

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE  
SALUD

PLANIFICACIÓN OPERATIVA PARA LA ERRADICACIÓN DE INFLUENZA AVIAR DE BAJA  
PATOGENICIDAD H5N2 EN GUATEMALA. GUATEMALA 2017.  
TESIS DE POSGRADO

**EDGAR LEONEL BAILEY LEONARDO**  
CARNET 25959-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

PLANIFICACIÓN OPERATIVA PARA LA ERRADICACIÓN DE INFLUENZA AVIAR DE BAJA  
PATOGENICIDAD H5N2 EN GUATEMALA. GUATEMALA 2017.

TESIS DE POSGRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**EDGAR LEONEL BAILEY LEONARDO**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA Y  
ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2017

CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

DR. DANIEL ELBIO FRADE PEGAZZANO

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. ANA VICTORIA ARREAZA MORALES DE FRANCO

MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO

MGTR. JUDITH MARINELLY LOPEZ GRESSI

Dr. Daniel Frade  
Director de Posgrados  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Rafael Landívar

Yo, **Dr. Luis Alberto Espinoza, Médico Veterinario, Magister en Medicina Preventiva** y en calidad de asesor del estudiante Edgar Bailey que se identifica con carnet no. 2595911 hago constar que he guiado al alumno en el proceso de investigación y he revisado su informe final de tesis titulado **“Planificación Estratégica, Táctica y Operativa para la Erradicación de Influenza Aviar H5N2 en Guatemala”** por lo que doy mi aprobación al presente informe final de tesis.



Firma



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 09747-2017

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Posgrado del estudiante EDGAR LEONEL BAILEY LEONARDO, Carnet 25959-11 en la carrera MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09436-2017 de fecha 14 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PLANIFICACIÓN OPERATIVA PARA LA ERRADICACIÓN DE INFLUENZA AVIAR DE BAJA PATOGENICIDAD H5N2 EN GUATEMALA. GUATEMALA 2017.

Previo a conferírsele el grado académico de MAGÍSTER EN SALUD PÚBLICA CON ÉNFASIS EN GERENCIA Y ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 17 días del mes de noviembre del año 2017.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## RESUMEN

Guatemala por su extensa diversidad geográfica y su variedad climática es un país con extraordinarias condiciones para el desarrollo de actividades agropecuarias, dentro de las cuales sobresale la avicultura que es una de las actividades de producción pecuaria con el mayor impacto económico en el país, contribuye directamente con el 8% del producto interno agropecuario y el 2% del producto interno bruto (PIB), genera empleos directos e indirectos y provee el 60% de la proteína de origen animal que consume el guatemalteco a bajo costo. La avicultura tecnificada y la avicultura familiar o de patio, desde el punto de vista epidemiológico, constituyen diferentes niveles de riesgo de padecer enfermedades que representan grandes pérdidas económicas, limitan el comercio y ponen en riesgo la seguridad alimentaria del país y la salud humana.

El virus de Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2 -IABP H5N2- se reportó en Guatemala a través de la vigilancia epidemiológica en el año 2000, lo que llevó a reforzar las medidas sanitarias del país en el sector avícola y la creación del Programa de Control y Erradicación de IABP H5N2 y por Acuerdo Ministerial -AM- 1528-2003 se creó el Programa Nacional de Sanidad Avícola -PROSA- para desarrollar acciones de prevención, control y erradicación de las enfermedades de Influenza Aviar, Enfermedad de Newcastle, Salmonelosis Aviar y Laringotraqueítis Infecciosa Aviar.

El objetivo del presente trabajo fue elaborar el plan de trabajo para la declaración de Guatemala como país libre de Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2. Se realizó un diseño de muestreo para determinar presencia o ausencia de enfermedad, identificando las diferentes áreas epidemiológicas del país. Adicionalmente se elaboró el presupuesto tripartito para el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), la Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI) y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), siendo este de US\$1,372,000.00

## Contenido

1. INTRODUCCION.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. MARCO TEORICO.....	2
Avicultura de Guatemala .....	2
Influenza Aviar .....	4
Descripción de los servicios veterinarios de Guatemala.....	13
Estructura del Programa.....	16
4. JUSTIFICACION.....	21
5. OBJETIVOS .....	22
6. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	22
7. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	22
8. METODOLOGIA .....	25
SITUACION ACTUAL DE LA INFLUENZA AVIAR H5N2 EN GUATEMALA.....	25
Programa Nacional de Sanidad Avícola -PROSA- .....	25
ESTRATEGIA GENERAL .....	28
Definición de fases y áreas.....	28
Vigilancia Epidemiológica Activa.....	31
Vigilancia Epidemiológica Pasiva .....	34
Estrategia de Declaración de Explotaciones Libres.....	36
Médicos Veterinarios Delegados .....	37
Corredor de Contingencia Sanitaria .....	38
9. <b>RESULTADOS</b> .....	38
Estrategias específicas por área epidemiológica y diseños de muestreo.....	38
Sistema de información .....	60
Control de movilización de aves y sus productos: .....	61
Laboratorio.....	61
Bioseguridad y mitigación de riesgo.....	63
Análisis de Riesgo .....	63
Equipos de emergencia y simulacros.....	64
Atención de emergencias sanitarias.....	64
Reconocimiento de áreas y de país libres de IABP H5N2.....	64

<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	65
<b>11. RECOMENDACIONES</b> .....	66
5. PRESUPUESTO.....	67
FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	67
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	68
ANEXO.....	71

## 1. INTRODUCCION

La avicultura centroamericana cuenta con potencial y crecimiento constante, teniendo la capacidad para suplir los mercados nacionales e internacionales. La diferente situación sanitaria de las enfermedades priorizadas en los países de la región del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA- es el factor que limita las relaciones comerciales; convirtiéndose en barreras sanitarias y obstáculos al comercio.

Guatemala por su extensa diversidad geográfica y su variedad climática es un país con extraordinarias condiciones para el desarrollo de actividades agropecuarias, dentro de las cuales sobresale la avicultura que es una de las actividades de producción pecuaria con el mayor impacto económico en el país, contribuye directamente con el 8% del producto interno agropecuario y el 2% del producto interno bruto (PIB), genera empleos directos e indirectos y provee el 60% de la proteína de origen animal que consume el guatemalteco a bajo costo. La avicultura tecnificada y la avicultura familiar o de patio, desde el punto de vista epidemiológico, constituyen diferentes niveles de riesgo de padecer enfermedades que representan grandes pérdidas económicas, limitan el comercio y ponen en riesgo la seguridad alimentaria del país y la salud humana.

El virus de Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2 -IABP H5N2- se reportó en Guatemala a través de la vigilancia epidemiológica en el año 2000, lo que llevó a reforzar las medidas sanitarias del país en el sector avícola y la creación del Programa de Control y Erradicación de IABP H5N2 y por Acuerdo Ministerial -AM- 1528-2003 se creó el Programa Nacional de Sanidad Avícola -PROSA- para desarrollar acciones de prevención, control y erradicación de las enfermedades de Influenza Aviar, Enfermedad de Newcastle, Salmonelosis Aviar y Laringotraqueítis Infecciosa Aviar.

Las aves migratorias constituyen el reservorio para estos agentes infecciosos y en su ruta migratoria desde Alaska hasta la Patagonia, llegan a Guatemala a los humedales del país compartiendo el mismo ecosistema que las aves nativas, constituyendo un riesgo potencial de introducir a Guatemala los virus de la Influenza Aviar Altamente Patógena H5 y H7.

Para establecer y ejecutar el proceso de declaración de país libre de la enfermedad de IABP H5N2, la industria y el sector oficial unificaron criterios e intereses, que permiten la colaboración más estrecha entre estas partes, pudiéndose determinar las tareas específicas y los objetivos a cumplir de cada parte en la lucha contra dicha enfermedad. Para facilitar las relaciones comerciales se debe iniciar con la conformación de un protocolo

técnico, a fin de poder demostrar a los posibles socios comerciales que las acciones de prevención, control y erradicación de enfermedades llevadas a cabo en la región han tenido la efectividad necesaria para poder solicitar el reconocimiento del estatus de país libre.

El estatus de libre dará al país los beneficios de un comercio sin limitaciones técnicas, aumentando la productividad y rentabilidad avícola; repercutiendo en oportunidades laborales y mejorando la economía del productor y el acceso de la población guatemalteca a productos de alta calidad e inocuos a menor precio.

Por lo que se hace necesario establecer las estrategias y compromisos a emplearse para demostrar ausencia o presencia de una enfermedad, las cuales deberán adaptarse a cada situación local para tener un alto grado de confiabilidad y presentar las variables necesarias para caracterizar el país. Se deberán establecer los mecanismos adicionales que permitan al país tener suficiente espacio en la toma de decisiones en el caso del apareamiento de brotes, que justifiquen la situación sanitaria declarada, a través de pruebas científicas que demuestren la ausencia de la enfermedad de declaración obligatoria, siguiendo las directrices del organismo rector a nivel mundial de la sanidad animal, OIE.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tiempo que transcurre entre la detección y control de una epidemia es proporcional al daño que esta causa. Los servicios veterinarios de Guatemala y los productores se han “acomodado” a convivir con el virus por medio de la vacuna circulante en el país, más sin embargo, no se han reportado brotes desde el año 2000, por lo que es necesario, el ordenamiento y análisis de la información capturada en campo desde que se identificó y tipificó el brote, describir las acciones sanitarias puestas en ejecución y la situación actual del comportamiento de la enfermedad, para poder establecer la ruta de trabajo con el propósito que Guatemala se pueda auto declarar y mantener libre de la enfermedad ante los socios comerciales y ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

## 3. MARCO TEORICO

Avicultura de Guatemala

La avicultura guatemalteca es una rama importante del Sector Agroindustrial y constituye una actividad productiva, eficiente que contribuye directamente con el 2% del Producto Interno Bruto (PIB) Nacional y el 8% del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIB Agropecuario), genera empleos directos e indirectos y bienestar social, contribuyendo en la producción de alimentos nutritivos, como carne y huevos, lo que representa más del 60% en el consumo de proteína de origen animal en la dieta alimenticia de los guatemaltecos. Estos productos están al alcance de todos los estratos socioeconómicos de la población. (Bailey et al. 2004)

La avicultura guatemalteca actualmente maneja tecnología que le permite competir en el mercado internacional en la producción de mercancías aviares de calidad y constituye una inversión de más de 500 millones de dólares con capacidad para satisfacer la demanda interna del país y poder exportar. (Bailey et al. 2004)

La actividad avícola se estratifica en tecnificada y familiar o traspatio, su población anual es 115.25 millones aves (6 millones de aves de postura; 96 millones de aves de engorde, 0.75 millones aves reproductoras, 2.5 millones aves de reemplazo y 30 millones de aves de traspatio). (Bailey et al. 2004).

La población avícola se encuentra constantemente amenazada por enfermedades de interés cuarentenario que pueden limitar el comercio y ser de alto riesgo para la Salud Pública. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) es el ente oficial encargado de consensuar y administrar políticas y estrategias que propicien el desarrollo sustentable del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico y desarrolla los programas de prevención, control y erradicación de enfermedades de los animales con la cooperación estrecha de los sectores productivos privados. \*

La avicultura guatemalteca actualmente maneja tecnología que le permite competir en el mercado internacional en la producción de mercancías aviares de calidad y constituye una inversión de más de 500 millones de dólares con capacidad para satisfacer la demanda interna del país y poder exportar. (Bailey et al. 2004)

La actividad avícola se estratifica en tecnificada y familiar o traspatio, su población anual es 115.25 millones aves (6 millones de aves de postura; 96 millones de aves.

de engorde, 0.75 millones aves reproductoras, 2.5 millones aves de reemplazo y 30 millones de aves de traspatio). (Bailey et al. 2004)

La población avícola se encuentra constantemente amenazada por enfermedades de interés cuarentenario que pueden limitar el comercio y ser de alto riesgo para la Salud Pública. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) es el ente oficial encargado de consensuar y administrar políticas y estrategias que propicien el desarrollo sustentable del sector agropecuario, forestal e hidrobiológico y desarrolla los programas de prevención, control y erradicación de enfermedades de los animales con la cooperación estrecha de los sectores productivos privados. \*

El Programa de Sanidad Avícola, que se desarrolla con la cooperación entre el sector productivo avícola privado representado por la Asociación nacional de Avicultores (ANAVI) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) ejecuta acciones y actividades de prevención, control y erradicación de las enfermedades aviares y realiza muestreos serológicos a nivel nacional tanto en la avicultura tecnificada como en la de traspatio.

Operación entre el sector productivo avícola privado representado por la Asociación nacional de Avicultores (ANAVI) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) ejecuta acciones y actividades de prevención, control y erradicación de las enfermedades aviares y realiza muestreos serológicos a nivel nacional tanto en la avicultura tecnificada como en la de traspatio. \*

## Influenza Aviar

Taxonómicamente los virus de Influenza se encuentran en la familia Orthomyxoviridae, y constan de tres géneros también denominados tipos; Influenzavirus A, Influenzavirus B e

Influenzavirus C. Por su importancia epidemiológica destacan los virus de Influenza tipo A. Los virus miden de 80 a 120 nm de diámetro y son partículas de forma pleomórfica a esférica. Poseen dos glicoproteínas de superficie denominadas Hemoaglutinina (HA; H) y Neuroaminidasa (NA; N). Se reconocen a la fecha 16 diferentes subtipos de HA (H1, H2, H3, hasta H16) y 9 subtipos de NA (N1, N2, hasta N9). La combinación de un subtipo de cada una de estas proteínas en la envoltura viral nos indica la gran cantidad de virus que pueden encontrarse en la naturaleza. El genoma viral consta de ocho genes que contienen (codifican) la información para la síntesis de 11 diferentes proteínas. La proteína de matriz y las nucleoproteínas contienen antígenos de grupo y sirven para la identificación del tipo de virus de Influenza de que se trata (A, B ó C). El virus es relativamente estable a pH 7-8 y son lábiles a pH ácido. (Beigel, JH. 2005)

La Influenza como tal, es una enfermedad muy antigua, que a pesar de no contar con los métodos diagnósticos de hoy en día, fue descrita clínicamente en humanos por Hipócrates unos 400 años a. c. como un padecimiento de tipo respiratorio con signos y síntomas clínicos de dolor de garganta, tos, presencia de secreciones, fiebre y ataque al estado general del individuo; Hipócrates observó que la enfermedad era altamente contagiosa, recurrente y que se presentaba con regularidad estacional. (Beigel, JH. 2005)

El nombre de “Influenza”, fue acuñado en Florencia, Italia, durante una terrible peste ocurrida en 1357, ya que los astrólogos atribuyeron el mal a una perniciosa influencia astral o Influentia coeli. Las epidemias italianas procedentes de Asia, que arribaron a la Península Ibérica, fueron reportadas y descritas en numerosas ciudades españolas a lo largo de la Edad Media, como epidemias de catarro. Una de ellas es la citada por Jean d’Avignon en Sevilla en 1405. La primera gran pandemia de influenza de los tiempos modernos que ha sido plenamente documentada, fue la temible y mal llamada Gripe Española de 1918-1919, la cual dio la vuelta al mundo en algunos meses y que causó la muerte de más de 40 millones de seres humanos (Beigel, JH. 2005)

Las primeras descripciones de una pandemia se encuentran documentadas entre 1450 y 1456 con la llegada de los españoles al continente americano. Los escritores de esa época la identificaron y describieron por primera vez en La Nueva España, en un

poblado, localizado cerca de lo que es ahora la Ciudad de México, conocido como Texcoco, y denominaron a la enfermedad como “Pestilencia Catarral”. (Beigel, JH. 2005)

Los estudios viro arqueológicos realizados a la fecha indican que en 1890 circuló en la población humana un virus H2N2; que en 1900 en la población humana se presentó una pandemia con virus del subtipo H3N8. La pandemia de 1918-1919 causó la muerte a nivel mundial de entre 20 y 40 millones de personas, que en porcentaje de la población global era del 2.5 al 5%, calculándose que el 20% de la población mundial se infectó con el virus H1N1. Otras pandemias registradas en 1957, 1968 y 1977 con diferentes virus de Influenza resultaron menos impactantes debido a cierta inmunidad que los individuos tenían al nuevo virus ya que en 1957 y 1968 las pandemias se originaron con virus endémicos que re asociaron genes de virus aviares. En 1977 reapareció el virus H1N1 de 1918 pero con características genéticas del virus que circulaba en 1950. Las estrategias de control que fueron utilizadas, incluyendo la rápida preparación y aplicación de vacunas permitieron el control de las últimas tres pandemias (Beigel, JH. 2005)

La Influenza Aviar que afecta a las aves domésticas y que se presenta de manera grave y fatal se encuentra limitada a dos subtipos virales H5 y H7.

La primera descripción de la enfermedad en aves; la denominó “Peste Aviar” y hoy es conocida como Influenza Aviar notificable de alta patogenicidad (Beigel, JH. 2005).

A partir de 1997 un nuevo virus de Influenza (H5N1) infecto a un sector limitado de la población humana en varios países de Asia, la mortalidad ha sido mayor al 50%. La infección se limitó a un número pequeño de personas debido a que el virus no ha alcanzado la eficiencia de transmisión entre humanos. Otros virus de Influenza de origen aviar que han afectado a los humanos se han descrito recientemente en China (H9N2), Holanda (H7N7) y Canadá (H7N3); eventos en donde los signos más comunes han sido trastornos respiratorios leves y conjuntivitis, con un solo caso fatal en Holanda. En Italia, un análisis retrospectivo demostró seroconversión en individuos que habían estado en contacto con aves infectadas en los brotes consecutivos que se presentaron en las

provincias del norte de ese país, con virus H7N1 y H7N2 de 1999 a 2003. (Beigel, JH. 2005)

Recientemente patólogos y biólogos moleculares estadounidenses del Armed Forces Institute of Pathology de Washington, D. C., estudiando muestras de órganos conservadas en parafina, de soldados norteamericanos muertos durante la Primera Guerra Mundial en Europa, extrajeron el ADN. Lograron identificar al virus de Influenza de la Gripe Española, como un virus H1N1 de origen porcino. (The Flue Hunters, 1998).

El Virus Influenza A H5N1 cumple dos criterios para un nuevo virus de influenza con carácter pandémico: la habilidad para replicarse en los seres humanos y la ausencia de anticuerpos contra este virus en la población humana, además actualmente no hay una vacuna y la producción mundial de antivirales es muy limitada. Aunque actualmente no es una pandemia, muchas de las familias que se han contagiado, y están en contacto con aves, provienen mayoritariamente del campo por lo que carecen de instalaciones de salud, existiendo un riesgo latente de que aparezca una cepa mutante con mejores mecanismos de adaptación, con mayor capacidad infecciosa que el virus actual, y que no sea rápidamente identificada y contenida antes de que se expanda. En caso de presentarse una pandemia, entre 15% y 35% de la población mundial podría verse afectada, es decir que se presentarían de 500 a 1.253 millones de personas con síntomas leves: entre 875 y 1.601 millones de pacientes requerirán una consulta médica entre 6.4 y 28.1 millones de personas requerirán hospitalización; y habría entre 2 y 7.4 millones de muertes. (OIE)

Es ampliamente documentado que la mayoría de las combinaciones de HA y NA en los virus de Influenza se han identificado en aves acuáticas de lagunas y costeras que además son migratorias. Este hecho ha dado como resultado el que se demuestre que las aves migratorias juegan un papel muy importante en la distribución y el mantenimiento de los diferentes virus de influenza en la naturaleza. (Beigel, JH. 2005)

Por otra parte, numerosas publicaciones señalan que el virus puede ser aislado de aves silvestres, siendo la frecuencia mayor en anátidas que en otras familias. Se considera que este grupo de aves, y particularmente las migratorias, constituyen los hospedadores naturales del mismo, actuando como portadores. La transmisión del virus es fecal-oral, por lo cual pueden verse infectadas explotaciones de aves de corral que tengan un sistema de explotación al aire libre, o en las que no exista suficiente aislamiento con aves del exterior. (Secretaría General de Agricultura)

Una eventual introducción de algún virus de aves acuáticas a las aves domésticas genera en el virus cambios genéticos de adaptación, que particularmente en los virus de los subtipos H5 y H7 se ha reconocido una rápida diseminación entre las aves y que las mutaciones generan virus de alta patogenicidad que causan una elevada mortalidad. La constitución genética de las aves silvestres es diferente al de las aves domésticas, por lo que al ingresar el virus a una especie aviar diferente tiende a buscar la manera de establecerse. (Beigel, JH. 2005)

En patos silvestres los virus replican principalmente en las células del tracto intestinal y se excretan en las heces en altas concentraciones de hasta  $10^{8.7}$  Dosis

Infectante en Embrión de Pollo (DIEP). Los virus que se encuentran en heces frescas contaminan el suelo y agua de los lagos y canales, en donde aves domésticas, principalmente aquellas criadas en espacios abiertos, buscan alimento y consumen agua, teniendo una eficiente ruta de transmisión. Las aves domésticas son un reservorio común con las aves migratorias, lo que origina que el virus mute, como un mecanismo de adaptación para una óptima replicación y transmisión en la nueva especie. Los patos y gansos domésticos, así como los pavos, aparentemente son las aves que resultan inicialmente infectadas. Los virus se difunden con cierta facilidad hasta alcanzar gallináceas que se crían en traspatio y de ahí llegan a las explotaciones comerciales de pollos de engorde y gallinas de postura donde la difusión es muy rápida, debido a los sistemas de manejo que movilizan al virus entre granjas. (Beigel, JH. 2005)

El hombre tiene un papel importante en la ecología viral como trasmisor directo o indirecto, transportando mecánicamente al virus, por el uso de ropa, equipos ó vehículos infectados y por el contrabando de aves silvestres, de ornato, de pelea y comerciales. (Beigel, JH. 2005)

Los subtipos H5 y H7 se han vinculado la mayoría de veces con brotes de alta patogenicidad.

La introducción de una nueva cepa del virus de Influenza en una determinada población puede traer consecuencias graves para los individuos infectados, tanto para las aves domésticas como para los humanos u otros mamíferos. El virus cuando infecta a gallinas domésticas y mamíferos muta con rapidez para adaptarse a esta nueva población y durante ese proceso evolutivo de adaptación puede traer como consecuencia cambios biológicos muy importantes en el mismo virus que dan lugar a resultados fatales para el hospedero. (Beigel, JH. 2005)

El período de incubación es de tres a siete días, dependiendo del virus, especie, susceptibilidad y agentes estresantes. (Serrano 2001).

La frecuencia de variación antigénica entre los virus de influenza es elevada, y se produce de dos maneras, derivación antigénica y cambio antigénico. (Serrano 2001)

La derivación antigénica se debe a mutaciones puntuales, en los genes que codifican las proteínas de Hemoaglutinina y Neuroaminidasa o de ambas y es el reflejo de selección entre variantes de una población inmune, los estudios han sugerido que los virus aviares muestran menos derivación antigénica que las cepas de mamíferos, la razón no está clara, pero puede incluir falta de presión inmune en aves de vida corta. (Jordan 1998)

El cambio antigénico es el más frecuente, la naturaleza segmentada del genoma viral (8 segmentos de RNA) permite que los segmentos se redistribuyan cuando dos virus diferentes de influenza aviar infectan una célula generando en potencia unos 256 virus descendientes; genéticamente distintos, esta actividad se llama redistribución genética.

La redistribución genética se da entre virus humanos y aves de las cuales se producen pandemias aviarias en humanos. (Jordan. 1998)

Generalmente los virus de baja patogenicidad actúan únicamente donde hay presencia de tripsina, lo que limita su replicación al tracto respiratorio; mientras que los de alta patogenicidad, necesitan de la enzima furina para replicarse, presente en todas las células eucariotas. (Jordan. 1998)

La transmisión es principalmente por inhalación del agente etiológico expulsado por medio de secreciones respiratorias y las heces, así también por contacto directo. Se ha demostrado desde la década de los 90 que la Influenza Aviar se puede transmitir de aves a humanos y el temor de que se propague de humano a humano aumenta cada vez más. (Beigel, JH. 2005)

Durante la primera década del siglo XXI se han reportado brotes en Asia y en Europa

En Guatemala el virus de la Influenza Aviar es aislado por primera vez en el año 2000, el virus es clasificado H5 N2 de baja patogenicidad. Todos los virus de baja patogenicidad tienen la capacidad de transformarse en virus de alta patogenicidad. (Serrano, 2001)

Las aves migratorias como las acuáticas (reservorio natural de los virus de la Influenza), representa el mayor riesgo en la transmisión de la influenza aviar y comprende una compleja red ya que las diferentes rutas de migración se superponen geográficamente. (Universidad de Chile).

Las aves migratorias acuáticas probablemente hayan transmitido la Influenza Aviar durante mucho tiempo. Se sabe que estas transmiten los subtipos H5 y H7, pero en la

forma subclínica. Existe evidencia que indica que las aves migratorias pueden introducir estos subtipos a las parvadas avícolas, las cuales luego mutan a una forma más patógena; sin embargo, los eventos recientes hacen probable que algunas aves migratorias ahora están transmitiendo el virus H5N1 directamente en su forma sumamente patógena, lo que produciría un aumento en las áreas infectadas. (Universidad de Chile).

Las aves de diferentes regiones se mezclan entre ellas en grandes humedales que las atraen y permite la transmisión del virus entre ellas. El resultado es que los virus pueden ser potencialmente transmitidos desde los países infectados en el sudeste y este asiático, hacia el Asia Central, Europa Oriental, Medio Oriente, África y potencialmente ingresar a Norteamérica y Sudamérica. (Universidad de Chile).

Este virus puede ser aislado en aves que no muestran síntomas de la enfermedad; no se sabe qué especies son las responsables de la transmisión del virus a las aves de corral, sin embargo, al producirse infección en aves de corral, la probabilidad de que ocurra en zonas donde hay aves acuáticas silvestres es muy alta, también es importante el factor en que los gallineros no están aislados de estas aves. Otra forma de transmisión es a través de aguas contaminadas, la cual se puede evitar con adecuadas medidas de bioseguridad como barreras físicas para separar las aves de corral o galpón, de las silvestres y también del suministro de agua limpia y tratada para las aves de corral. (Universidad de Chile).

Una medida importante para la preparación para la epidemia de Influenza Aviar es la identificación de las rutas de migración, época y destino. (Universidad de Chile).

Para prevenir una mayor diseminación del virus H5N1, debe existir un aumento de la vigilancia epidemiológica sobre aves de corral y migratorias en países que mantienen una mayor concentración de focos infecciosos, especialmente en aquellos donde las aves migratorias tienen sus lugares de descanso a lo largo de sus rutas.

Los recursos deben estar dirigidos a la disminución del contacto estrecho entre aves de corral, acuáticas, migratorias y el ser humano mediante el mejoramiento de prácticas de manejo y bioseguridad en empresas de producción avícola a campo abierto especialmente, donde se da un mayor contacto entre los diferentes tipos de aves.

Existe un alza de la infección de Influenza Aviar durante el verano tardío, cuando las aves abandonan sus lugares de reproducción, pero esta tiende a disminuir a medida que las aves continúan migrando hacia el sur.

En el caso de un corral, se deben aumentar las prácticas de higiene para lograr la bioexclusión (entrada del virus) y en el caso de que este ya haya ingresado aumentar la biocontención (no permitir la salida de este).

Las principales formas de que el virus se desplace de una posición geográfica a otra, es principalmente a través de contacto, este puede ser por:

- Aves migratorias que se encuentran infectadas.
- Venta de aves, jaulas o huevos infectados a distintos mercados.
- Personal que trabaja en granjas avícolas afectadas infectando sus ropas y calzado, terminando por diseminar el virus.

Debido a la gran variedad de formas de diseminación de la Influenza Aviar, es necesario adoptar medidas prácticas para evitar un alza de este y reducir el riesgo de infección. (Universidad de Chile).

En la historia de la humanidad se ha demostrado que las pandemias asociadas al virus de la gripe se presentan en ciclos de alrededor de 45 años. Como lo fue la gripe española en 1918. Por lo que ya se teme que un virus H5N1 que mute y se pueda transmitir de humano a humano. (OIE)

Desde 1997 en el continente asiático se han reportado la mayoría de casos de Influenza Aviar y muertes por esta en humanos. (Beigel, JH. 2005)

A efectos de comercio internacional, la influenza aviar de declaración obligatoria es una infección de las aves de corral causada por cualquiera de los virus de influenza aviar de tipo A perteneciente a los subtipos H5 o H7. Los virus de la influenza aviar de declaración obligatoria se dividen en dos categorías: virus altamente patógenos y virus levemente patógenos. (OIE)

Los virus de influenza aviar de declaración obligatoria altamente patógenos tienen un IPIV superior a 1,2 en pollos de 6 semanas de edad, o causan la muerte de al menos el 75% de los pollos de 4 a 8 semanas de edad infectados por vía intravenosa. Los virus H5 y H7 que no tienen un IPIV superior a 1,2 o que causan una mortalidad inferior al 75% en una prueba de capacidad letal intravenosa deben ser secuenciados para determinar si en el sitio de escisión de la molécula de Hemaglutinina (HA0) se hallan presentes múltiples aminoácidos básicos. Si la secuencia de aminoácidos es la misma que la observada en otros virus de Influenza Aviar de declaración obligatoria altamente patógenos aislados anteriormente, se considerará que se trata de virus de influenza aviar de declaración obligatoria altamente patógenos. (OIE).

Los virus de Influenza Aviar de declaración obligatoria levemente patógenos son todos los virus de Influenza Aviar de tipo A pertenecientes a los subtipos H5 y H7 que no son virus de Influenza Aviar de declaración obligatoria altamente patógenos.

#### Descripción de los servicios veterinarios de Guatemala

Los servicios veterinarios oficiales de Guatemala SVO están a cargo del Viceministerio de Desarrollo Agropecuario VISAR del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, el objetivo de los SVO es vigilar las enfermedades de importancia sanitaria, técnica

y económica en las poblaciones animales de Guatemala, basándose en la normativa recomendada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)

Dentro de Ministerio el Visar a través de su dirección de sanidad animal lleva a cabo la vigilancia epidemiológica y es donde se encuentran los programas sanitarios los cuales son:

- Programa de sanidad avícola (PROSA)
- Programa de sanidad porcina (PRONASPORC)
- Programa de sanidad acuícola (PROSAC)
- Programa de brucelosis y tuberculosis
- Programa de trazabilidad de animales SINAT GT
- Programa de sanidad bovina (PROSABO)

Por otra parte, la dirección de sanidad animal de Guatemala cuenta con el sistema nacional de vigilancia, conformado por un Epidemiólogo por cada departamento del país.

Los directores de los programas sanitarios y los epidemiólogos (representantes del director de sanidad animal del país) son personal permanente 011 mientras que los demás miembros de los programas pertenecen al grupo 18.

Los servicios veterinarios de Guatemala tienen una baja asignación presupuestaria para abarcar a totalidad lo requirió por el país, es por eso que se han realizado convenios de cooperación con el sector productivo privado.

Los sectores en medida de sus posibilidades apoyan a los SVO un claro ejemplo de cooperación entre sector oficial y privado es el de la avicultura, la Asociación Nacional de Avicultores (ANAVI) colabora estrechamente con el PROSA para realizar y apoyar en el financiamiento de las actividades de vigilancia y otras priorizadas por el programa.

La cooperación internacional también apoya a las actividades de vigilancia y el principal socio del MAGA es el Organismo Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). El objetivo

de dicho organismo es apoyar técnica y financieramente a los ministerios de México, Centroamérica, Panama y República Dominicana.

Los SVO a través de su vigilancia tienen establecida la red de laboratorios oficiales, privados y oficializados de los cuales se apoyan para el seguimiento de enfermedades y su evolución. También siguiendo la normativa recomendada por la OIE se tienen identificados diversos laboratorios de referencia mundial

- Programa Nacional de Sanidad Avícola –PROSA-

Desde el año 2000 se establece la campaña para la prevención, control y erradicación de IABP H5N2 por el apareamiento de dicha enfermedad en una Unidad de Producción Avícola – UPA – en San Raymundo, Guatemala, Guatemala.

El PROSA fue establecido mediante Acuerdo Ministerial (AM) 1528-2003 (Anexo 01). El ámbito de aplicación es a nivel nacional y realiza actividades de coordinación en base al Acuerdo Ministerial del Convenio Tripartito de Cooperación Técnica y Financiera entre MAGA-ANAVI-OIRSA AM 2076-2004

El Programa es asesorado por la Comisión Nacional Técnica Avícola, creada mediante el AM 225-2008 integrada de la siguiente manera:

- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA
  - Director de Sanidad Animal (titular y suplente)
  - Jefe de vigilancia epidemiológica (titular y suplente)
  - Director del PROSA (titular y suplente)
- ANAVI (titular y suplente)
- Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas y Acuicultores (titular y suplente)
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC (titular y suplente)
- OIRSA participa como ente asesor.

### Estructura del Programa

El PROSA pertenece a la Dirección de Sanidad Animal, del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones – VISAR – del MAGA y realiza sus actividades en base a la estructura de organización constituida por la dirección, jefatura de operaciones de campo, control y movilización, análisis y epidemiología, administración, divulgación, laboratorio oficial y entes asesores; con la participación de los médicos veterinarios y laboratorios delegados.

- Definición de Áreas Geográficas

El Programa divide el país en áreas de la siguiente manera:

Área Central	Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango
Área Las Verapaces	Alta Verapaz y Baja Verapaz
Área Norte	Petén
Área Oriente	El Progreso, Zacapa, Izabal, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa
Área Sur	Escuintla, Santa Rosa y Suchitepéquez
Área Suroccidente	Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán y Sololá
Área Noroccidente	Huehuetenango y Quiché



- Distribución del personal del Programa a nivel Nacional

Para cumplir con los objetivos planteados el PROSA tiene distribuido su personal de la siguiente manera:

**Cuadro No. 01: Personal del PROSA por cargo y profesión.**

CARGO	PROFESION	PROFESIONALES	TECNICOS	TOTAL
Dirección	M.V.	1	1	2
Operaciones de Campo	M.V.	1	0	1
Unidad de Análisis y Epidemiología	M.V.	2	0	2
Divulgación y Capacitación	Zootecnista	1	0	1
Movilización y Decomisos	M.V.	1	9	10
Administración	P.C.	0	3	3

<b>Laboratorio Oficial</b>	M.V.	3	4	7
<b>Área Central</b>	M.V.	3	2	5
<b>Área Verapaces</b>	M.V.	1	3	4
<b>Área Norte</b>	M.V.	1	0	1
<b>Área Oriente</b>	M.V.	3	4	7
<b>Área Sur</b>	M.V./Zoot.	3	0	3
<b>Área Sur Occidente</b>	M.V./Zoot.	5	1	6
<b>Área Nor Occidente</b>	M.V./Zoot.	3	3	6
<b>Epidemiólogos VISAR-MAGA</b>	M.V.	22	0	22
<b>Médicos Veterinarios Oficializados</b>	M.V.	47	0	47
<b>Laboratorios Oficializados</b>	M.V.	11	12	23
<b>TOTAL</b>		<b>109</b>	<b>42</b>	<b>151</b>

- Formula de muestreo para presencia o ausencia de enfermedad “Canon and Roe”

Fórmula utilizada para detectar la presencia o ausencia de una enfermedad, creada por Cannon y Roe en el 2001. <sup>(22)</sup>

$$n = \frac{(1 - (1-\alpha) 1/D (N - \frac{1}{2} (SeD - 1)))}{Se}$$

Dónde:

$\alpha$ : es el nivel de significancia

D: es prevalencia esperada

N: es el tamaño de la población

Se: es el nivel de sensibilidad

## II. Antecedentes

Guatemala se ha declarado endémica de la enfermedad de la Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2 (IABPH5N2) desde el año 2001 cuando esta se detectó en la vigilancia activa realizada anualmente en toda Guatemala; fue encontrada en el centro del país y no se pudo determinar el origen exacto del mismo.

Desde ese año se dio la creación del programa de control y erradicación de Influenza Aviar y después sería renombrado como Programa Nacional de Sanidad Avícola –PROSA. El cual ha velado por la prevención, control y erradicación de la enfermedad en el país.

A la fecha no se han reportado casos de la enfermedad ni aves muertas con presencia del virus en el territorio de Guatemala.

Dentro de las estrategias de control de la enfermedad se optó por el uso de la vacuna contra la IABPH5N2, en la mayor parte del país, la cual con el tiempo se fue retirando y actualmente hay pocos departamentos que aun aplican vacuna.

Peten quien equivale al 33% del territorio del país ha sido un departamento históricamente libre de la enfermedad incluso nunca ha vacunado.

Debido a lo anterior es de suma importancia determinar científicamente la presencia o ausencia de la enfermedad para poder dar un paso más en la ruta de erradicación de la enfermedad en Guatemala.

#### 4. JUSTIFICACION

El virus de IABP H5N2, por la probabilidad de mutación a una cepa de Alta Patogenicidad, constituye una amenaza latente para la seguridad alimentaria del país, afectando al patrimonio avícola nacional por las altas tasas de morbilidad y mortalidad que adquiriría, disminuyendo la oferta de productos avícolas en forma considerable, con serias implicaciones en cuanto a disponibilidad de estos alimentos y grandes pérdidas económicas.

La problemática que se enfrenta en Centro América es la siguiente: en los años 2000 y 2001, respectivamente, Guatemala y El Salvador reportaron el apareamiento de la IABP H5N2 y optaron por un programa de vacunación para su control, el resto de los países se encuentran libres de esta enfermedad, por lo que se establecieron restricciones al comercio de productos avícolas con los dos países y fortalecieron en toda el área los programas de prevención, control y erradicación para esta enfermedad.

Recientemente, la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE – emitió una alerta sanitaria referente a Influenza Aviar (H5N2 y H5N8) por los altos índices de diseminación que la enfermedad ha presentado a nivel mundial, con mayor impacto en Estados Unidos, país en el que se comprobó, en el primer trimestre de 2015, la recombinación de los virus asiáticos con los americanos.

La prevención de enfermedades aviares debe estar sustentada en la aplicación de medidas estrictas de vigilancia epidemiológica, bioseguridad y el cumplimiento de las disposiciones establecidas en las regulaciones de los programas de control y erradicación. Todo lo anterior apoyado con una educación sanitaria, comunicación y divulgación que oriente a la comunidad a la participación en los programas.

Es importante destacar que, en Guatemala, los avicultores organizados han sentido la necesidad de apoyar el establecimiento de los programas de lucha contra la enfermedad que limita el comercio regional y que cuenten con el marco legal y con el cumplimiento de los objetivos, unificar los requisitos sanitarios actualizados y armonizados para la importación de aves y sus productos; de igual manera, es de urgente necesidad fortalecer los servicios veterinarios del Ministerio de Agricultura de Guatemala en las áreas de diagnóstico, vigilancia epidemiológica y personal capacitado en el campo avícola, mantener control sobre la situación sanitaria a nivel de granjas tecnificadas, explotaciones avícolas familiares, fortalecer los mecanismos de inspección y certificación.

## 5. OBJETIVOS

- **Objetivo general:**
  - Elaborar el plan de trabajo y presupuesto para la declaración de Guatemala como país libre de Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2.
- **Objetivos Específicos:**
  - Realizar una investigación documental de la situación del programa de sanidad avícola de Guatemala y analizar los puntos críticos de presencia de vacuna, presencia de anticuerpos en el país.
  - Elaborar el plan de trabajo de muestreo para determinar la presencia o ausencia del virus de Influenza Aviar H5N2 de baja patogenicidad, para todo el país.
  - Elaborar un presupuesto para el plan de trabajo de erradicación de influenza aviar de baja patogenicidad H5N2 en Guatemala.

## 6. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Diseño de tipo descriptivo: Investigación documental de toda la información disponible del programa nacional de sanidad avícola.

## 7. DEFINICIÓN DE VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Descripción</b>
Unidades productivas	Categorica	Politomica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traspatio</li><li>• Engorde</li><li>• Postura</li><li>• Levante</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combate</li> <li>• Ornamental</li> </ul>
Muestras para diagnostico	Categóricas	Politolomica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suero</li> <li>• Sangre</li> <li>• Tejidos</li> </ul>
Técnicas de Diagnostico	Categórica	Politolomica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGID</li> <li>• Aislamiento Viral</li> <li>• Índice de Patogenicidad Intravenoso</li> </ul>
Resultados de laboratorio	Categórico	Dicotomía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positivo</li> <li>• Negativo</li> </ul>

a. Procedimiento

Al tener el diseño de muestreo se muestrearán las comunidades seleccionadas, luego de haber definido la cantidad de aves para tener una “unidad productiva” significativa en comunidades y granjas, se deben obtener muestras de sangre de la vena braquial de las aves, para obtener suero y proceder a un diagnostico serológico. De ser positivo se deben continuar la cadena diagnostica pasando por un aislamiento viral y determinación del índice de patogenia intravenoso.

Luego de los muestreos se procederá a calcular la prevalencia nacional y poder reportar estadísticamente significativa la presencia o ausencia de la enfermedad en el departamento.

De estar ausente la enfermedad, se puede proceder a reportar la ausencia de la enfermedad a la Organización Mundial de Sanidad Animal OIE y realizar el acuerdo ministerial correspondiente y publicarlo en el diario oficial.

b. Instrumentos de recolección

Tipo	Instrumento	Descripción
Información Documental de los Servicios Veterinarios	Elaboración de Bases de datos para descargar información disponible en el Programa Nacional de Sanidad Avícola	Información disponible a la fecha relevante para caracterización de la situación de Influenza Aviar H5N2 en el país
Muestreos de campo	Boletas epidemiológicas y material de campo y laboratorio	Basados en cálculo de muestreo.

## 8. METODOLOGIA

### c. Población y muestra

1. Se Realizó una investigación documental y actualización del censo avícola del país, diferenciando las distintas funciones zootecnicas de la avicultura, las cuales son: engorde, postura, reproductoras, levante, combate, ornamentales y de traspatio.
2. Se analizó la situación de los servicios veterinarios de Guatemala, con el fin de tener identificados los puntos críticos para la prevención, control y erradicación de brotes de la enfermedad.
3. Luego de tener el universo de las explotaciones avícolas se debe realizar un plan de muestreo, para este estudio se utilizará la fórmula de “Cannon and Roe” presencia o ausencia de enfermedad para obtener el número de comunidades a muestrear. La totalidad de las granjas presentes en el País deben de ser muestreadas para demostrar la presencia o ausencia de la enfermedad.

### d. Criterios de inclusión y exclusión

1. Se definió una cantidad de aves a muestrear en las comunidades con el fin de que esta sea representativa para el área de estudio y poder denominarlo “unidad productiva”, lo anterior debe ser calculado estadísticamente utilizando fórmulas de muestreo en poblaciones finitas en animales.
2. Aves de comunidades y granjas (unidades productivas) seleccionadas a través del cálculo de muestreo aplicando la fórmula de Canon and Roe.

Todas las explotaciones avícolas de las comunidades de los municipios de Peten.

## SITUACION ACTUAL DE LA INFLUENZA AVIAR H5N2 EN GUATEMALA

### Programa Nacional de Sanidad Avícola -PROSA-

Desde el año 2000 se establece la campaña para la prevención, control y erradicación de IABP H5N2 por el aparecimiento de dicha enfermedad en una Unidad de Producción Avícola – UPA – en San Raymundo, Guatemala, Guatemala.

El PROSA fue establecido mediante Acuerdo Ministerial (AM) 1528-2003 (Anexo 01). El ámbito de aplicación es a nivel nacional y realiza actividades de coordinación en base al Acuerdo Ministerial del Convenio Tripartito de Cooperación Técnica y Financiera entre MAGA-ANAVI-OIRSA AM 2076-2004 (Anexo 02).

El Programa es asesorado por la Comisión Nacional Técnica Avícola, creada mediante el AM 225-2008 (Anexo 03) integrada de la siguiente manera:

- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA
  - Director de Sanidad Animal (titular y suplente)
  - Jefe de vigilancia epidemiológica (titular y suplente)
  - Director del PROSA (titular y suplente)
  
- ANAVI (titular y suplente)
- Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas y Acuicultores (titular y suplente)
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC (titular y suplente)
- OIRSA participa como ente asesor.

#### *Estructura del Programa*

El PROSA pertenece a la Dirección de Sanidad Animal, del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones – VISAR – del MAGA y realiza sus actividades en base a la estructura de organización constituida por la dirección, jefatura de operaciones de campo, control y movilización, análisis y epidemiología, administración, divulgación, laboratorio oficial y entes asesores; con la participación de los médicos veterinarios y laboratorios delegados (Anexo 04).

## Definición de Áreas Geográficas

El Programa divide el país en áreas de la siguiente manera:

Área Central	Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango
Área Las Verapaces	Alta Verapaz y Baja Verapaz
Área Norte	Petén
Área Oriente	El Progreso, Zacapa, Izabal, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa
Área Sur	Escuintla, Santa Rosa y Suchitepéquez
Área Suroccidente	Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos, Totonicapán y Sololá
Área Noroccidente	Huehuetenango y Quiché



## Distribución del personal del Programa a nivel Nacional

Para cumplir con los objetivos planteados el PROSA tiene distribuido su personal de la siguiente manera:

**Cuadro No. 01: Personal del PROSA por cargo y profesión.**

CARGO	PROFESION	PROFESIONALES	TECNICOS	TOTAL
Dirección	M.V.	1	1	2
Operaciones de Campo	M.V.	1	0	1
Unidad de Análisis y Epidemiología	M.V.	2	0	2
Divulgación y Capacitación	Zootecnista	1	0	1
Movilización y Decomisos	M.V.	1	9	10
Administración	P.C.	0	3	3
Laboratorio Oficial	M.V.	3	4	7
Área Central	M.V.	3	2	5

<b>Área Verapaces</b>	M.V.	1	3	4
<b>Área Norte</b>	M.V.	1	0	1
<b>Área Oriente</b>	M.V.	3	4	7
<b>Área Sur</b>	M.V./Zoot.	3	0	3
<b>Área Sur Occidente</b>	M.V./Zoot.	5	1	6
<b>Área Nor Occidente</b>	M.V./Zoot.	3	3	6
<b>Epidemiólogos VISAR-MAGA</b>	M.V.	22	0	22
<b>Médicos Veterinarios Oficializados</b>	M.V.	47	0	47
<b>Laboratorios Oficializados</b>	M.V.	11	12	23
<b>TOTAL</b>		<b>109</b>	<b>42</b>	<b>151</b>

## ESTRATEGIA GENERAL

La estrategia está basada en la cooperación entre la iniciativa privada – ANAVI - el OIRSA y los servicios veterinarios oficiales para el establecimiento y definición de áreas geográficas delimitadas de acuerdo al comportamiento epidemiológico de la enfermedad, aplicando las normas y directrices técnicas del PROSA, de la Directriz Técnica Sanitaria para la Prevención, Control y Erradicación de IABP H5N2 y la declaración de explotaciones y zonas libres de la enfermedad hasta llegar al reconocimiento de país libre sin vacunación. La estrategia del programa contempla las fases de prevención, control y erradicación, de acuerdo a los lineamientos de la OIE.

### Definición de fases y áreas

#### *Fases del Programa de erradicación de IABP H5N2*

Conjunto de actividades sanitarias, realizadas en forma estratégica y secuencial en áreas geográficas delimitadas por el Programa, con la finalidad de prevenir, controlar y erradicar la IABP H5N2. Las mismas son Libre, Erradicación y Control.

#### *Fase Libre:*

Área geográfica delimitada y considerada por el Programa en la cual no se han presentado aislamientos virales o evidencia serológica de la IABP H5N2, que ha superado la fase de control y erradicación.

En esta fase se exigirá que, posterior al cumplimiento de la fase anterior, los siguientes dos muestreos trimestrales sean serológicamente negativos.

La fase de prevención en área libre se lleva a cabo en:

- Área Norte: Departamento de Petén

Se efectuarán muestreos cada dos meses en las unidades de producción avícola, cumpliendo con las normas que establece el PROSA para verificar el estatus de la enfermedad en el área, como también se atenderán denuncias de casos con sintomatología compatible con la enfermedad.

*Fase de Erradicación:*

Área geográfica delimitada y considerada por el Programa en la cual no existe evidencia serológica ni viral de IABP H5N2, que su análisis epidemiológico considera que los factores que existen son de bajo riesgo, que ha superado la fase de control y en la que se aplican medidas cuarentenarias y de vigilancia epidemiológica.

La totalidad de granjas en el área, deben presentar serología negativa durante cuatro muestreos trimestrales consecutivos y en el caso de las aves de traspatio, que los dos muestreos estadísticamente representativos confirmen serología negativa. En esta fase no se utilizará vacuna contra IABP H5N2.

En caso de presentarse un evento se podrá realizar una despoblación controlada siguiendo los lineamientos establecidos por el PROSA.

La fase de erradicación se lleva a cabo en:

- Área Verapaces: Alta Verapaz y Baja Verapaz
- Área Oriente: Chiquimula, El Progreso, Izabal, Jalapa, Jutiapa y Zacapa

*Fase Control:*

Área geográfica delimitada y considerada por el Programa en la cual se aplican medidas sanitarias tendientes a disminuir la incidencia y prevalencia de la IABP H5N2. Las medidas sanitarias a realizar en esta área constituyen:

- a) La reglamentación de la movilización interna,
- b) Vigilancia epidemiológica y bioseguridad en las UPAS
- c) Infraestructura y servicios de diagnóstico,

- d) Programa de promoción y educación sanitaria,
- e) Elaboración del catastro avícola,
- f) Constatación sanitaria de granjas,
- g) Atención de brotes,
- h) Aislamientos virales,
- i) Vacunación,
- j) Establecimiento de cuarentenas,
- k) Sacrificio sanitario y repoblación,
- l) Limpieza y desinfección,
- m) Centinelización,

La fase de control se lleva a cabo en:

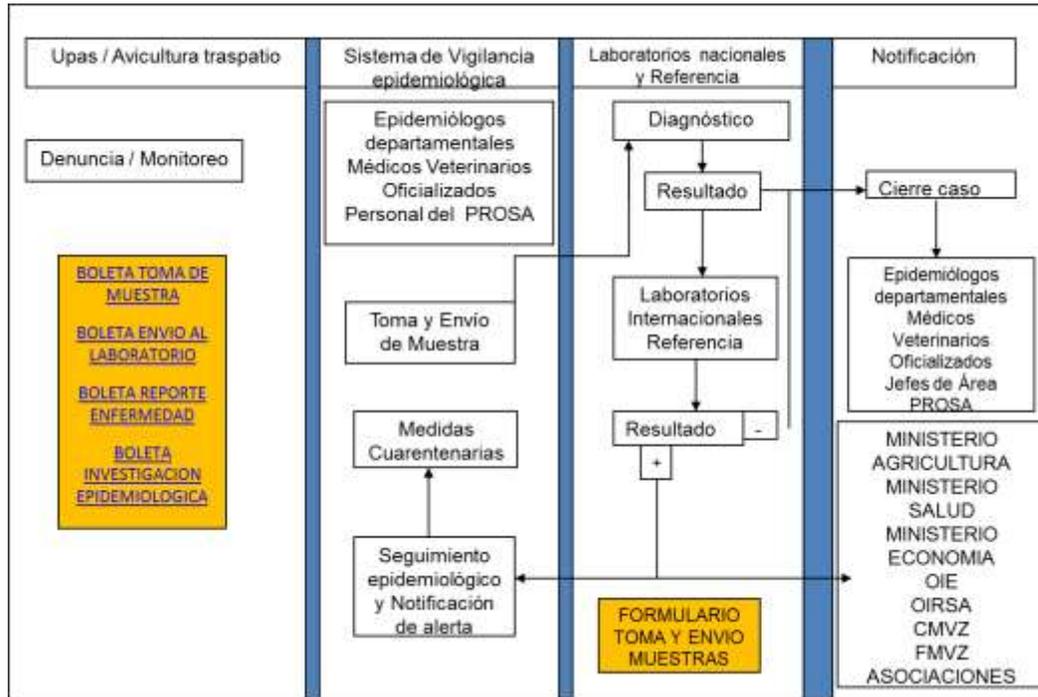
- Área Central: Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez
- Área Sur: Santa Rosa, Escuintla y Suchitepéquez
- Área Sur Occidente: Retalhuleu, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá y Totonicapán
- Área Nor Occidente: Huehuetenango y Quiché

Todas las unidades de producción avícola en el área de control deben poseer 50 aves centinelas cuando vacunan contra IABP H5N2, las cuales serán muestreadas cada 3 meses, cumpliendo con las normas que establece el PROSA-VISAR-MAGA para verificar la situación sanitaria de la enfermedad en el área y también se atenderán denuncias con sintomatología compatible con la enfermedad.

En las granjas libres sin vacunación se realizarán muestreos cada tres meses, las aves serán seleccionadas aleatoriamente para extender el certificado de granja libre sin vacunación.

Las incubadoras en Guatemala deben estar registradas en el PROSA y aplicar la vacuna recombinante (Viruela Aviar, IABP H5N2) para garantizar inmunidad en la avicultura tecnificada (postura y engorde)

## Vigilancia Epidemiológica Activa



## Serología

Se realizarán muestreos en todas las granjas cada tres meses para determinar la situación sanitaria de la granja, la cual se clasificará en dos vertientes, libre sin vacunación o libre con vacunación, extendiéndole a la primera, el Certificado Oficial correspondiente con vigencia de seis meses; adicionalmente deberán realizarse muestreos en todas las comunidades periféricas a las granjas en un radio de 3 kilómetros y en las comunidades seleccionadas por método estadístico; basando el diseño estadístico en la fórmula de Canon y Roe, utilizando el 10% de prevalencia esperada, sensibilidad de la prueba del 90% y el nivel de confianza del 95%.

Los muestreos serológicos se llevan a cabo aleatoriamente tanto en explotaciones de patio como en explotaciones tecnificadas que no vacunan, sangrando 30 aves tomadas en diferentes puntos de la comunidad o de la explotación. En el caso de explotaciones con aves centinelas, se realizarán los muestreos exclusivamente de estas aves.

### *Virología*

Cuando se encuentra presencia de anticuerpos contra Influenza Aviar, mediante la utilización de las pruebas serológicas de laboratorio, se realizan hisopados traqueales en 30 aves para descartar o confirmar la presencia del virus por medio de Aislamiento Viral. Esta es la prueba de oro para el diagnóstico de Influenza Aviar. Para el aislamiento viral se realiza un muestreo con hisopado traqueal, se toman 30 hisopados traqueales de 30 aves – uno por ave –. Las aves a muestrear se toman de las galeras o viviendas donde se hayan obtenido resultados seropositivos a Influenza Aviar. En el presente estudio se espera un 10% de serologías positivas a las cuales se les correrá el aislamiento viral, el índice de patogenicidad intravenosa y por último se enviará el virus para la prueba de secuenciación viral al laboratorio de referencia de Ames, Estados Unidos.

### *Vigilancia en mercados de aves vivas*

Se deben caracterizar los diferentes mercados donde se comercialicen aves vivas y productos avícolas. Se muestrearán serológicamente para la prueba de inmunodifusión en agar gel con la metodología aplicada a las unidades de producción avícola. –UPA-

### *Vigilancia en mataderos*

### *Pruebas interlaboratoriales*

Criterios de referencia para la interpretación del Diagnóstico de Influenza Aviar H5N2

El PROSA definió los siguientes criterios basándose en las características del virus, de las explotaciones avícolas (hacinamiento de las aves) y la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas.

- Se tomarán como falsos positivos toda muestra con título menor o igual 3 en la prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación (H.I.)
- Se tomarán como falsos positivos si existe titulación en menos del 10% de las muestras analizadas, para una unidad de producción avícola tecnificada.
- Las unidades de producción avícola citadas en el inciso anterior, deberán monitorearse nuevamente un mes después de la fecha del último sangrado positivo.

- Las unidades de producción avícola tecnificadas con resultados positivos a la prueba de inhibición de la hemoaglutinación en más del 10% de las muestras son objeto de muestreo con hisopado traqueal para la prueba de Aislamiento Viral.
- Para unidades de producción avícola de patio, se tomarán como seropositivos aun teniendo solamente un suero positivo y requiriéndose realizar el hisopado traqueal correspondiente.
- Al obtenerse un resultado positivo en la prueba de Aislamiento Viral para Influenza Aviar H5N2 se deberá correr la prueba de índice de patogenicidad intravenosa. Con esta prueba determinamos si el virus de Influenza Aviar H5N2 es de Alta Patogenicidad o de Baja Patogenicidad.

#### *Materiales y equipo para vigilancia*

La disponibilidad de insumos es sumamente importante para una respuesta temprana ante una sospecha de enfermedad. Entre más tiempo transcurra en atender y controlar un caso, mas alto será el costo y más compleja su logística. Para la óptima atención de denuncias y las acciones de vigilancia pasiva y activa se necesitan insumos e instrumentos en óptimas condiciones.

El personal encargado de la vigilancia como mínimo debe contar con:

- Uniformes.
- Identificaciones que los acrediten como parte de los servicios veterinarios oficiales o delegados.
- Equipo de campo para la vigilancia epidemiológica, atención de denuncias y envío de muestras al laboratorio.

#### *Atención a denuncias*

Las denuncias se reciben personalmente, vía telefónica, vía correo electrónico o mediante la vigilancia epidemiológica del personal del PROSA; una vez identificado el lugar de donde proviene la denuncia se coordina con el personal la visita correspondiente. Durante esta visita el personal realiza una investigación in situ, se llenan las boletas de atención de denuncia, reporte de enfermedades aviares y de investigación epidemiológica, se toman muestras serológicas, hisopados traqueales, aves aparentemente sanas y aves enfermas, del lugar de la denuncia y del área perifocal. Todas estas muestras son remitidas al laboratorio a la espera del resultado.

Durante la espera del resultado en el área de la denuncia se realiza un seguimiento epidemiológico y control de movilización en un radio de 3 kilómetros.

La atención de denuncias se realizará a UPAs con reportes de aves con sintomatología compatible con la enfermedad de IABP H5N2, como también en explotaciones de patio, realizando vigilancia serológica y virológica para determinar la presencia o ausencia de la enfermedad y ejecutar las medidas sanitarias pertinentes para su control.

#### *Control de brotes*

- Área Libre: Al encontrar un aislamiento viral positivo se procede al sacrificio, eliminación, limpieza, desinfección, vacío sanitario del área y vigilancia epidemiológica en un radio de 3 kilómetros.
- Área en fase de Control: Al tener un aislamiento viral positivo en explotaciones de patio se realiza vacunación preventiva en el área focal utilizando vacuna monovalente o bivalente contra IABP H5N2 y se realiza un muestreo serológico en las comunidades perifocales en un radio de 3 kilómetros; en las comunidades perifocales donde se obtenga serología positiva se realizará vacunación preventiva con el mismo biológico utilizado en el área focal. En caso de explotaciones, se realiza una despoblación, se desinfectan las instalaciones y se mantiene en vacío sanitario por un período de 21-28 días. Se deberá correr la prueba de índice de patogenicidad intravenosa, con esta prueba determinamos si el virus de Influenza Aviar H5N2 es de Alta Patogenicidad o de Baja Patogenicidad.
- Área en fase de Erradicación: Al encontrar un aislamiento viral positivo en un explotación de patio se procede al sacrificio, eliminación, limpieza, desinfección, vacío sanitario del área y vigilancia epidemiológica en un radio de 3 kilómetros. Si el aislamiento viral se da en una explotación de pollo de engorde se realiza una despoblación controlada; en el caso de explotaciones de reproductoras o postura se vacunarán tres parvadas; siendo la cuarta parvada de aves centinelas sin vacuna.

#### Vigilancia Epidemiológica Pasiva

##### *Educación Sanitaria*

La educación sanitaria es un componente esencial para mantener la vigilancia epidemiológica pasiva en un funcionamiento óptimo. Con esto se puede buscar el compromiso y apoyo de los productores para su participación en programas sanitarios y

colaborar con la notificación de sospechas de enfermedad. Dos de las principales estrategias para realizar la educación sanitaria, pueden ser la coordinación con los COCODES, ONGs y líderes comunales. Así también la inclusión de maestros de las escuelas de las comunidades, ya que niños de varias comunidades asisten a una misma escuela.

Dentro de las actividades que se recomiendan ejecutar en las comunidades se mencionan:

- Diseño de un programa donde exista participación de otras entidades gubernamentales.
- El PROSA en su estrategia de trabajo participa activamente con organizaciones locales establecidas tales como: cooperativas, asociaciones de desarrollo, entidades gremiales, centros de salud, escuelas y Organizaciones no Gubernamentales de desarrollo. En las comunidades en donde no se cuente con estas organizaciones el PROSA organiza a las comunidades en comités locales de desarrollo pecuario y a través de ellos ejecuta sus acciones.
- Se establecerá un sistema de comunicación y educación sanitaria sobre la enfermedad dirigida a líderes comunales y población general para lograr que la población participe en el programa de control y erradicación de la enfermedad, dicho plan contendrá:
  - Diseño de spots radiales
  - Impresión de material divulgativo
  - Seminarios avícolas
  - Comunicados de prensa
  - Vallas publicitarias
  - Charlas (mínimo tres por comunidad: maestros, alumnos y productores de aves, mujeres y líderes comunales)
- El PROSA realiza en coordinación con la Asociación Nacional de Avicultores el Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de Guatemala, y empresas comerciales de productos Avícolas, realiza seminarios avícolas en todas las áreas epidemiológicas en la que se encuentra dividido el país.
- Planificación de charlas de motivación y concienciación para maestros de escuelas y estudiantes de los diferentes niveles. Los maestros, si son motivados, pueden

servir de sensores durante la época escolar ya que diariamente pueden preguntar a los alumnos si existen animales enfermos en sus casas.

- Contactar por vía telefónica a los maestros en períodos de tres semanas para indagar sobre el reporte de casos de aves enfermas.
- Planificar visitas a los maestros cuando se visiten las UPAs de mayor riesgo para el seguimiento de estos centros incluidos en la vigilancia activa.
- Tanto en la vigilancia activa como pasiva debe considerarse que las notificaciones y hallazgos de aves con cuadros clínicos de cualquier naturaleza, deben documentarse y reportarse con la finalidad de demostrar las actividades que se realizan a nivel de campo. Las muestras se tomarán en aquellos casos en los que se observen signos clínicos compatibles con Influenza Aviar H5N2.

#### *Simulacro de Atención a Brote de IABP H5N2*

Se realizará un simulacro por año para capacitar al personal en la atención a brotes de IABP H5N2 y en todas las acciones necesarias.

#### Estrategia de Declaración de Explotaciones Libres

##### *Granja libre con y sin vacunación.*

Según AM 456-2009 en su artículo No. 5 “Requisitos para la obtención de Certificado como Unidad de Producción Libre de Influenza Aviar sin Vacunación”:

1. Estar registrada ante el PROSA, del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
2. No aplicar vacunas contra Influenza Aviar.
3. Realizar muestreos serológicos representativos de todas las galeras de la Unidad de Producción Avícola con un total de 30 muestras de suero por muestreo.
4. Informe negativo de laboratorio de dos (2) muestreos serológicos tomados en un intervalo de 3 semanas, por el Profesional Responsable, los cuales deben ser analizados en un laboratorio reconocido por el MAGA.
5. Informe negativo de laboratorio de un tercer muestreo serológico tomado en un intervalo de 3 semanas por parte del Profesional Oficial.

Si los tres monitoreos serológicos continuos obtienen resultados seronegativos de Influenza Aviar, el PROSA otorgará el Certificado Libre de Influenza Aviar sin Vacunación, el cual tiene vigencia de 6 meses.

Según AM 456-2009 en su artículo No. 6 “Requisitos para la obtención de Certificado como Unidad de Producción Libre de Influenza Aviar con Vacunación”:

1. Estar registrada ante el PROSA, del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
2. Poseer treinta aves centinelas por galera en la Unidad de Producción Avícola.
3. Realizar muestreos serológicos representativos de las aves centinelas.
4. Informe negativo de laboratorio de dos (2) muestreos serológicos tomados en un intervalo de tres semanas, por el Profesional Responsable, los cuales deben ser analizados en un laboratorio reconocido por el MAGA.
5. Informe negativo de laboratorio de un tercer muestreo serológico tomado en un intervalo de tres semanas por parte del Profesional Oficial.

Si los tres monitoreos serológicos continuos obtienen resultados seronegativos de Influenza Aviar, el PROSA otorgará el Certificado Libre de Influenza Aviar con Vacunación, el cual tiene vigencia de 6 meses.

#### Médicos Veterinarios Delegados

Según AM 1528-2003 “Disposiciones que regulan El Programa Nacional de Sanidad Avícola -PROSA-”.

Artículo 6. Los profesionales de la medicina veterinaria en ejercicio privado, que cuenten con la autorización del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para dedicarse a actividades relacionadas con el PROSA, deberán informar a este, del diagnóstico clínico o sospechas de la presencia de las enfermedades aviares, dentro de las 24 horas siguientes de tener conocimiento de la presencia de un brote o manifestaciones clínicas que sugieran el apareamiento de una enfermedad.

Los requisitos para oficializarse ante el PROSA son: ser Médico Veterinario colegiado activo, llenar la solicitud de registro de Médico Veterinario autorizado en el área avícola (Anexo 05) y presentar un timbre Médico Veterinario de Q50.00.

Todo trámite debe ser personal y el médico veterinario interesado debe cumplir con todos los requisitos anteriormente descritos. Los Médicos Veterinarios Oficializados fungirán

como Profesionales Responsables de las Unidades de Producción Avícola, si y solo sí esta cuenta con una población mayor a 25,000 aves.

#### Corredor de Contingencia Sanitaria

Por la amenaza que representa la IABP H5N2 en los departamentos fronterizos con la República de México es necesario mantener un cordón sanitario de vigilancia epidemiológica y medidas sanitarias complementarias.

## 9. RESULTADOS

Estrategias específicas por área epidemiológica y diseños de muestreo

#### *Área Norte (Departamento de Petén)*

##### Antecedentes

Petén no cuenta con médicos veterinarios delegados responsables de la vigilancia epidemiológica en granjas de acuerdo a los lineamientos y normas del PROSA, la declaración de explotaciones libres de Influenza Aviar estará a cargo del jefe de área de PROSA y del epidemiólogo de Petén.

##### Control de movilización

- **Puestos de cuarentena**

El PROSA estableció dos puestos de cuarentena interna en las rutas de ingreso a Petén ubicados en, Canchacán del municipio de Poptún y Los Olivos del municipio de Sayaxché.

En ambos se lleva el control de las aves y productos avícolas que se movilizan hacia el departamento de Petén. Entre los productos que transitan podemos mencionar: Gallinaza, huevos, pollos, gallinas, gallos, otros (patos, chompipes, codornices)

Todo transportista de aves o productos avícolas que transite por los puestos de cuarentena debe de contar con la licencia de transporte emitida por PROSA, en original y el envío o factura que ampara la mercadería, de lo contrario el producto se consigna y se reporta al PROSA para determinar la medida sanitaria correspondiente.

- **Operativos y Decomisos**

El PROSA, a través de la patrulla sanitaria ubicada en el departamento de Petén apoya técnicamente los operativos en coordinación con la Superintendencia de Administración Tributaria -SAT-, el Ministerio Público, la Policía Nacional Civil, el Ejército y la División

de Puertos, Aeropuertos y Fronteras -DIPAFRONT- en áreas estratégicas para controlar el ingreso ilegal de aves y productos avícolas al país, procedentes de México y Belice. La incautación de mercancías avícolas que ingresen ilegalmente procedemos a elaborar el acta de decomiso, el dictamen técnico correspondiente los cuales son enviados a los jueces competentes que emitan la orden judicial para proceder a la destrucción de dicho producto, levantando el acta de destrucción respectiva.

#### Acciones

1. Renovación del Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación, habiendo cumplido con los requisitos del AM 456-2009.
2. Control de la movilización de aves y productos avícolas que ingresen a Petén
3. Desarrollar el Acuerdo Ministerial donde se declare libre el área norte de la enfermedad de IABP H5N2.
4. Muestreos serológicos.

#### Universo de granjas y explotaciones de patio Área Norte

##### *Granjas Área Norte:*

<b>Finalidad</b>	<b>Población</b>	<b>Cantidad de Granjas</b>
<b>Engorde</b>	56000	9
<b>Postura</b>	39740	17
<b>Levante</b>	500	1
<b>Ornato</b>	350	1
<b>TOTALES</b>	96590	28

##### Universo de Granjas del Área Norte (Anexo 06)

##### *Situación de la IABP H5N2 en el Área Norte:*

Petén no ha reportado serología positiva a IABP H5N2 en las aves de patio en los últimos 3 años (2012 – 2015) y la avicultura tecnificada en esta área no se vacuna contra esta enfermedad, se han mantenido los muestreos para determinar ausencia de enfermedad y la vigilancia epidemiológica da deyectado focosde enfermedad que se detallan en Cuadro 2.

Explotaciones de patio Área Norte:

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>Flores</b>	81	6.7	4
<b>San José</b>	21	1.7	1
<b>San Benito</b>	12	1.0	1
<b>San Andrés</b>	127	10.5	6
<b>La Libertad</b>	144	12.0	7
<b>San Francisco</b>	33	2.7	2
<b>Santa Ana</b>	46	3.8	2
<b>Dolores</b>	141	11.7	7
<b>San Luis</b>	148	12.3	7
<b>Sayaxché</b>	199	16.5	9
<b>Melchor de Mencos</b>	90	7.5	4
<b>Poptún</b>	84	7.0	4
<b>Las Cruces</b>	43	3.6	2
<b>El Chal</b>	36	3.0	2
<b>Total</b>	1205	100	58

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto al departamento de Petén. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de

95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear.

#### Actividades de vigilancia activa y pasiva

- Vigilancia Activa
  - Muestreos serológicos a cada dos meses de todas las granjas, las cuales están registradas en el PROSA, extendiéndose el Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación de acuerdo a la normativa del PROSA.
  - Un *screening* de las explotaciones de patio elegidas aleatoriamente de cada municipio del departamento de Petén. (Anexo 07)

*Áreas las Verapaces y Oriente (Departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz y Chiquimula, El Progreso, Izabal, Jalapa, Jutiapa y Zacapa)*

#### Antecedentes

En el área de las Verapaces solamente una granja cuenta con médico veterinario delegado responsable. En las demás 43 granjas la declaración de explotaciones libres de Influenza Aviar estará a cargo del jefe de área de PROSA, sus técnicos y del epidemiólogo de cada departamento.

En el área Oriente existen 17 granjas con médico veterinario delegado responsable. La declaración de explotaciones libres de Influenza Aviar de las 181 granjas restantes estará a cargo del jefe de área de PROSA, sus técnicos y del epidemiólogo de cada departamento.

Universo de granjas y explotaciones de patio Área de las Verapaces

*Granjas Área las Verapaces:*

Finalidad	Población	Cantidad de Granjas
Engorde	67200	13
Postura	230740	29
Reproductora	1700	1
Avestruz	100	1
<b>TOTALES</b>	299740	44

Universo de Granjas del Área las Verapaces (Anexo 08)

*Explotaciones de patio Área las Verapaces:*

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>ALTA VERAPAZ</b>			
Cobán	261	15.1	17
Santa Cruz Verapaz	41	2.4	3
San Cristóbal Verapaz	86	5.0	6
Tactic	58	3.3	4
Tamahú	33	1.9	2
Tucurú	64	3.7	4
Panzós	113	6.5	8
Senahú	111	6.4	7
San Pedro Carcha	276	15.9	17
San Juan Chamelco	75	4.3	9
Lanquín	51	2.9	3
Cahabón	136	7.8	9
Chisec	187	10.8	12
Chahal	79	4.6	5
Fray Bartolomé de las Casas	124	7.2	8
Santa Catarina La Tinta	39	2.2	3
<b>BAJA VERAPAZ</b>			
Salamá	117	18.9	21
San Miguel Chicaj	35	5.7	6
Rabinal	57	9.2	10
Cubulco	130	21.0	24
Granados	73	11.8	13
El Chol	66	10.7	12
San Jerónimo	60	9.7	11
Purulhá	81	13.1	15

<b>Total</b>	2353	100	229
--------------	------	-----	-----

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto al departamento de Alta y Baja Verapaz. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear.

Universo de granjas y explotaciones de patio Área Oriente

*Granjas Área Oriente:*

<b>Finalidad</b>	<b>Población</b>	<b>Cantidad de Granjas</b>
<b>Engorde</b>	532046	64
<b>Postura</b>	1273222	115
<b>Reproductora</b>	250278	8
<b>Levante</b>	107500	9
<b>Incubadora</b>	130720	2
<b>TOTALES</b>	2293766	198

Universo de Granjas Área Oriente (Anexo 09)

*Explotaciones de patio Área Oriente:*

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>IZABAL</b>			
Puerto Barrios	108	12.7	7
Livingston	240	28.3	16
El Estor	90	10.6	6
Morales	218	25.7	15
Los Amates	193	22.7	13
<b>CHIQUIMULA</b>			
Chiquimula	151	17.6	10

San José La Arada	47	5.5	3
San Juan Ermita	36	4.2	3
Jocotán	70	8.1	5
Camotán	91	10.6	6
Olopa	28	3.3	2
Esquipulas	136	15.8	9
Concepción Las Minas	79	9.2	5
Quetzaltepeque	110	12.8	7
San Jacinto	35	4.1	3
Ipala	76	8.8	5
<b>ZACAPA</b>			0
Zacapa	122	21.2	24
Estanzuela	11	1.9	3
Río Hondo	63	10.9	12
Gualán	177	30.7	35
Teculután	28	4.9	5
Usumatlán	41	7.1	8
Cabañas	37	6.4	7

San Diego	26	4.5	5
<b>JUTIAPA</b>			0
Jutiapa	182	18	9
El Progreso	33	3	2
Santa Catarina Mita	55	5	3
Agua Blanca	84	8	5
Asunción Mita	137	13	8
Yupiltepeque	17	2	1
Atescatempa	36	3	2
Jerez	14	1	1
El Adelanto	10	1	1
Zapotitlán	32	3	2
Comapa	73	7	4
Jalpatagua	66	6	4
Conguaco	59	6	3
Moyuta	122	12	7
Pasaco	57	6	3
San José Acatempa	17	2	1
Quezada	39	4	2
<b>JALAPA</b>			0
Jalapa	157	33	37
San Pedro Pinula	96	20	23
San Luis Jilotepeque	31	7	7
San Manuel Chaparrón	32	7	8
San Carlos Alzatate	26	6	6
Monjas	48	10	11
Mataquescuintla	82	17	19
<b>TOTAL</b>	472	100	383

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto al departamento de Alta y Baja Verapaz. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear.

#### Actividades de vigilancia activa y pasiva

- Vigilancia Activa
  - Muestreos serológicos a cada dos meses de todas las granjas extendiéndose el Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación de acuerdo a la normativa del PROSA. En las granjas que poseen médico veterinario delegado el muestreo se realizará solamente dos veces al año, siendo responsabilidad del médico delegado los otros 4 monitoreos para la emisión del respectivo certificado. Las granjas que no se encuentran registradas ante el PROSA se deberán registrar, siendo el jefe del área el responsable de realizar esta tarea.
  - Un *screening* de las explotaciones de patio elegidas aleatoriamente de cada municipio de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Izabal, Chiquimula, Zacapa, Jutiapa, Jalapa y El Progreso. (Anexo 10)

*Meta No. 5: Áreas Sur y Central (Departamentos de Escuintla, Santa Rosa y Suchitepéquez, y Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez)*

#### Antecedentes

En el área Sur 98 granjas cuentan con médico veterinario delegado responsable. En las 79 granjas restantes es responsabilidad del jefe de área de PROSA, sus técnicos y del epidemiólogo de cada departamento la declaración de explotaciones libres de IABP H5N2.

En el área Central existen 103 granjas con médico veterinario delegado responsable. La declaración de explotaciones libres de Influenza Aviar de las 97 granjas restantes estará a cargo del jefe de área de PROSA, sus técnicos y del epidemiólogo de cada departamento.

#### Universo de granjas y explotaciones de patio Área Sur

*Granjas Área Sur:*

Finalidad	Población	Cantidad de Granjas
-----------	-----------	---------------------

<b>Engorde</b>	14340447	104
<b>Postura</b>	1970766	46
<b>Reproductora</b>	467325	17
<b>Incubadora</b>	1719000	4
<b>Levante</b>	280666	6
<b>TOTALES</b>	18778204	177

Universo de Granjas Área Sur (Anexo 11)

*Explotaciones de patio Área Sur:*

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>ESCUINTLA</b>			
Escuintla	177	11.3	13
Santa Lucia Cotzumalguapa	117	7.5	9
La Democracia	86	5.5	6
Siquinala	61	3.9	5
Masagua	189	12.1	14
Tiquisate	106	6.8	8
La Gomera	217	13.9	16
Guanagazapa	150	9.6	11
San Jose	159	10.2	12
Iztapa	62	4.0	5
Palin	47	3.0	4
San Vicente Pacaya	44	2.8	3
Nueva Concepcion	150	9.6	11
<b>SANTA ROSA</b>	0		0
Cuilapa	104	8.2	10
Barberena	84	6.6	8
Santa Rosa de Lima	45	3.6	4
Casillas	51	4.0	5
San Rafael Las Flores	27	2.1	2

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
Oratorio	161	12.7	15
San Juan Tecuaco	19	1.5	2
Chiquimulilla	269	21.3	25
Taxisco	186	14.7	17
Santa Maria Ixhuatan	61	4.8	6
Guazacapan	80	6.3	7
Santa Cruz Naranjo	33	2.6	3
Pueblo Nuevo Viñas	100	7.9	9
Nueva Santa Rosa	45	3.6	4
<b>SUCHITEPEQUEZ</b>	0		0
Mazatenango	107	11	12
Cuyotenango	52	5	6
San Fco Zapotitlan	41	4	5
San Bernardino	14	1	2
San Jose El Idolo	49	5	6
Santo Domingo Suchitepequez	109	11	13
San Lorenzo	43	4	5
Samayac	14	1	2
San Pablo Jocopilas	16	2	2
San Antonio Suchitepequez	71	7	8
San Miguel Panam	28	3	3
San Gabriel	12	1	1
Chicacao	121	12	14
Patulul	101	10	12
Santa Barbara	70	7	8
San Juan Bautista	26	3	3
Santo Tomas la Union	17	2	2
Zunilito	13	1	2

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
Pueblo Nuevo	18	2	2
Rio Bravo	69	7	8
<b>TOTAL</b>	3821	100	350

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto a los departamentos de Escuintla, Santa Rosa y Shuchitepéquez. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear.

Universo de granjas y explotaciones de patio Área Central

*Granjas Área Central:*

<b>Finalidad</b>	<b>Población</b>	<b>Cantidad de Granjas</b>
<b>Engorde</b>	1664629	27
<b>Postura</b>	5267105	102
<b>Reproductora</b>	1152631	39
<b>Levante</b>	789586	24
<b>Combate</b>	160	2
<b>Zoologico</b>	2000	2
<b>Incubadora</b>	1490000	4
<b>TOTALES</b>	10366111	200

Universo de Granjas Área Oriente (Anexo 12)

*Explotaciones de patio Área Central:*

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>GUATEMALA</b>			
Guatemala	419	26	30
Santa Catarina Pinula	95	6	7
San Jose Pinula	93	6	7
San Jose del Golfo	22	1	2
Palencia	94	6	7
Chinautla	54	3	4
San Pedro Ayampuc	33	2	2
Mixco	126	8	9
San Pedro Sacatepequez	21	1	2
San Juan Sacatepequez	104	6	8
San Raymundo	39	2	3
Churranchito	23	1	2
Fraijanes	96	6	7
Amatitlan	105	7	8
Villa Nueva	120	7	9
Villa Canales	142	9	10
Petapa	26	2	2
<b>CHIMALTENANGO</b>			
Chimaltenango	43	6	7
San Jose Poaquil	32	4	5
San Martin Jilotepeque	166	23	26
Comalapa	34	5	5
Santa Apolonia	28	4	4
Tecpan Guatemala	72	10	11

Municipio	Número de Comunidades	% de Comunidades por Municipio	No. de comunidades a muestrear
Patzun	61	8	10
Pochuta	46	6	7
Patzicia	30	4	5
Santa Cruz Balanya	6	1	1
Acatenango	66	9	10
Yepocapa	75	10	12
San Andres Itzapa	13	2	2
Parramos	22	3	3
Zaragoza	22	3	3
El Tejar	8	1	1
<b>SACATEPEQUEZ</b>	0		0
Antigua Guatemala	41	18	18
Jocotenango	13	6	6
Pastores	5	2	2
Sumpango	29	12	13
Santo Domingo Xenacoj	20	9	9
Santiago Sacatepequez	21	9	9
San Bartolome Milpas Altas	1	0	0
San Lucas Sacatepequez	32	14	14
Santa Lucia Milpas Altas	10	4	4
Magdalena Milpas Altas	5	2	2
Santa Maria De Jesus	16	7	7
Ciudad Vieja	4	2	2

Municipio	Número de Comunidades	% de Comunidades por Municipio	No. de comunidades a muestrear
San Miguel Dueñas	20	9	9
Alotenango	12	5	5
San Antonio Aguas Calientes	3	1	1
Santa Catarina Barahona	2	1	1
<b>TOTAL</b>	2570	100	333

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto a los departamentos de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez. Utilizando la fórmula de *Canon and Roe* y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% o del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear.

#### Actividades de vigilancia activa y pasiva

- Vigilancia Activa
  - Muestreos serológicos a cada dos meses de todas las granjas extendiéndose el Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación de acuerdo a la normativa del PROSA. En las granjas que poseen médico veterinario delegado el muestreo se realizará solamente dos veces al año, siendo responsabilidad del médico delegado los otros 4 monitoreos para la emisión del respectivo certificado. Las granjas que no se encuentran registradas ante el PROSA se deberán registrar, siendo el jefe del área el responsable de realizar esta tarea.
  - Un *screening* de las explotaciones de patio elegidas aleatoriamente de cada municipio de los departamentos de Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez. (Anexo 13)

Área Suroccidente (Departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu, Sololá, Totonicapán y San Marcos)

Antecedentes

17 granjas del Suroccidente cuentan con médico veterinario responsable. En las 82 restantes es responsabilidad del jefe de área de PROSA, sus técnicos y del epidemiólogo de cada departamento la declaración de explotación libre de IABP H5N2.

Universo de granjas y explotaciones de patio Área Suroccidente

Granjas Área Suroccidente:

Finalidad	Población	Cantidad de Granjas
Engorde	702205	28
Postura	458759	58
Levante	157808	8
Reproductora	9800	2
Incubadora	371520	1
Ornamental	200	1
Zoologico	100	1
<b>TOTALES</b>	<b>1700392</b>	<b>99</b>

Universo de Granjas Área Suroccidente (Anexo 14)

Explotaciones de patio Área Suroccidente:

Municipio	Número de Comunidades	% de Comunidades por Municipio	No. de comunidades a muestrear
<b>RETALHULEU</b>			
Retalhuleu	207	40.3	45
San Sebastian	9	1.8	2
Santa Cruz Mulua	25	4.9	5
San Martin Zapotitlan	17	3.3	4

San Felipe	43	8.4	9
San Andres Villa Seca	61	11.9	13
Champerico	80	15.6	17
Nuevo San Carlos	37	7.2	8
El Asintal	35	6.8	8
<b>QUETZALTENANGO</b>	0		0
Quetzaltenango	34	5	5
Salcaja	6	1	1
Olintepeque	8	1	1
San Carlos Sija	27	4	4
Sibila	19	3	3
Cabrican	24	3	4
Cajola	4	1	1
San Miguel Siguala	3	0	0
Ostuncalco	34	5	5
San Mateo	3	0	0
Concepcion Chiquirichapa	21	3	3
San Martin Sacatepequez	43	6	7
Almolonga	3	0	0
Cantel	12	2	2
Huitan	6	1	1
Zunil	19	3	3
Colomba	133	18	21
San Francisco la Union	6	1	1
El Palmar	66	9	10
Coatepeque	125	17	19
Genova	68	9	11
Flores Costa Cuca	42	6	6
La Esperanza	6	1	1
Palestina los Altos	26	4	4

<b>SOLOLA</b>	0		0
Solola	40	11	12
San Jose Chacaya	7	2	2
Santa Maria Visitacion	4	1	1
Santa Lucia Utatlan	40	11	12
Nahuala	71	20	22
Santa Catarina Ixtahuacan	78	21	24
Santa Clara la Laguna	5	1	2
Concepcion	9	2	3
San Andres Semetabaj	24	7	7
Panajachel	6	2	2
Santa Catarina Palopo	6	2	2
San Antonio Palopo	18	5	5
San Lucas Toliman	25	7	8
Santa Cruz la Laguna	8	2	2
San Pablo la Laguna	1	0	0
San Marcos la Laguna	1	0	0
San Juan La Laguna	7	2	2
San Pedro la Laguna	2	1	1
Santiago Atitlan	11	3	3
<b>TOTONICAPAN</b>	0		0
Totonicapan	82	20	22
San Cristobal Totonicapan	13	3	4
San Francisco el Alto	17	4	5
San Andres Xecul	7	2	2
Momostenango	168	41	46
Santa Maria Chiquimula	66	16	18
Santa Lucia la Reforma	36	9	10
San Bartolo	19	5	5
<b>SAN MARCOS</b>	0		0

San Marcos	38	2	3
San Pedro Sacatepequez	60	4	4
San Antonio Sacatepequez	21	1	1
Comitancillo	63	4	4
San Miguel Ixtahuacan	91	6	6
Concepcion Tutuapa	81	5	6
Tacana	127	8	9
Sibinal	37	2	3
Tajumulco	109	7	8
Tejutla	55	3	4
San Rafael Pie de la Cuesta	48	3	3
Nuevo Progreso	79	5	6
El Tumbador	112	7	8
El Rodeo	67	4	5
Malacatan	108	7	8
Catarina	42	3	3
Ayutla	40	2	3
Ocos	38	2	3
San Pablo	93	6	7
El Quetzal	65	4	5
La Reforma	48	3	3
Pajapita	47	3	3
Ixchiguan	38	2	3
San Jose Ojetenam	46	3	3
San Cristobal Cucho	23	1	2
Sipacapa	33	2	2
Esquipulas Palo Gordo	19	1	1
Rio Blanco	10	1	1
San Lorenzo	15	1	1

<b>TOTAL</b>	3676	100	564
--------------	------	-----	-----

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto a los departamentos de Retalhuleu, Quetzaltenango, Solola, Totonicapán y San Marcos. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear. En el departamento de San Marcos se encuentra identificada una parte del Cordón Sanitario Fronterizo entre la República de México y Guatemala.

#### Actividades de vigilancia activa y pasiva

- Vigilancia Activa
  - Muestreos serológicos a cada dos meses de todas las granjas extendiéndose el Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación de acuerdo a la normativa del PROSA. En las granjas que poseen médico veterinario delegado el muestreo se realizará solamente dos veces al año, siendo responsabilidad del médico delegado los otros 4 monitoreos para la emisión del respectivo certificado. Las granjas que no se encuentran registradas ante el PROSA se deberán registrar, siendo el jefe del área el responsable de realizar esta tarea.
  - Un *screening* de las explotaciones de patio elegidas aleatoriamente de cada municipio de los departamentos de Retalhuleu, Quetzaltenango, Sololá, Totonicapán y San Marcos. (Anexo 15)

#### *Área Noroccidente (Departamentos de Huehuetenango y Quiché)*

##### Antecedentes

Solamente 3 granjas cuentan con médico veterinario responsable. Los encargados de la declaración de explotación libre de IABP H5N2 en las 55 granjas restantes son el jefe de área de PROSA, sus técnicos y el epidemiólogo de cada departamento.

Universo de granjas y explotaciones de patio Área Noroccidente

*Granjas Área Noroccidente:*

<b>Engorde</b>	<b>218815</b>	<b>27</b>
<b>Postura</b>	77115	31
<b>TOTALES</b>	295930	58

Universo de Granjas Área Suroccidente (Anexo 16)

*Explotaciones de patio Área Noroccidente:*

<b>Municipio</b>	<b>Número de Comunidades</b>	<b>% de Comunidades por Municipio</b>	<b>No. de comunidades a muestrear</b>
<b>HUEHUETENANGO</b>			
Huehuetenango	53	3	4
Chiantla	120	7	8
Malacatancito	55	3	4
Cuilco	109	7	8
Nenton	58	3	4
San Pedro Necta	52	3	4
Jacaltenango	30	2	2
Soloma	71	4	5
Ixtahuacan	48	3	3
Santa Barbara	41	2	3
La Libertad	71	4	5
Democracia	74	4	5
San Miguel Acatan	63	4	4
San Rafael La Independencia	23	1	2
Todos Santos Cuchumatan	74	4	5
San Juan Atitan	31	2	2
Santa Eulalia	70	4	5
San Mateo Ixtatan	82	5	6
Colotenango	19	1	1

San Sebastian Huehuetenango	33	2	2
Tectitan	35	2	2
Concepcion Huista	24	1	2
San Juan Ixcoy	48	3	3
San Antonio Huista	20	1	1
San Sebastian Coatan	76	5	5
Barillas	200	12	14
Aguacatan	40	2	3
San Rafael Petzal	11	1	1
San Gaspar Ixchil	12	1	1
Santiago Chimaltenango	14	1	1
Santa Ana Huista	19	1	1
<b>QUICHE</b>	0		0
Santa Cruz del Quiche	66	6	7
Chiche	25	2	3
Chinique	21	2	2
Zacualpa	19	2	2
Chajul	36	3	4
Chichicastenango	74	7	8
Patzite	8	1	1
San Antonio Ilotenango	26	2	3
San Pedro Jocopilas	57	5	6
Cunen	41	4	4
San Juan Cotzal	20	2	2
Joyabaj	60	5	6
Nebaj	82	7	9
San Andres Sajcabaja	59	5	6
Uspantan	130	12	14
Sacapulas	85	8	9
San Bartolome Jocotenango	29	3	3
Canilla	29	3	3

Chicaman	73	7	8
Ixcán	127	12	13
Pachalum	30	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>2773</b>	<b>100</b>	<b>232</b>

Se tomó el número de comunidades inscritas en el INE y las granjas de la base de datos de PROSA, se determinó que porcentaje representan las comunidades por municipio con respecto a los departamentos de Huehuetenango y Quiché. Utilizando la fórmula de Canon and Roe y los criterios de 95% de confianza, 90% de sensibilidad y una prevalencia esperada del 10% se determinó el número de comunidades a muestrear. En ambos departamentos se encuentra identificada una parte del Cordón Sanitario Fronterizo entre la República de México y Guatemala.

#### Actividades de vigilancia activa y pasiva

- Vigilancia Activa
  - Muestreos serológicos a cada dos meses de todas las granjas extendiéndose el Certificado de Granja Libre de IABP H5N2 sin Vacunación de acuerdo a la normativa del PROSA. En las granjas que poseen médico veterinario delegado el muestreo se realizará solamente dos veces al año, siendo responsabilidad del médico delegado los otros 4 monitoreos para la emisión del respectivo certificado. Las granjas que no se encuentran registradas ante el PROSA se deberán registrar, siendo el jefe del área el responsable de realizar esta tarea.
  - Un *screening* de las explotaciones de patio elegidas aleatoriamente de cada municipio de los departamentos de Huehuetenango y Quiché. (Anexo 17)

#### Sistema de información

El PROSA debe contar con una base de datos estable, dinámica y con capacidad de extracción de información de manera sencilla para su análisis.

La base de datos debe contar como mínimo con los siguientes puntos:

- Censo de población avícola tecnificado y familiar.
- Registro de las unidades productivas avícolas
- Registros de muestreos

- Serológicos
- Viroológicos
- Biología molecular
- Pruebas complementarias (Índice de patogenicidad intravenosa)
- Atención a denuncias
- Envíos de muestras a laboratorios de referencia

La base de datos se encuentra en Microsoft Acces y Excel, los resultados de los monitoreos a las diferentes UPAS son ingresados semanalmente. La información es obtenida a través de informes semanales de los médicos veterinarios oficiales y delegados. Los resultados de los monitoreos son procesados por el laboratorio Nacional de Sanidad Animal y los laboratorios delegados (Sistemas y Equipos, S.A. -SISESA-, Frigoríficos de Guatemala, S.A. -FRISA-, Laboratorio Regional de Referencia de Sanidad Avícola -LARRSA-, Biológicos Veterinarios -BIOVET-, Bodega Veterinaria -BOVET- y Universidad del Valle de Guatemala -UVG-). Con esta información se genera el informe epidemiológico semanal el cual es remitido a la Dirección de Sanidad Animal, Departamento de Epidemiología, a la Asociación Nacional de Avicultores y a los jefes de Área del PROSA.

Control de movilización de aves y sus productos:

Se permitirá la movilización de aves y sus productos de las áreas de erradicación hacia las áreas bajo control en casos específicos y portando licencia de transporte emitida por el PROSA. Según La Ley de Sanidad Animal y Vegetal Decreto 36-98 (Anexo 18) y su Reglamento Acuerdo Gubernativo AG 745-99 (Anexo 19), el AM 1528- 2003 (Anexo 01) y AM 131-2005 (Anexo 20).

Todos los vehículos que movilizan aves y productos avícolas en el país, requieren la licencia de transporte la cual es extendida por el PROSA. Esta licencia tiene vigencia de un año y para ser otorgada la granja debe de cumplir con las normas y procedimientos del PROSA.

Laboratorio

#### *Cadena diagnostica Influenza Aviar H5N2*

La prueba tamiz a las muestras serológicas es la Inmunodifusión en Agar Gel (IDIA). Esta prueba detecta anticuerpos tipo A de Influenza Aviar, cuando una UPA es seropositiva realizamos la prueba de Inhibición de la Hemoaglutinación (HIIA) para determinar los niveles de anticuerpos para los subtipos H5 y H7. Posteriormente se procede a tomar muestras de hisopados traqueales para realizar la prueba de Aislamiento Viral para

confirmar o descartar la existencia de circulación del virus de IABP H5N2. Con el virus aislado realizamos la prueba del Índice de Patogenicidad Intravenosa, la cual determina el grado de virulencia.

Los laboratorios que realizan el diagnóstico de IABP H5N2, realizan pruebas interlaboratoriales determinando así uniformidad en el diagnóstico. El laboratorio oficial es el Laboratorio Nacional de Sanidad Animal del VISAR-MAGA.

*Tabla de laboratorios oficial y delegados*

<b>Laboratorio</b>	<b>Categoría</b>	<b>Pruebas disponibles</b>	<b>Elaboración de Antígeno</b>
<b>Laboratorio Nacional de Sanidad Animal VISAR-MAGA</b>	Oficial	Inmunodifusión en Agar Gel e Inhibición de la Hemoaglutinación	No
<b>SISESA</b>	Delegado	Inmunodifusión en Agar Gel e Inhibición de la Hemoaglutinación, Aislamiento Viral	No
<b>LARRSA</b>	Delegado	Inmunodifusión en Agar Gel e Inhibición de la Hemoaglutinación, Aislamiento Viral, Prueba del Índice de Patogenicidad Intravenoso	Si
<b>FRISA</b>	Delegado	Inmunodifusión en Agar Gel e Inhibición	No

		de la Hemoaglutinación,	
<b>Biovet</b>	Delegado	Inhibición de la Hemoaglutinación,	No
<b>Bovet</b>	Delegado	Inhibición de la Hemoaglutinación,	No
<b>UVG</b>	Delegado	PCR	No

### *Diagnósticos diferenciales*

La IABP H5N2 es una enfermedad que afecta al tracto respiratorio y digestivo de las aves domésticas y silvestres, por lo que se debemos establecer el diagnóstico diferencial con las enfermedades siguientes:

- Enfermedad de Newcastle
- Bronquitis Infecciosa Aviar
- Laringotraqueítis Infecciosa Aviar
- Cólera aviar
- Coriza Infecciosa Aviar

### Bioseguridad y mitigación de riesgo

Las UPAs deben implementar las medidas de bioseguridad para minimizar el riesgo de ingreso y egreso de enfermedades a las unidades productivas y su posible diseminación; y el PROSA dara seguimiento a la incorporación de medidas de bioseguridad en las granjas para el cumplimiento de las misma estipuladas en el AM 410-2015 de Normas y Procedimientos de Bioseguridad (Anexo 21).

### Análisis de Riesgo

El PROSA debe realizar el análisis de riesgo categorizando el riesgo interno, externo, cualitativo y cuantitativo de que la enfermedad de la IABP H5N2 se pueda presentar en la avicultura nacional. Los principales factores que se deben evaluar son los siguientes:

- Aves migratorias
- Comercio ilegal
- Bioseguridad

- Control de movilización de aves y productos
- Mercados de aves vivas
- Retiro de la vacuna contra IABP H5N2 (recombinante, monovalente y bivalente)

#### Equipos de emergencia y simulacros

El PROSA establecerá el equipo de emergencia, el cual deberá estar en constante capacitación para dar respuesta temprana ante la sospecha de enfermedad. Las acciones del grupo de emergencia se contemplan en el Plan de Emergencia de IABP H5N2.

#### Atención de emergencias sanitarias

- La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED- tiene establecido en su estructura organizacional la Comisión Nacional de Atención de Emergencias Sanitarias -CONAES- y el PROSA forma parte de dicha comisión. Esta comisión es la responsable ante una emergencia sanitaria de activar el dispositivo de emergencia estableciendo la alerta sanitaria correspondiente, que puede ser VERDE, AMARILLA, NARANJA Y ROJA.
- Al declararse emergencia sanitaria de IABP H5N2 el OIRSA apoyará con el fondo de emergencia regional aprobado por el H. CIRSA y ejecutado por la dirección ejecutiva.

#### Reconocimiento de áreas y de país libres de IABP H5N2

Dentro de las acciones que se contemplan en esta actividad se mencionan:

- Actualización de normativa
- Elaboración de nueva normativa
- Elaboración de documentos de zona libre según OIE

## 10. CONCLUSIONES

1. Se realizó un plan de trabajo para la determinación de la presencia o ausencia de la enfermedad de Influenza Aviar H5N2 en Guatemala para los años 2017-2019, el cual incluye las acciones de vigilancia epidemiológica activa y pasiva en las zonas definidas en este trabajo de: Control, erradicación y zona libre.
2. Se realizó una investigación documental de la situación de la vacuna de H5N2 en Guatemala determinando que es de libre venta en todo el territorio nacional y se planteó que por medio de Acuerdo Ministerial se prohibirá el uso y venta de vacuna en zonas en erradicación y zonas libres. Toda aquella ave con anticuerpos contra la enfermedad en zonas libres o de erradicación será considerada sospechosa y se procederá a su destrucción por parte de las autoridades.
3. Se elaboró un diseño de muestreo para la vigilancia epidemiológica activa en poblaciones rurales de todo el país y para granjas en zonas de control. Todas las granjas que se encuentren en zona de erradicación deben contar con certificado de libre de influenza aviar H5N2 (PROSA MAGA).
4. Al demostrarse la ausencia de la enfermedad utilizando la fórmula de “presencia o ausencia de enfermedad de Cannon and Roe” en el tiempo estipulado en este plan de trabajo (2017-2019) Guatemala puede proceder a la auto declaratoria de país libre de Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2.

## 11. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar el diseño de muestreo propuesto en este trabajo para cumplir con un 95% de confianza para una muestra del 10% de prevalencia esperada en todo el territorio nacional.
2. Se recomienda aplicar las medidas de bioseguridad, control de movilización, educación sanitaria, control, registro y uso de vacuna contra Influenza Aviar de Baja Patogenicidad H5N2 para las zonas de control y erradicación propuestas en este trabajo.
3. Se recomienda revisar la normativa vigente de manera periódica para su correcta aplicación y sus adecuaciones cuando se considere pertinente.
4. Se recomienda continuar con el apoyo en conjunto entre el sector privado, el sector oficial y los organismos internacionales involucrados en este trabajo.

## 5. PRESUPUESTO

Las fuentes de financiamiento para el programa de erradicación de IABP H5N2 para el bienio 2017-2018 son las siguientes (ver anexos para mas detalle):

INSTITUCION	MONTO
MAGA	\$ 1,110,500.00
ANAVI	\$ 461,250.00
PRODUCTORES	\$ 562,000.00
OIRSA Apoyo Programas Nacionales	\$ 300,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$1,372,000.00</b>

Nota: el MAGA deberá considerar un financiamiento adicional de \$250,000.00 para la ejecución del proyecto en el bienio 2017-2018.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Rubro/actividad	Cantidad	Responsable	Presupuesto 2016			Presupuesto 2017		
			MAGA	ANAVI	OIRSA	MAGA	ANAVI	OIRSA
Actualización de la base de datos		Dra. Andrea Cabrera	\$ 14,250.00			\$ 14,250.00		
Muestreros Serologicos en granjas, comunidades y humedales	3000	Dr. Julio Cordon/ Dr. Juan Pablo del Aguila		\$ 102,500.00	\$ 83,000.00		\$ 102,500.00	\$ 83,000.00
Aislamiento Viral	147				\$ 3,675.00			\$ 3,675.00
Índice de Patogenicidad Intravenosa	20				\$ 4,000.00			\$ 4,000.00
Simulacro	2				\$ 10,000.00			\$ 10,000.00
Elaboración de Dossier de declaratoria de Departamento de Peten libre	1			\$ 1,250.00				
Elaboración de dossier de declaratoria de áreas de las Verapaces y Oriente libres	1			\$ 1,250.00				
Elaboración de dossier de área sur libre	1						\$ 1,250.00	
Elaboración de dossier de declaración de área sur occidente libre	1						\$ 1,250.00	
Elaborar el dossier de declaración de área noroccidente libre	1		Dr. Julio Cordon					\$ 1,250.00
Viaticos	NA				\$ 75,000.00			\$ 75,000.00
Combustible	NA	Lic. Adrián Hernández		\$ 45,000.00			\$ 45,000.00	
Guías de envío								
Salarios		Nóminas MAGA	\$ 541,000.00			\$ 541,000.00		
Supervisiones	NA				\$ 10,000.00			\$ 10,000.00
Establecimiento de botiquines avícolas	30	Dr. Julio Cordon			\$ 10,000.00			\$ 10,000.00
Control de movilización	24	Dr. Cesar Carrillo			\$ 5,100.00			\$ 5,100.00
Operativos					\$ 14,000.00			\$ 14,000.00
Despoblación ante hallazgos de virus	2	OIRSA			\$ 3,000.00			\$ 3,000.00
Talleres	6				\$ 2,225.00			\$ 2,225.00
Material didáctico	10000	Licda. Sandra González			\$ 3,750.00			\$ 3,750.00
Material Audiovisual	100				\$ 1,250.00			\$ 1,250.00
<b>TOTALES</b>			<b>\$ 555,250.00</b>	<b>\$ 225,000.00</b>	<b>\$ 150,000.00</b>	<b>\$ 555,250.00</b>	<b>\$ 226,250.00</b>	<b>\$ 150,000.00</b>

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Acha, P ; Szyfres, B. 1997. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y los animales. Segunda Edición México.
2. Bailey Vargas, EL Et al. 2004. Manual técnico de procedimientos de la enfermedad de Newcastle. Guatemala, GT., MAGA. 29 p.
3. Beigel, JH. 2005. Avian Influenza A (H5N1) Infección in Humanos. The New England Journal of Medicine. 12 p.
4. Castillo, C Et al. 2002. Sistemas de información geográfica en salud, conceptos básicos organización panamericana de salud. Washington, D.C., US., OPS/OMS. 112 pg.
5. CONRED (Comisión Nacional para la Reducción de Desastres) 2007. Plan Nacional Anti pandémico de Influenza Aviar – (H5N1) Guatemala GT., 19 p.
6. Dix, M; Fernandez, JF. Eds. 2001. Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala. San Jose Costa Rica, UICN – Mesoamerica; CONAP; USAC. 179 P.

7. Jordan, FT; PATTISON, m. 1998. Enfermedades de las aves. México, El Manual Moderno. 552 p.
  
8. Guerra Centeno, DS. 2007. Influenza Aviar. Aves Silvestres, hábitat, migraciones y riesgo. Guatemala, GT., FVMZ/USAC. 80 diapositivas
  
9. OIE (Organización Internacional de Epizootias FR). 2008. Código sanitario para los animales terrestres (en línea) Consultado 08 Ag 2008. Disponible en  
:  
[http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es\\_chapitre\\_1.10.4.htm](http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es_chapitre_1.10.4.htm)
  
10. Secretaria General de Agricultura y Alimentacion; Dirección General de Ganadería. Plan de Vigilancia de Influenza Aviar en España. 2007. (archivo PDF). España.
  
11. Serrano, L. 2001. Módulo Docente de Ornitopatología. Guatemala, GT. 155 p.
  
12. The Flue Hunters. 1998. (archivo PDF). New York, US., Time inc. 23 feb.

1998.

13. Universidad de Chile; Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias; Departamento de Medicina Preventiva Animal. Rol de las Aves Migratorias en la Transmisión de la Influenza Aviar. (archivo PDF). Chile

14. Vicente, M; Ortega, C; Sanz, A; Muñoz, Maria; Pozo, M. CISA- INA, Universidad Complutense; Facultad de Medicina Veterinaria H5N1: Un Modelo Epidemiológico, Espacio Temporal en Aves Domesticas y Silvestres. (archivo PDF). Valdeolmos, Madrid España

ANEXO

Organigrama del Programa Nacional de Sanidad Avícola.

