerdo con el procedimiento interno LDDOP-PR-MR "Manejo y control de materiales de referencia" alineado al documento Bacterial Culture Guide tips and techniques for culturing bacteria and bacteriophages [29]. La conservación de estos aislamientos se realiza utilizando glicerol como crioprotector y almacenadas a una temperatura de -80 °C durante un mínimo de cinco años.

12. Resultados de Laboratorio

El CENASA ingresa las muestras mediante el registro en el sistema electrónico SINALAB y se emiten los resultados en el formato (F080) "Informe de resultados", el cual se comunica electrónicamente al usuario e incluye entre otros, la cantidad



de muestras recibidas y la fecha de conclusión de las pruebas, así como la Sensibilidad o Resistencia al antibiótico probado de cada muestra.

El CNRIBA emite los resultados de WGS también mediante "Informe de resultados de secuenciación y bioinformática" emitido por el SINALAB donde se detalla la caracterización taxonómica del aislado por su MLST (Multilocus Sequence Typing) y en los casos que aplique perfil antigénico, así como los genes que potencialmente confieren RAM y las categorías de los antimicrobianos a los que potencialmente corresponde esta.

Asimismo, todos los resultados son integrados en la base de datos del PNVRAM, que incluye la información necesaria para realizar los análisis epidemiológicos correspondientes.

13. Sistema de vigilancia

La DE del SENASICA, analiza los resultados en coordinación con las áreas que generan los datos. Cada Dirección de Área cuenta con un enlace el cual es responsable de:

- Coordinar el manejo de la información de su competencia,
- Participa en las reuniones de trabajo requeridas para elaborar y discutir los reportes preliminares,
- Realizar la identificación de resistencias a antimicrobianos relevantes,
- Elaborar los informes semestrales correspondientes y
- Presentar los resultados semestrales al Equipo de Trabajo Directivo.

El Equipo de Trabajo Directivo, conformado por cada Dirección de Área involucrada y en función de los resultados presentados por el Equipo de Trabajo Operativo semestralmente toma las decisiones pertinentes en referencia a:

- Comunicación de resultados
- Medidas regulatorias derivadas
- Sensibilización
- Evaluación del Programa y proyección para los periodos siguientes.

14. Referencias

1. FAO E-learning course: Introduction to AMR. Lesson 1: What is antimicrobial resistance and why is it a global public health challenge. Disponible en: <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=783>
2. Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>



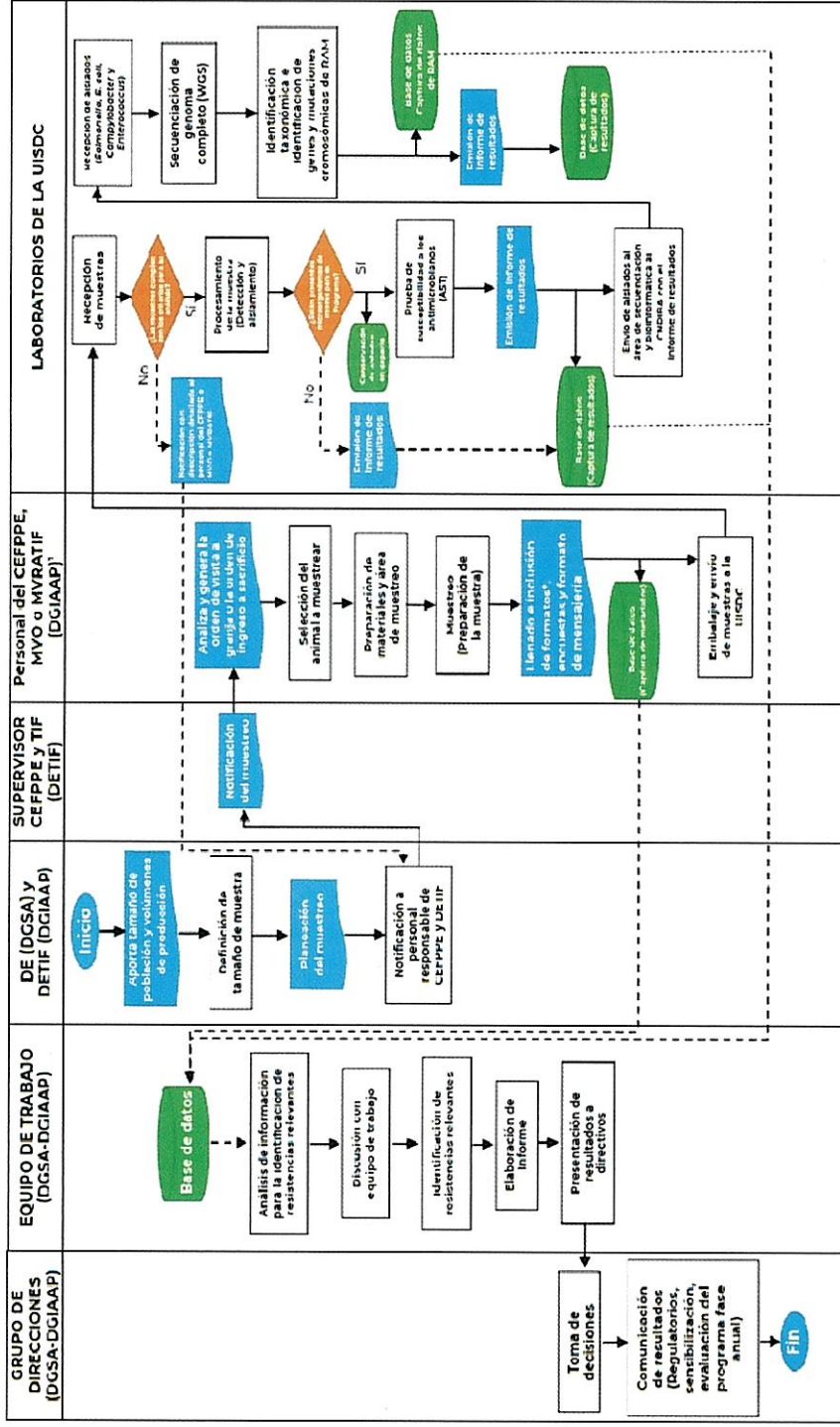
3. FAO E-learning course: Introduction to AMR. Lesson 2: Antimicrobial resistance in the context of One Health. <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=783>
4. "Nota conceptual tripartita FAO-OIE-OMS"
<https://www.woah.org/app/uploads/2018/05/tripartite-2017.pdf>
5. Plan de acción mundial (PAM) sobre la resistencia a los antimicrobianos
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255204/9789243509761-spa.pdf>
6. El Plan de acción de la FAO sobre la resistencia a los antimicrobianos 2016-2020.
<https://www.fao.org/3/i5996s/i5996s.pdf>
7. El Plan de acción de la FAO sobre la resistencia a los antimicrobianos (2021-2025)
<https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb5545es>
8. "Estrategia de la OIE sobre los agentes antimicrobianos y su uso prudente"
<https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/es-oie-amrstrategy.pdf>
9. Código de prácticas para reducir al mínimo y contener la resistencia a los antimicrobianos CXC 61-2005.
https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B61-2005%252FCXC_061e.pdf
10. Directrices para el análisis de riesgos de resistencia a los antimicrobianos transmitida por los alimentos CXG 77-2011
https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B77-2011%252FCXC_077s.pdf
11. Guidelines on integrated monitoring and surveillance of foodborne antimicrobial resistance CXG 94-2021.
https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B94-2021%252FCXC_94e.pdf
12. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2022.
<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/destaca-mexico-a-nivel-mundial-como-productor-de-proteina-animal>
13. Organización Mundial de la Salud. 2020 Resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: [Resistencia a los antimicrobianos \(who.int\)](#)
14. Organización Mundial de Sanidad Animal. Lista de agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria. 2021 Disponible en: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/06/e-oie-lista-antimicrobianos-junio2021.pdf>
15. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019). Padrón Ganadero Nacional 2019 [Datos de archivo]. <https://www.gob.mx/sagarpa/documentos/padron-ganadero-nacional>
16. Timme, et al. Optimizing open data to support one health: best practices to ensure interoperability of genomic data from bacterial pathogens. One Health Outlook. 2020 pag 2-20
17. M100S. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. CLSI. 32th Edition. 2022. Disponible en: EM100 Connect - CLSI M100 ED32:2022 (edaptivedocs.net)
18. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing – EUCAST. 2021. Disponible en: EUCAST: Clinical breakpoints and dosing of antibiotics



19. Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria. CLSI M45. Disponible en: [https://goums.ac.ir/files/deputy_treat/md_labs_ef39a/files/CLSI-M45ed3e-2018\(1\).pdf](https://goums.ac.ir/files/deputy_treat/md_labs_ef39a/files/CLSI-M45ed3e-2018(1).pdf)
20. EUCAST. Antimicrobial susceptibility Testing EUCAST disk diffusion method. Disponible en: https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Disk_test_documents/2022_manuals/Manual_v_10.0_EUCAST_Disk_Test_2022.pdf
21. CNSAMIP56 Procedimiento general para el diagnóstico de enfermedades bacterianas en los animales. Sistema de Gestión Integral – CENASA
22. I230 Instructivo para la prueba de susceptibilidad antimicrobiana por el método de difusión en agar. Sistema de Gestión Integral – CENASA
23. I235 Instructivo para trabajar muestras RAM. Sistema de Gestión Integral – CENASA
24. I248 Instructivo para realizar el control de calidad interno de la prueba de susceptibilidad bacteriana. Sistema de Gestión Integral – CENASA
25. Manual para la identificación de bacterias de importancia médica, Cowan and Steels. 1993. Código CENASA E076.
26. Diario Oficial de la Unión Europea. (2020). DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2020/1729 DE LA COMISIÓN de 17 de noviembre de 2020 relativa a la vigilancia y la notificación de la resistencia a los antimicrobianos de las bacterias zoonóticas y comensales y por la que se deroga la Decisión de Ejecución 2013/652/UE de la Comisión. 19.11.2020. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2020/387/L00008-00021.pdf>
27. ACUERDO que modifica el Anexo Único del diverso por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos, publicado el 5 de junio de 2018. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5670896&fecha=09/11/2022#gsc.tab=0
28. ACUERDO por el que se declara la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos. Publicado el 9 de noviembre de 2023. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5670896&fecha=09/11/2022#gsc.tab=0
29. Bacterial Culture Guide tips and techniques for culturing bacteria and bacteriophages. ATCC. 2012.
30. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing" (EUCAST). Routine and extended internal quality control for MIC determination and disk diffusion as recommended by EUCAST. Consultado el 19/01/2023. Disponible en: https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/QC/v_13.0_EUCAST_QC_tables_routine_and_extended_QC.pdf



15. Anexo 1. Flujoograma de actividades de coordinación de las distintas áreas responsables del SENASICA para la ejecución del Programa Nacional de Vigilancia de la RAM.






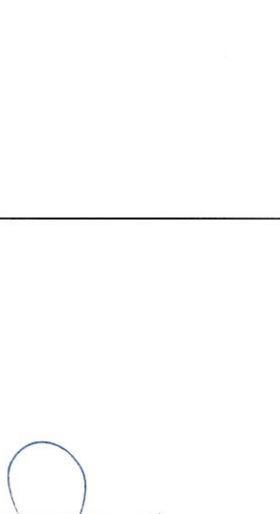


De acuerdo con el procedimiento PR-TF-SM-22/2023 "Procedimiento de toma y envío de muestras para el Programa Nacional de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) en Aves, Porcino y Bovino"
 *Formatos: F-R-SM-LAB-IDM-01/14 (LJE-IH) y Formato "Programa de vigilancia contra la resistencia antimicrobiana - 2023"
 CEFPEPE: Comités Estatales de Fomento y Protección Pecuaria de los Estados.
 UISDC: Unidad Integral de Servicios, Diagnóstico y Constatación

Handwritten signatures and initials in blue ink.

16. Firmas y Cambios

<p>Elaboró</p>  <p>M EN C LORENA REYES GUERRA Jefa del Departamento de Regulación de Establecimientos e Insumos para Uso o Consumo Animal</p>	<p>Revisó</p>  <p>QFB MARÍA ELENA GONZÁLEZ RUÍZ Directora de Regulación de Establecimientos, Productos y Órganos de Coadyuvancia</p>	<p>Autorizó</p>  <p>MVZ JUAN GAY GUTIÉRREZ Director General de Salud Animal</p>
<p>Elaboró</p>  <p>MVZ MARGARITA HERNÁNDEZ MARTÍNEZ Especialista en Investigación y Seguimiento de Focos de enfermedades y plagas</p>	<p>Revisó</p>  <p>MVZ CARLOS ENRIQUE JASSO VILLAZUL Director del Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal</p>	<p>Autorizó</p>  <p>M EN C LEANDRO DAVID SORIANO GARCÍA Director General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera</p>
<p>Elaboró</p>  <p>MVZ LIZBETH VILLANUEVA HORTELANO Responsable 5</p>	<p>Revisó</p>  <p>MMVZ LUIS GABRIEL FIGUEROA MARTÍNEZ Director de Epidemiología</p>	
<p>Elaboró</p>  <p>M EN C CINDY FABIOLA HERNÁNDEZ PÉREZ Encargada 5, del área de Secuenciación y Bioinformática</p>	<p>Revisó</p>  <p>QA MAYRÉN CRISTINA ZAMORA NAVA Directora del Centro Nacional de Referencia de Inocuidad y Bioseguridad Agroalimentaria</p>	

<p>Elaboró</p>  <p>QA VÍCTOR MANUEL LÓPEZ HERRERA Jefe de Departamento de Análisis de Contaminantes Biológicos</p>	<p>Revisó</p>  <p>MVZ JESÚS GUTIÉRREZ GARCÍA Director de Establecimientos Tipo Inspección Federal</p>	
<p>Elaboró</p> <p><i>Vanessa F.M.</i></p> <p>DRA. VANESSA FUENTES MORALES Responsable 5</p>		
<p>Elaboró</p>  <p>MVZ JORGE ANTONIO VAZQUEZ ARANA Jefe de Departamento de Seguimiento de Establecimientos TIF</p>		
<p>Elaboró</p>  <p>M EN C MIREYA ORTIZ NICOLI Jefe de Departamento de Mantenimiento de la Certificación de Establecimientos TIF</p>		
<p>Elaboró</p>  <p>MVZ INGRID ABIGAIL SMITH VELASCO Certificadora de Establecimientos TIF</p>		

CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	2023-03-29	<p>Por solicitud de CENASA se ajustó la redacción en el numeral 10. Se cambió el texto "El CENASA y el CNRPyC forman parte desde 2020 de la UISDC, reconocido como Centro de Referencia para RAM de la FAO" por "La UISDC del SENASICA fue reconocido como Centro de Referencia de la FAO para la RAM en el 2020".</p> <p>En el tercer párrafo se eliminó una sección repetida de la certificación en la ISO 9001.</p> <p>En el numeral 12, se eliminó el texto que citaba un formato.</p>
02	2023-06-26	<p>Se incorpora al final del documento el numeral 16. Firmas y Cambios</p> <p>Se ajusta el nombre del documento por: "PROGRAMA NACIONAL DE VIGILANCIA DE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS (RAM)", este ajuste se realiza en todo el documento.</p> <p>Se actualiza el nombre del Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes (CNRPyC) por Centro Nacional de Referencia en Inocuidad y Bioseguridad Agroalimentaria (CNRIBA).</p> <p>Se actualiza el nombre del LDDOP por Departamento de Análisis de Contaminantes Biológicos (DACB).</p> <p>En el numeral 3. Marco legal, se agregan las referencias 27 y 28 en el segundo párrafo.</p> <p>En el numeral 5. Objetivo General, se agregan las referencias 27 y 28 en el primer párrafo.</p> <p>En el numeral 7. Microorganismos de interés, se agregan las referencias 11, 13 y 26 en el primer párrafo. En la sección de bacterias comensales se agrega el texto "tipo AmpC" en <i>E. coli</i> productoras de betalactamasas.</p> <p>En el numeral 8. Antimicrobianos a vigilar, se agrega la referencia 14 en el primer párrafo.</p>

[Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature and several smaller ones.]



DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL, DGSA
DIRECCIÓN GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA, ACUÍCOLA Y PESQUERA, DGIAAP

		<p>En el numeral 9.1. Obtención de la muestra, se ajustó el nombre del procedimiento con clave PR-TF-SM-22.</p> <p>En el numeral 11.1 se agregaron las referencias 21 y 23 en el segundo párrafo.</p> <p>En el numeral 11.2 se agregaron las referencias 22 y 24 en el primer párrafo. Y la referencia 30 en el segundo párrafo.</p> <p>En el numeral 11.3 se agregó la referencia 16 en el primer párrafo.</p> <p>En el numeral 11.4 se agregó la referencia 29 en el segundo párrafo. A lo largo del documento se ajustaron las siglas PVRAM por PNVRAM.</p> <p>En el numeral 14. Referencias se eliminaron las referencias 15, 16, 17 y 18 debido a que se encontraban repetidas. Se actualizó la fecha y liga de la referencia 14. Se agregaron las referencias 29 y 30.</p>
--	--	--

[Handwritten mark]

[Handwritten signatures and initials]