

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA  
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES INTERNOS QUE  
FAVORECEN LA OCURRENCIA DE PESTE PORCINA  
CLÁSICA (PPC) EN GUATEMALA, AÑO 2014**

**LUIS EDUARDO SERRANO LETRÁN**

**Médico Veterinario**

**GUATEMALA, JULIO DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA  
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES INTERNOS QUE  
FAVORECEN LA OCURRENCIA DE PESTE PORCINA  
CLÁSICA (PPC) EN GUATEMALA, AÑO 2014**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

**POR**

**LUIS EDUARDO SERRANO LETRÁN**

Al conferírsele el título profesional de

**Médico Veterinario**

En grado de licenciado

**GUATEMALA, JULIO DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo  
VOCAL I: M. Sc. Juan José Prem González  
VOCAL II: Lic. Zoot. Edgar Amilcar García Pimentel  
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco  
VOCAL IV: Br. Javier Augusto Castro Vásquez  
VOCAL V: Br. Andrea Analy López García

**ASESORES**

M.A. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS

M.V. PABLO ROBERTO OLA GONZÁLEZ

M.V. HERBER RONALDO MORALES ESTEVEZ

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES INTERNOS QUE FAVORECEN LA OCURRENCIA DE PESTE PORCINA CLÁSICA (PPC) EN GUATEMALA, AÑO 2014**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zoo tecnica

Como requisito previo a optar al título de:

**MÉDICO VETERINARIO**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios:** Por estar conmigo y ayudarme a superar esta meta.
- Mis Abuelos:** Pedro y Matilde que son y serán un ejemplo de vida, por enseñarme que nada es fácil en esta vida y a siempre salir adelante no importando las adversidades.
- Mis padres:** Marta y Jorge por ser un apoyo incondicional en las madrugadas y los momentos de desvelo, por todos sus consejos y ejemplos que me dan y me siguen dando para seguir adelante.
- Mis hermanos:** Jorge y Andrés, que entre tantas peleas y molestaderas me han enseñado y ayudado a ser la persona que soy ahora. Ustedes son un gran ejemplo de vida. Gracias por sus consejos.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad de  
San Carlos de**

**Guatemala:** Por ser mi casa de estudios.

**A la Facultad de**

**Medicina Veterinaria y  
Zootecnia:** Por permitir expandir mis conocimientos y formarme  
como médico veterinario.

**A mis asesores:** Los doctores Yeri Veliz, Pablo Ola y Herber Morales por  
su tiempo y dedicación, compartir su sabiduría en la  
realización de este estudio.

**A los doctores:** David Orellana y Edgar Bailey, por las buenas ideas y  
apoyo que fueron claves para la realización de este  
estudio.

**A mis amigos:** Abby, Abel, Diana, Dulce, Karin, Paullete, Olson, Tuni y  
Ligia con los que inicié la carrera y seguimos  
compartiendo una buena amistad, risas, abrazos,  
desveladas y madreadas.

**A mis amigos de la  
Promo LV:** a la Chancha, Carlos, Carmenchita, Claudita, Debora, el  
Esgar, Godzuky, Link, Mario, Repo, Oso, Tephia, Vico,  
Walecita, Wicho Zamora, Yousef y Zayden con los que  
finalice la carrera y por qué son los mejores amigos que  
pueda tener.

**A Mis amigos del  
Programa de PPC, de  
OIRSA y del MAGA:** Edgar, Jacky, David, Picho, Hiram, Fajardo, Pao,  
Herber Morales, Najera, Rony, Pablo, Kamy, Nery,  
Sandra, Marcela, Juan Carlos, Nekys, la Wichona  
Washo, Herber y Jr por su guía, ayuda y amistad.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 General .....	15
2.2 Específicos .....	15
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	16
3.1 Introducción a la enfermedad .....	16
3.2 Características de la enfermedad .....	17
3.2.1 Sinónimos.....	17
3.2.2 Agente causal.....	17
3.2.3 Supervivencia del virus de la peste porcina clásica .....	17
3.2.4 Especies susceptibles .....	18
3.2.5 Transmisión y diseminación .....	18
3.2.6 Signos clínicos y lesiones postmortem.....	19
3.2.7 Diagnóstico.....	21
3.3 Antecedentes de la enfermedad en Guatemala en los últimos años ....	22
3.4 Situación actual de la PPC en la república de Guatemala.....	23
3.5 Análisis de riesgo.....	24
3.5.1 Evaluación Cualitativa (Descriptiva) .....	25
3.5.2 Evaluación Cuantitativa .....	26
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	27
4.1 Materiales .....	27
4.2 Metodología .....	28
4.2.1 Evaluación Cualitativa (Descriptiva) .....	28
4.2.2 Identificación de peligros .....	28
4.2.3 Evaluación de riesgo .....	29
4.2.4 Estimación del riesgo .....	32
4.2.5 Manejo del riesgo .....	32
4.2.6 Comunicación del riesgo .....	32

<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	33
5.1 Identificación del peligro .....	33
5.2 Árbol de escenarios .....	33
5.3 Evaluación de la difusión .....	34
5.3.1 Factores biológicos .....	34
5.3.2 Factores del país.....	36
5.4 Evaluación de la exposición.....	38
5.4.1 Factores biológicos .....	38
5.4.2 Factores del país.....	38
5.4.3 Factores asociados al comercio .....	40
5.5 Evaluación de las consecuencias y estimación del riesgo .....	41
5.5.1 Consecuencias directas .....	41
5.5.2 Consecuencias indirectas.....	42
5.5.3 Estimación del riesgo .....	42
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	44
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	45
<b>VIII. RESUMEN</b> .....	46
<b>SUMMARY</b> .....	47
<b>IX.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48
<b>X. ANEXOS</b> .....	50



## ÍNDICE DE CUADROS

10.1	Cuadro 1	Guía para la interpretación de resultados para la categorización de la difusión y la exposición .....51
10.2	Cuadro 2	Matriz para la categorización de las consecuencias económicas. ....51
10.12	Cuadro 3	Censo porcino 2013 vigente utilizado por el Programa de Control y Erradicación de la PPC .....62
10.15	Cuadro 4	Porcentajes de cobertura del sector privado y público. ....63
10.16	Cuadro 5	Listado de laboratorios que realizan pruebas de PPC.....64
10.17	Cuadro 6	Resultados del Laboratorio Nacional de Sanidad Animal 2014 .....64
10.24	Cuadro 7	Factores de mayor riesgo percibidos por el sector privado para un posible reaparecimiento de PPC en Guatemala.....69
10.25	Cuadro 8	Evaluación de bioseguridad en la República de Guatemala 2014 .....69
10.26	Cuadro 9	Percepción de bioseguridad en la República de Guatemala 2014. ....69
10.28	Cuadro 10	Censo poblacional capturado durante la etapa de erradicación de PPC, 2014 .....70
10.29	Cuadro 11	Número de mataderos legales e ilegales registrados por los epidemiólogos de campo, Guatemala .....71
10.30	Cuadro 12	Total de rastros con supervisión veterinaria. ....71

10.31	Cuadro 13	Percepciones de los epidemiólogos al uso de los cerdos en sus respectivos departamentos.....	72
10.32	Cuadro 14	Cruces fronterizos formales ubicados en la línea divisoria internacional entre México y Guatemala .....	72
10.33	Cuadro 15	Cruces fronterizos informales ubicados en la línea divisoria internacional entre México y Guatemala. ....	73
10.34	Cuadro 16	Recomendaciones por parte del sector privado para la reducción del comercio ilegal de cerdos en Guatemala .....	75
10.35	Cuadro 17	Valorizaciones del rubro porcino en la República de Guatemala 2014 .....	75
10.36	Cuadro 18	Perdidas económicas registradas en la República de Guatemala 2012 a 2014 .....	76
10.37	Cuadro 19	Perdidas económicas registradas en la República de Guatemala 2014 .....	76
10.38	Cuadro 20	Impacto económico de PPC para Guatemala 2011 - 2014 ....	76
10.39	Cuadro 21	Matriz para categorización de difusión y exposición.....	77
10.40	Cuadro 22	Matriz para la categorización de las consecuencias económicas .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

10.3	Figura 1	Ejemplo de un árbol de escenario .....	52
10.4	Figura 2	Relación entre el nivel de riesgo y el costo de las medidas de reducción como base para la toma de decisión.....	52
10.5	Figura 3	Comunicación en el proceso de análisis de riesgo.....	53
10.6	Figura 4	Encuesta dirigida a porcicultores de la Asociación de porcicultores de Guatemala -APOGUA- .....	54
10.7	Figura 5	Encuesta dirigida a médicos veterinarios pertenecientes al Gremial de Especialistas de Técnicos en Cerdos de Guatemala -GRETECEG- .....	55
10.8	Figura 6	Encuesta dirigida a médicos veterinarios epidemiólogos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- ..	57
10.9	Figura 7	Manejo de vacuna e inmunización de cerdos.....	59
10.10	Figura 8	Medidas de bioseguridad implementadas en granjas tecnificadas .....	60
10.11	Figura 9	Pruebas utilizadas para el diagnóstico de PPC y sus diferenciales .....	61
10.13	Figura 10	El manejo de la vacuna al momento de cargar las jeringas ...	63
10.14	Figura 11	Aplicación de la vacuna.....	63
10.18	Figura 12	Flujo de movilización de cerdos dentro de la República de Guatemala.....	65
10.19	Figura 13	Brecha fronteriza entre México y Guatemala, acordada por la comisión internacional de límites y aguas .....	66
10.20	Figura 14	Movimientos de animales desde los municipios hacia rastros de la ciudad capital.....	67
10.21	Figura 15	Ubicación geográfica de los puestos de servicio de protección agropecuario. ....	67

10.22	Figura 16	Nichos susceptibles de cerdos no inmunizados del sector privado.....	68
10.23	Figura 17	Nichos susceptibles de cerdos no inmunizados del sector público. ....	68
10.27	Figura 18	Nivel de cumplimiento de medidas de bioseguridad en unidades productivas Guatemala, 2014 .....	70

## I. INTRODUCCIÓN

La peste porcina clásica (PPC) es una de las enfermedades infecciosas más severas que afecta a la especie porcina, debido a su alto grado de contagio y a las enormes pérdidas económicas que produce para el sector productivo.

Los primeros casos reportados en Guatemala datan de la década de los años 50, asociado a la administración de sueros hiperinmunes combinado con vacuna a base de virus vivo. Desde entonces se han realizado esfuerzos entre sector público y privado para controlar y erradicar esta enfermedad.

A raíz del reaparecimiento de esta enfermedad en noviembre de 2011 en la pira nacional, se realizaron jornadas masivas de vacunación a nivel de todo el país, haciendo que el virus de la PPC disminuyera su circulación en las poblaciones de traspatio y del sector tecnificado. Permitiendo que a partir de octubre del año 2012 no se presentaran casos de esta enfermedad en el país.

A finales de año 2014 el Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica adopta una nueva estrategia la cual da inicio a la fase de erradicación sin vacunación y la implementación de los muestreos serológicos, teniendo como objetivo principal la verificación de la no circulación del virus en campo luego de la finalización de las jornadas de vacunación.

Como parte de los procedimientos para que Guatemala pueda alcanzar el estatus de país libre de PPC se hace necesaria la elaboración de un estudio de análisis de riesgo y la implementación de las medidas de mitigación, el cual permitirá al MAGA y sector productivo evaluar la probabilidad de entrada, establecimiento y difusión de una enfermedad y la estimación de su impacto económico si llegara a recircular.

El objetivo de este estudio es la evaluación de los factores de riesgo internos asociados al posible apareamiento de un brote del virus de la Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala. Dicho análisis será desarrollado siguiendo las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y constará de sus 4 etapas: Identificación del Peligro, Evaluación, Manejo e Información del Riesgo.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Realizar un estudio de análisis de riesgo cualitativo en la República de Guatemala para identificar los factores internos que pudieran favorecer el posible apareamiento de la Peste Porcina Clásica.

### **2.2 Específicos**

- Determinar el nivel de riesgo cualitativo de ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala.
- Establecer los factores internos que pudieran favorecer la ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica.
- Evaluar las consecuencias directas e indirectas que tendría la ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Introducción a la enfermedad

La Peste Porcina Clásica (PPC) probablemente es la enfermedad infecciosa más severa que ataca a la especie porcina, debido a su alto grado de contagio y a las enormes pérdidas económicas que genera al sector productivo (1, 11).

La enfermedad es endémica en numerosos países y provoca importantes epizootias por su carácter transfronterizo. Su elevada morbilidad y mortalidad trae consecuencias sanitarias, económicas y sociales de alto impacto, colocando a la Peste Porcina Clásica (PPC) dentro de la lista de enfermedades de notificación obligatoria de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (1, 9, 11).

La Peste Porcina Clásica (PPC) afecta a la porcicultura de los países que son endémicos. En cuanto a su impacto, algunos autores señalan que la PPC causa pérdidas directas e indirectas. Las pérdidas directas están asociadas a la morbilidad, mortalidad, tratamientos, costos veterinarios; mientras que las indirectas se relacionan con cierre de mercados, zonificación, etc. (1, 6, 11).

La PPC se detectó, como tal, por primera vez en Ohio (EE.UU.) a principios del siglo XIX. El primer reporte en Centroamérica data del año 1932, específicamente en la República de El Salvador, en los departamentos de San Vicente y Usulután, y se cree que su introducción se dio debido a la combinación de vacunación y el uso de suero hiperinmune en la población porcina (1, 2).

La Peste Porcina Clásica se reportó por primera vez en la República de Guatemala en los años 50, por lo que las autoridades sanitarias y el sector productivo unieron esfuerzos para la implementación de acciones de control y



erradicación por más de 60 años, logrando auto declarar libre el país en octubre de 2009. (1, 6).

## **3.2 Características de la enfermedad**

### **3.2.1 Sinónimos**

Esta enfermedad también es conocida como Cólera Porcino, Fiebre Porcina Clásica, Peste de los Cerdos, Hog Cholera, Accidente de los Cerdos. Virus schweinepest y Peste du Porc. (3)

### **3.2.2 Agente causal**

Esta enfermedad es producida por un virus ARN, que junto al virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) y al de la Enfermedad de la Frontera (EF) conforman el género Pestivirus, de la familia Flaviviridae, los que poseen gran similitud desde el punto de vista antigénico, estructural y biológico. Mide de 40 a 50 nm. con una nucleocápside de aproximadamente 29 nm, por lo que es uno de los virus envueltos más pequeños dentro del grupo que afectan a los animales (1, 3).

### **3.2.3 Supervivencia del virus de la peste porcina clásica**

El virus se mantiene activo dependiendo del medio que lo contiene (saliva, heces, etc.), el cual lo protege del medio ambiente (1, 3, 6).

Su forma es más o menos esférica y posee una envoltura de lípidos, lo que le hace susceptible al éter, cloroformo y también es sensible a la acción de radiaciones ultravioleta. (3)

### **3.2.4 Especies susceptibles**

Los cerdos domésticos y silvestres son los únicos susceptibles a la infección natural con el virus, aunque este es capaz de replicarse en otras especies animales como rumiantes domésticos, venados y animales de experimentación, provocando una reacción febril, prácticamente asintomática (3, 6, 8).

Entre ellas, la ocurrida en el conejo es la más importante, ya que dio lugar a la obtención de las clásicas cepas vacúnales atenuadas utilizadas en el Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica (PPC) en diversos lugares del mundo (3, 6, 8).

### **3.2.5 Transmisión y diseminación**

La transmisión de la Peste Porcina Clásica (PPC) está influenciada por un gran número de factores, tales como el sistema de producción, densidad de la población porcina, tamaño y concentración de las granjas, tipo de granja, sistemas de venta y transporte, sistemas de reproducción, virulencia de las cepas virales circulando y finalmente, las medidas aplicadas para el control o erradicación de la enfermedad (3).

La forma de transmisión más importante es el contacto directo entre cerdos sanos y enfermos o portadores asintomáticos. Mientras que las vías de entrada del virus al organismo suelen ser la aerógena por inhalación, la digestiva por ingestión de alimentos contaminados, a través de la piel (piel erosionada e instrumental veterinario) y del semen y por vía transplacentaria de la madre a sus lechones. Puede haber transmisión mecánica del virus a través de vectores (roedores, insectos y aves), instrumentos de trabajo y personas (ropa y calzado contaminados) (1, 3).

### 3.2.6 Signos clínicos y lesiones postmortem

El período de incubación de la enfermedad puede variar de 5 a 15 días, tiempo durante el cual el virus comienza a eliminarse a través de las secreciones y deyecciones de los animales infectados (3).

Las lesiones y signos varían de acuerdo a la forma en la que se presente la enfermedad:

**Forma hiperaguda o sobreaguda:** Esta se presenta en cerdos susceptibles no vacunados, por lo regular su único signo es la muerte súbita en los primeros 5 días después de la infección. Al practicarse la necropsia, solamente se observan signos de congestión aguda generalizada (3).

**Forma aguda:** Se observa alta morbilidad y mortalidad, que ocurre entre los 10 y 20 días después de la infección. Se caracteriza por fiebre alta (hasta más de 41°C.), depresión, inapetencia, enrojecimiento de la piel que evoluciona hacia la cianosis (de las orejas, hocico, el abdomen y en la zona media de las extremidades), signos nerviosos (temblores, marcha ondulante, andar en “punta de ballet”, posición “sentado” caída del tren posterior, “pedaleo”), conjuntivitis catarral con abundantes secreciones, descargas nasales y constipación, seguida de diarrea de color amarillo a rojizo (hemorrágica) (3).

En la necropsia se observa hemorragias petequiales (puntiformes) en casi todos los órganos, aunque son más frecuentes en riñón, vejiga urinaria, ganglios linfáticos, laringe, vesícula biliar, estómago e intestino. Se observan zonas de necrosis en tonsilas. Los infartos marginales del bazo aparecen bien delimitados y de color pardo oscuro, y aunque son indicativos de Peste Porcina Clásica (PPC), no siempre están presentes. En intestino, tanto delgado como grueso, además de congestión, se observa enteritis catarral con hiperemia difusa de la mucosa y

aumento de tamaño de las placas de peyer. En fases avanzadas se observa colitis con necrosis de los folículos linfáticos a nivel de válvula ileocecal (3).

**Forma subaguda:** Las manifestaciones clínicas son similares a las de la forma aguda, pero menos dramáticas y más prolongadas. La muerte sobreviene entre los 20 y 30 días posteriores a la infección (3).

Los hallazgos en la necropsia son similares a los de la forma aguda, pero pueden observarse frecuentemente úlceras botonosas en el ciego y en la zona de la válvula ileocecal. Las mismas consisten en áreas de necrosis circulares y concéntricas asociadas a folículos linfoides y desde unos pocos milímetros hasta 2 cm. de diámetro (3).

**Forma crónica:** El curso es muy lento y se prolonga más de 30 días, con períodos intermitentes de fiebre y viremia. Se manifiesta por decaimiento, desmedro, retraso del crecimiento, apetito variable y conjuntivitis con párpados adheridos por secreciones purulentas. Dado el carácter inmunosupresor de la infección por el virus de la Peste Porcina Clásica (PPC), el cuadro clínico puede ser complejo con variada sintomatología. Son frecuentes las infecciones bacterianas secundarias que complican el cuadro clínico, por lo que se presentan manifestaciones clínicas complejas con signos digestivos, respiratorios o neurológicos, dependiendo de los agentes involucrados y los sistemas afectados (3).

Al realizar la necropsia existen pocas evidencias de hemorragias generalizadas. En el intestino se observan con frecuencia úlceras botonosas, pero con más frecuencia aparece una enteritis con signos focales de necrosis con depósitos de fibrina (enteritis difteroides). Los ganglios linfáticos, aunque pueden mostrar hiperplasia (aumento de tamaño), lo más frecuente es que muestren atrofia generalizada (reducción de tamaño) (3).

**Forma congénita:** El virus puede atravesar la barrera transplacentaria, y según el momento de la gestación en que ocurra la infección y de la virulencia de la cepa, se producen anomalías fetales: abortos y momificaciones; o neonatales: nacidos muertos, nacidos débiles o con temblores (mioclonias); puede observarse en el nacimiento de cerdos aparentemente sanos persistentemente infectados, que finalmente desarrollan la enfermedad y no producen anticuerpos específicos contra el virus inmunotolerantes. Estos cerdos inmunotolerantes no son detectados por pruebas serológicas, por lo que resultan muy importantes desde el punto de vista epizootiológico, ya que participan como reservorios en la transmisión del virus, facilitándole la supervivencia en sus hospederos naturales y el mantenimiento de la circulación en la piara (3).

### **3.2.7 Diagnóstico**

Los brotes de Peste Porcina Clásica (PPC) típicos se pueden diagnosticar a nivel de campo en base a una adecuada anamnesis e investigación clínica y patológica. En la anamnesis se debe incluir si hubo ingreso reciente de cerdos, casos de la enfermedad en granjas vecinas, alimentación con desperdicios de comida, o visita reciente de personal en contacto estrecho con cerdos. La rápida difusión de la enfermedad, mortalidad, y lesiones a la necropsia son suficientes para establecer con mucha certeza un diagnóstico presuntivo (3, 8).

La enfermedad aguda se puede confundir con Peste Porcina Africana, Salmonelosis Septicémica, Pasteurelisis, Estreptococosis, Erisipela o infecciones por *Haemophilus parasuis*, por lo que es recomendable que el diagnóstico clínico se confirme en laboratorio (3, 8).

Resulta muy difícil realizar un diagnóstico clínico en casos subagudos, crónicos o establecimiento tardío de la enfermedad, debido a la gran variedad de signos clínicos y lesiones patológicas que se producen (3, 8).

Los métodos de laboratorio son por tanto esenciales para un diagnóstico más certero. Con el fin de poder realizar un adecuado diagnóstico es muy importante que la elección de la muestra sea la adecuada. No puede haber un buen diagnóstico sin una buena muestra (3, 8).

La técnica PCR para la detección de ácidos nucleicos virales resulta tremendamente práctica, rápida y eficaz en el diagnóstico de gran número de enfermedades infecciosas. Se puede realizar un diagnóstico diferencial de gran sensibilidad y especificidad, utilizando un fragmento de RNA común de todos los pestivirus y otro fragmento específico de cada uno de los componentes (3, 6, 8).

Los métodos más utilizados son los ELISAs de bloqueo, de competición o indirectos, debiendo detectar anticuerpos frente a todas las cepas del virus de PPC pero a su vez evitar reacciones cruzadas con otros Pestivirus. Como antígeno emplean proteínas virales recombinantes o bien cepas de virus de PPC recomendadas por los Laboratorios de Referencia (3, 6, 8).

### **3.3 Antecedentes de la enfermedad en Guatemala en los últimos años**

En el año de 1996 se inicia un programa de prevención a través de la creación de la comisión técnica porcina en donde se realizan trabajos conjuntos con el sector privado y el sector público. Y fue así que en el año 2004 a través del Acuerdo Ministerial 562-2004 se crea un Programa Nacional para la Prevención, Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica.

Llevando a cabo jornadas de vacunaciones a nivel nacional, lo que permitieron que en el año 2008 a través del Acuerdo Ministerial 342-2008 se declara oficialmente la fase de erradicación sin vacunación para la Peste Porcina Clásica (6, 12).

En 2009 se da inicio a la fase de vigilancia epidemiológica, a través del Acuerdo Ministerial 264-2009 donde se declara oficialmente la fase de vigilancia epidemiológica sin vacunación para la Peste Porcina Clásica, y en octubre de este mismo año a través del Acuerdo Ministerial 439-2009 se declara oficialmente a la República de Guatemala como país libre de Peste Porcina Clásica (6, 12).

En marzo de 2010, se presentó un brote de PPC en el municipio de Palin, Escuintla, perdiendo así el estatus de país libre de esta enfermedad. Inmediatamente, se cuarenteno la explotación, se eliminó a toda la población de cerdos existente en la unidad productiva por medio de rifle sanitario y se realizó la disposición de los cadáveres de forma adecuada. Luego de tres meses de vigilancia epidemiológica sin reportes o eventos de la enfermedad Guatemala recuperó el estatus de país libre (6, 12).

En el mes de noviembre de 2011 se reportó un brote de PPC en una unidad productiva del municipio de Pastores, Departamento de Sacatepéquez, en donde se sacrificaron 17,000 cerdos como medida de control. Se reportaron 12 episodios más a nivel nacional, por lo que se decidió conjuntamente con el sector productivo autorizar la vacunación, perdiendo de nuevo el estatus de país libre, así mismo se realizó un cordón sanitario a nivel de las fronteras con México, El Salvador y Honduras para la protección de las piaras de dichos países (6, 12).

### **3.4 Situación actual de la PPC en la república de Guatemala**

La reaparición de la Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala en noviembre de 2011, ha significado un costo de 10 millones de dólares, tanto en pérdidas económicas, como en investigación, pago de personal técnico y profesional infraestructura, diagnósticos y todo lo concerniente para poder alcanzar el estatus de país libre (1, 6, 8, 12).

La ejecución de las actividades de control de la Peste Porcina Clásica (PPC), ante su reaparecimiento en 2011, en el departamento de Sacatepéquez, que posteriormente afectó a los departamentos de Chimaltenango, Jutiapa, Huehuetenango, Suchitepéquez, Guatemala; Jutiapa, Izabal y Chiquimula en 2012. Proporciono resultados satisfactorios para la proyección de erradicación de la enfermedad (1, 6, 8, 12).

La estrategia de vacunación repetida, permitió alcanzar niveles de vacunación que sobrepasan el 90% de la población porcina de los departamentos de Chimaltenango, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez y Suchitepéquez dichos esfuerzos se centraron en estos departamentos debido a la alta circulación viral, que demostraron los estudios epidemiológicos realizados en estas áreas (1, 6, 7, 8, 12).

Con el panorama descrito, para dar continuidad a las etapas de erradicación y vigilancia se vuelve impostergable la ejecución de un programa de educación sanitaria a la comunidad rural con la finalidad de incrementar la detección temprana de casos clínicos de enfermedades compatibles con PPC para asegurar la no presencia del agente causal de la enfermedad (1, 6, 8, 12).

Con la ejecución del plan de emergencia propuesto en 2014, Guatemala puede auto declararse libre de PPC para el año 2015, siempre y cuando se proporcione el apoyo financiero requerido, de esa manera restituir la situación sanitaria a toda la región (1, 6, 8, 12).

### **3.5 Análisis de riesgo**

En el ámbito de la salud animal el análisis de riesgo se define como la evaluación de la probabilidad de entrada, establecimiento y difusión de enfermedades y la estimación de su impacto económico (4, 5, 10).



Por lo general se inicia un análisis de riesgo cuando:

- se piensa importar una especie animal, producto, subproducto o biológico que no se ha importado previamente.
- se piensa importar de un país o región de origen de la cual no se ha importado anteriormente.
- Cuando cambia la situación sanitaria de un país o región.
- surge nueva información con relación a una enfermedad.
- se requiere que un país o zona demuestre que un producto de exportación no representa un riesgo significativo para el país importador.
- se inicie un proceso de regionalización.

Dependiendo de la información disponible la evaluación del riesgo puede realizarse con diferentes niveles de profundidad. La evaluación de riesgo puede ser cualitativa (descriptiva) o cuantitativa. Cada opción ofreciendo ventajas y desventajas. En términos de costo y complejidad la evaluación cualitativa es la más sencilla y la evaluación cuantitativa la más compleja (4, 5, 10).

### **3.5.1 Evaluación Cualitativa (Descriptiva)**

Este tipo de evaluación no involucra la cuantificación de parámetros, utiliza escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. (4, 5,10).

En general este tipo de evaluación se utiliza:

- como una evaluación inicial para identificar situaciones que ameriten un estudio más profundo.
- cuando el riesgo percibido no justifica el tiempo y esfuerzo que requiere un análisis más profundo.
- cuando no existe información suficiente para la cuantificación de los parámetros

### 3.5.2 Evaluación Cuantitativa

Este tipo de evaluación utiliza valores numéricos, en vez de escalas cualitativas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. La calidad del análisis depende directamente de la calidad de la información. En términos generales se prefiere este tipo de estudios pues brindan una base más sólida para la toma de decisiones incluyendo la consideración de la incertidumbre en la cuantificación de los parámetros (4, 5, 10).

Ambos tipos de estudio tienen básicamente el mismo proceso. Una vez identificado el peligro potencial (puede ser más de uno), se procede a descomponer en sus partes al evento. De esta manera se construye lo que se conoce como un árbol de escenarios o en algunos estudios un árbol de fracaso, en el cual se observan gráficamente los pasos del proceso. Posteriormente se recopila evidencia que permita definir la magnitud del riesgo para cada parámetro de manera cualitativa o cuantitativa, dependiendo del tipo de estudio y de la información disponible. En el análisis de riesgo cuantitativo en ocasiones se utilizan expresiones probabilísticas y matemáticas en la cuantificación del riesgo (4, 5, 10).

Es importante diferenciar peligro de riesgo, siendo el peligro el evento adverso que se ha identificado y el riesgo la probabilidad de que este ocurra y la magnitud de las consecuencias. El proceso del análisis de riesgo consta de cuatro etapas que son la identificación de peligros, la evaluación del riesgo, el manejo del riesgo y la comunicación del riesgo (4, 5, 10).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **Recursos Humanos:**

- Investigador.
- Personal de Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica.
- Catedráticos asesores.

#### **Recursos de Oficina:**

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel bond
- Internet

#### **Centros de Referencia:**

- Base de datos del Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica.
- Base de datos del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ)
- Base de datos de la Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA)
- Supervisión a los técnicos de vacunación
- Entrevistas realizadas a médicos veterinario encargados, productores y médicos veterinarios de la Gremial Especialista de Técnicos en Cerdos de Guatemala (GRETECEG).

## **4.2 Metodología**

### **4.2.1 Evaluación Cualitativa (Descriptiva)**

La metodología utilizada, consistió en la consulta de la base de datos del programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica PPC. Además se efectuaron entrevistas al personal (médicos veterinarios) de dicho programa. Se consultó la información brindada por la Asociación de Porcicultores de Guatemala APOGUA, además se entrevistó a los productores, con el fin de conocer el estado sanitario de todo el sector porcino. Se realizaron entrevistas a los médicos veterinarios de GRETECEG.

Esta evaluación cualitativa utilizó escalas descriptivas para medir la probabilidad de ocurrencia de cada evento. Este análisis se desarrolló siguiendo las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), que se describen a continuación:

### **4.2.2 Identificación de peligros**

Para el proceso de identificación de peligros se requirió de la elaboración de un listado de los agentes (virus, bacterias, parásitos, etc.) que puedan estar asociados con los animales. Posteriormente se procedió a reordenar el listado por orden de importancia y finalmente se determinó si el agente existe o no en el país. Las enfermedades que deben considerarse son las enfermedades de notificación obligatoria y aquellas exóticas para la región o el país. Debido a que este trabajo se enfocó solamente a PPC no es necesario realizar el listado.

Una vez identificado el peligro potencial, se procedió a desglosar el evento en varias partes. De esta manera se construyó un árbol de escenarios (**Figura No. 1**),

en el cual se observó gráficamente los pasos del proceso. Posteriormente se recopiló evidencia que permitió la evaluación del riesgo para cada parámetro de manera cualitativa.

#### **4.2.3 Evaluación de riesgo**

Esta fase tiene varios componentes: la evaluación de la difusión (probabilidad de circulación del agente), la evaluación de la exposición, la evaluación de las consecuencias y finalmente la estimación del riesgo.

**Evaluación de la difusión (probabilidad de circulación del agente):** la evaluación de la difusión consistió en describir los diferentes factores que podrían provocar la “difusión” (es decir, la circulación) de agentes patógenos en un medio determinado, y estimar de forma cualitativa la probabilidad de que se desarrolle efectivamente.

La evaluación de la difusión describe la probabilidad de “difusión” de los peligros potenciales en cada circunstancia, en función de las cantidades y del momento, así como los cambios que pueden resultar de diversas acciones, circunstancias o medidas. Los factores que se consideraron para este estudio son:

##### Factores biológicos:

- Especie susceptible
- Aplicación del biológico (vacunación)
- Detección del Agente Etiológico (Diagnóstico de Laboratorio)

##### Factores asociados al país:

- Control de la enfermedad
- Programa de erradicación y vigilancia epidemiológica
- Controles de movilización internos

**Evaluación de la exposición:** consistió en describir los diferentes factores para que los animales se vean expuestos a los peligros difundidos a partir de una fuente de riesgo determinada, y en estimar de forma cualitativa la probabilidad de esa exposición. Los factores que se consideraron para este estudio son:

Factores biológicos:

- Propiedades del agente patógeno

Factores asociados al país:

- Medidas de bioseguridad en los sistemas de producción.
- Demografía animal
- Registro de mataderos municipales y domiciliarios.
- Investigación y registro de brotes y casos

Factores asociados al comercio:

- Uso previsto de la mercancía

Una vez establecido los eventos necesarios para la ocurrencia de la enfermedad (difusión y exposición) y se haya recopilado la información pertinente, se analizó cada uno de estos parámetros y se hizo una estimación de las probabilidades de ocurrencia (o falla). En el presente análisis cualitativo se estimó la probabilidad como alta, moderada, ligera, baja, muy baja, extremadamente baja e insignificante. **(Cuadro No. 1)**

Según la evaluación de la difusión y evaluación de la exposición que se obtuvieron se categorizó la a probabilidad de ocurrencia de la enfermedad como:

- **Insignificante:** el evento virtualmente no ocurriría
- **Extremadamente baja:** extremadamente improbable que ocurra el evento.
- **Muy baja:** muy improbable que ocurra el evento.

- **Baja:** improbable que ocurra el evento.
- **Ligera:** posible que ocurra el evento a una probabilidad baja.
- **Moderada:** posible que ocurra el evento a una probabilidad alta.
- **Alta:** altamente probable que ocurra el evento.

**Evaluación de las consecuencias:** esta parte consistió en describir la relación entre determinadas condiciones de exposición al agente biológico y las consecuencias de esas exposiciones. La evaluación de las consecuencias describe las consecuencias directas e indirectas que puede tener una exposición determinada y estima la probabilidad de que se produzcan. Los factores que se consideraron para este estudio son:

Consecuencias Directas:

- Perdidas
  - Valorización del rubro o negocio porcino.
  - Perdidas de animales.

Consecuencias Indirectas:

- Impacto económico para Guatemala

Las consecuencias pueden categorizarse cómo:

- **Insignificantes:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son insignificantes.
- **Muy bajas:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son menores.
- **Bajas:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son bajas.
- **Moderadas:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son intermedias.
- **Altas:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son severas.

- **Extremas:** las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la reaparición del agente patógeno son catastróficas.

#### **4.2.4 Estimación del riesgo**

La estimación del riesgo se estableció en base en la integración de la evaluación de la probabilidad de ingreso (difusión y exposición) y la evaluación de las consecuencias de la enfermedad. **(Cuadro No. 2)**

#### **4.2.5 Manejo del riesgo**

Se describieron los procedimientos para mitigar el riesgo. La decisión sobre la aplicación de medidas de reducción de riesgo se tiene que basar en la efectividad documentada de la medida, así como la factibilidad económica de su aplicación. La efectividad de una medida es el grado en que ésta reduce la probabilidad y/o la magnitud de las consecuencias sanitarias o económicas perjudiciales. Una vez aplicadas las medidas de disminución de riesgo adecuadas, se categoriza nuevamente utilizando la matriz de decisión. **(Figura No. 2)**

#### **4.2.6 Comunicación del riesgo**

En esta etapa del proceso se notificaran de las recomendaciones derivadas de este estudio de análisis de riesgo las cuales podrán ser implementadas por los sectores involucrados. **(Figura No. 3)**



## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Identificación del peligro

Dentro de esta fase se identificó como un peligro potencial es el virus de Peste Porcina Clásica y su posible recirculación en la población porcina del país.

### 5.2 Árbol de escenarios

En este estudio se realizaron tres arboles de escenarios secuenciando a grandes rasgos: el manejo que se le dio a la vacuna y la inmunización de los cerdos, medidas de bioseguridad implementadas durante la producción de cerdos y las pruebas de laboratorio para el diagnóstico de la Peste Porcina Clásica.

En el caso que corresponde el manejo que se le dio a la vacuna y la inmunización de los cerdos se pueden ver las diferentes probabilidades que existen de un mal manejo de la cadena fría de la vacuna ocasionando que los cerdos generen pocas o ninguna defensa ante el virus, aumentando el riesgo de que existan reservorios y/o portadores sanos del virus, haciendo que este pueda recircular en las poblaciones porcinas **(Figura No. 7)**

En cuanto a las medidas de bioseguridad en granjas tecnificadas, se puede observar como la falta del cumplimiento de los requisitos mínimos de limpieza y desinfección puede desencadenar la supervivencia y recirculación del virus de la PPC en el ambiente, favoreciendo la movilización del agente etiológico **(Figura No. 8)**

Y por último, las pruebas de laboratorio para el diagnóstico de PPC tienen que ser realizadas por personal capacitado, con el fin de evitar fallas en el procedimiento de diagnóstico, para así poder detectar la existencia de reservorios

y/o los portadores sanos del virus, detectando y descartando el virus de la PPC.  
**(Figura No. 9)**

### **5.3 Evaluación de la difusión**

#### 5.3.1 Factores biológicos

##### 5.3.1.1 Especie susceptible

La porcicultura de Guatemala es de traspatio y tecnificado. De acuerdo a Comisión técnica porcina, el ente encargado de velar por la sanidad de las granjas de patio es el sector público (MAGA), mientras que el ente encargado de las granjas tecnificadas es el sector privado (APOGUA).

Según el último censo realizado durante la jornada de vacunación contra PPC por parte de las autoridades del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación en 2013, se estima una población total de 1,519,724 cerdos, los cuales un 35.08% pertenece al sector de traspatio y un 64.91% son parte del sector tecnificado. **(Cuadro No. 3)**

Entre los programas sanitarios implementados, podemos mencionar el Plan De Emergencia Para El Control Y La Erradicación De La Peste Porcina Clásica 2013 – 2014 (PPC). A mediados de 2013 se puso en marcha dicho programa, con el propósito de determinar responsabilidades y procedimientos a seguir para controlar y más adelante erradicar el virus de la Peste Porcina Clásica.

### 5.3.1.2 Aplicación del biológico (Vacunación)

#### 5.3.1.2.1 Factores del biológico utilizado para la inmunización (cadena fría y manejo de la vacuna)

Durante las jornadas de vacunación las brigadas encargadas de la inmunización se aseguraban de que el manejo de la vacuna fuera el mejor posible **Figura No.10** y en la **Figura No. 11** se ejemplifica la forma en que se inoculo el biológico al cerdo. En el campo, se trabaja de manera eficiente y rápida pero hay que tomar en cuenta que con esa rapidez siempre se puede olvidar las reglas del manejo de la vacuna y la cadena fría.

#### 5.3.1.2.1 Resultados de Cobertura del programa de vacunación de PPC

Durante el año 2013 la cobertura de vacunación fue del 88.83% en el área periférica al departamento de Guatemala. En 2014 el sector público se centralizo en vacunar los departamentos del área central del país (Chimaltenango, Guatemala, Sacatepéquez, Suchitepéquez y algunos municipios de Jutiapa y Escuintla) obteniendo una cobertura del 94.30%. Según el número de dosis importadas a Guatemala hasta el mes de mayo de 2014 se estima que el sector tecnificado obtuvo una cobertura del 39,54%. **(Cuadro No. 4)**

#### 5.3.1.3 Detección del agente etiológico (Diagnostico de laboratorio)

Las muestras de sangre o tejidos de animales sospechosos a PPC son enviados al laboratorio Nacional de Sanidad Animal del MAGA ubicado en el Km 22. Para correr las pruebas de PCR y ELISA de captura de antígeno y enfermedades diferenciales. Si existe sospecha o se quiere confirmar el

diagnóstico de laboratorio, las muestras son remitidas al laboratorio de referencia en Nicaragua, en donde se realizan pruebas de PCR, ELISA captura de antígeno y anticuerpo e inmunoperoxidasa para diagnóstico confirmativo de PPC. Ambos laboratorio remiten sus resultados en 24 horas, desde la llegada de la muestra hasta su diagnóstico. Además de realizar pruebas para detección de PPC, también se corren pruebas de diagnósticos diferenciales en los cuales están: PRRS, salmonella, e. coli, gastroenteritis transmisible, peste porcina africana, aujeszky, erisipela, actinobacillus y micoplasmas. **(Cuadro No. 5)**

### 5.3.2 Factores del país

#### 5.3.2.1 Control

Durante la etapa de control, se realizó una campaña de comunicación y educación sanitaria en todo el territorio nacional para promover la vacunación, vigilancia epidemiológica y advertencia de los peligros de movilización de cerdos no vacunados.

Se vacuno por dos años de forma consecutiva a todos los departamentos del país, con excepción de Petén, que continúa libre de PPC. Debido a que epidemiológicamente se detectó que la mayoría de los brotes en el país salieron de los departamentos del área (Chimaltenango, Guatemala, Sacatepéquez y Suchitepéquez), se aplicó la vacuna en mayor número de veces para evitar la circulación del virus de la PPC. Al finalizar la etapa de control, se registraron coberturas superiores al 90%, lo que aseguro una buena protección de la población en riesgo, logrando que desde octubre de 2012 no se registrara ningún nuevo brote de PPC.

Estas actividades estuvieron encaminadas por la Dirección de Sanidad Animal del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulación, con el fin de lograr el

objetivo específico del Programa, siguiendo la estrategia de trabajo como se describe en los manuales y planes del mismo.

#### 5.3.2.2 Programa de Erradicación y Vigilancia Epidemiológica de PPC

La etapa de erradicación con vacunación finalizó oficialmente el 31 de julio de 2014, con la prohibición de importación de la vacuna y su aplicación según Acuerdo Ministerial 655-2014. Para finales de 2014 se comenzará a implementar la fase de erradicación sin vacunación y vigilancia epidemiológica para que se pueda declarar al país libre de la PPC una vez más. Según una encuesta administrada a profesionales del sector privado, se percibe que el mayor riesgo a enfrentar durante esta etapa es la bioseguridad, movilización de animales y el comercio ilegal de cerdos. **(Cuadro No. 7)**

#### 5.3.2.3 Controles de movilización internos

Dentro de la República de Guatemala no existe un control de movilización e identificación de rutas de transporte en el país. El Programa de Control y Erradicación de la PPC cuenta con un mapa de flujo de cerdos en donde grafica en qué áreas existe mayor movilización de cerdos. **(Figura No. 12)**

Lo que se ha identificado en el Programa de Control y Erradicación de la PPC, son los puestos de Servicio de Protección Agropecuaria –SEPA-, ubicando 19 puntos fronterizos. A principio del mes de junio se empezó a identificar los cerdos que vienen del interior de la Republica y que se dirigen a los rastros de Santa Catarina Pinula y CECARSA. **(Figuras No. 14 y 15)**

De acuerdo al análisis de estos factores se considera que la evaluación de la difusión (probabilidad de circulación del agente) es: **moderada (Cuadro No. 21)**.

## 5.4 Evaluación de la exposición

### 5.4.1 Factores biológicos

#### 5.4.1.1 Propiedades del agente patógeno

En 2014 el sector público se centralizó en vacunar el área central de la República de Guatemala (Chimaltenango, Guatemala, Sacatepéquez, Suchitepéquez y algunos municipios de Jutiapa y Escuintla) como se puede observar en la **Figura 17** los nichos susceptibles son menores al 20% de cerdos que no fueron inmunizados. De acuerdo a la información recaba sobre el sector privado se estima que existen áreas en donde un 75% de la población de cerdos que no fueron inmunizados (**Figura No. 16**)

### 5.4.2 Factores del país

#### 5.4.2.1 Medidas de bioseguridad en los sistemas de producción

Durante el 2014 se realizaron 77 evaluaciones, siendo Escuintla y Guatemala las que más granjas han sido evaluadas (**Cuadro No. 8**). La evaluación consiste en identificar los posibles puntos críticos de riesgo que pudiera tener la granja, haciendo las recomendaciones para el mejoramiento de estos puntos y realizando un seguimiento del progreso de estas mejoras, según el acuerdo ministerial 394-2009 donde se describe el Manual de procedimientos de Bioseguridad en Granjas Porcinas

Según información recabada de las encuestas dirigidas (**Figura No. 4, 5 y 6**) se percibe que el nivel de bioseguridad del país es medio (**Cuadro No. 9**). Aunque

solamente el 17 % de las unidades productivas, cumplen con la mayoría de exigencias y aprueban la evaluación de bioseguridad. En contraste un 42% del total de granjas evaluadas poseen un 25% de cumplimiento de estas exigencias y no aprueban la evaluación. **(Figura No. 18)**

#### 5.4.2.2 Demografía animal

Durante 2014 se inició con la etapa de erradicación con vacunación, para lo cual se realizó un nuevo catastro para llevar el control de la vacunación realizada. Para esta etapa se vacuno principalmente el área central (Chimaltenango, Guatemala, Sacatepéquez, Suchitepéquez y algunos municipios de Jutiapa y Escuintla) debido a que son las zonas de mayor circulación viral en años anteriores. **(Cuadro No. 10)**

#### 5.4.2.3 Registro de mataderos municipales y domiciliarios.

Dentro de la República de Guatemala se estima que existe un 94.14% de rastros domiciliarios y un 5.85% de rastros municipales. **(Cuadro No. 11)**. Del total de rastros con supervisión veterinarios, se cuenta con un veterinario oficial y 2 veterinarios privados. **(Cuadro No. 12)**

#### 5.4.2.4 Investigación y registro de brotes y casos

En lo que va del 2014 el Programa de Control y Erradicación de la PPC ha atendido 65 denuncias y casos sospechosos a PPC, de los cuales no se ha confirmado ningún caso positivo a la enfermedad. El Laboratorio de Sanidad Animal del Km. 22 ha realizado 112 pruebas de diagnóstico para la detección de la PPC, dando como resultado negativo. De todas las pruebas realizadas, solo a 55 se realizaron pruebas de diagnóstico diferencial, dando resultados negativos con 3 resultados positivos a salmonelosis. **(Cuadro No. 6)**

### 5.4.3 Factores asociados al comercio

#### 5.4.3.1 Uso previsto de la mercancía

Según una encuesta realizada para los epidemiólogos de campo de la Dirección de Sanidad Animal del MAGA (**Figura No. 6**) un 75% del origen de los cerdos es proveniente del área local mientras que el 25% son de otros departamentos de la República de Guatemala. Se estima que un 20% de los departamentos cuenta con más de 5 centros de acopio y un 30% de los departamentos transporta cerdos a diferentes rastros del departamento de Guatemala (**Cuadro No. 13**).

En la frontera entre Guatemala y México existen ocho pasos legales pero además hay otros 54 pasos ilegales por donde circula libremente el contrabando. (**Cuadro No. 14 y 15**) El ingreso ilegal de mercadería al país no sólo perjudica a los comerciantes que cumplen con la ley y las obligaciones tributarias, también representa un riesgo para los productores locales y consumidores. La mercancía importada de manera clandestina no tiene control sanitario, lo que resulta en extremo peligroso. (**Figura No. 13**)

Según encuesta dirigida a médicos veterinarios pertenecientes a la Gremial Especialista de Técnicos en Cerdos de Guatemala GRETECEG (**Anexo No. 2**) se recomienda según su criterio para la reducción del comercio ilegal, la identificación de rutas de movilización y campañas de divulgación y concientización sobre los riesgos del comercio ilegal en el país. (**Cuadro No.16**)

Descritos estos factores se considera que la probabilidad de exposición de los animales a la posible recirculación de la Peste Porcina Clásica del país es: **moderada. (Cuadro No. 21)**



## 5.5 Evaluación de las consecuencias y estimación del riesgo

### 5.5.1 Consecuencias directas

#### 5.5.1.1 Perdidas

##### 5.5.1.1.1 Valorización del rubro o negocio porcino

Según información generada por el programa de control y erradicación de la PPC durante el 2014 el rubro del sector porcícola de la República de Guatemala contabilizo un total de Q 1,411,685,590 solo los animales en pie. Según el **Cuadro No. 17** el valor más alto se le confiere a los cerdos de engorde siendo el 71.93% del rubro total. Además, hay que considerar la inversión en infraestructura, transportes, comerciantes, ventas de alimentos y medicamentos para cerdos, así como la pérdida de empleos directos e indirectos.

##### 5.5.1.1.2 Perdidas de animales

Desde el implemento del plan de emergencia para la Peste Porcina Clásica hasta la fecha se han contabilizado un total de Q 31,935,720 en la inversión de atención de denuncias y el valor de los animales sacrificados. **(Cuadro No. 18)**

Realizando un desglose de esta inversión, se estima que un 3.46% de la cantidad total fue utilizada para el control y erradicación de la Peste Porcina Clásica en 2014. **(Cuadro No. 19)**

## 5.5.2 Consecuencias indirectas

### 5.5.2.1 Impacto económico para Guatemala

Las consecuencias que tendría la reintroducción de la PPC a la República de Guatemala estarían enfocadas a la pérdida económica de todos los recursos invertidos en los últimos años, tanto en investigación, como en el pago de personal, infraestructura y diagnósticos para el control y erradicación de la PPC.

El brote de noviembre 2011 ocasiono que Guatemala perdiera su estatus de país libre de la enfermedad. Esto obligó a que la vigilancia epidemiológica se intensificara, que se sacrificaran alrededor de 17,000 animales, a la contratación de más personal de campo (técnicos vacunadores y médicos veterinarios para el programa de PPC), cierre de mercados para cerdos en pie y carne fresca en canal, la adquisición de equipo de campo y oficina, biológico para su prevención, material para toma y envío de muestras, vehículos y combustible, inversión en equipo de laboratorio así como kits y reactivos para pruebas diagnósticas. Las pérdidas económicas e inversión estimada desde 2011 a la fecha es de Q 72,096,720 (**Cuadro No. 20**)

Considerando esto, se determina que las consecuencias de la posible recirculación del virus de la Peste porcina clásica en Guatemala es: **Alta (Cuadro No. 21)**

### 5.5.3 Estimación del riesgo

El desarrollo del presente trabajo de investigación nos indica que el riesgo que existe internamente en el país es: **Alta**. Por lo tanto se debe de considerar los siguientes puntos:

Las medidas de bioseguridad básicas para las granjas son piezas importantes para evitar la exposición de la población porcina susceptible a la posible reaparición del agente etiológico de la PPC.

Se estima un riesgo moderado en la vacunación debido a que el sector privado obtuvo un 39.54% de cobertura en diferentes áreas del país que no alcanzando el 90% necesario para generar una inmunidad poblacional homogénea y sostenida a largo plazo.

Existen 4 departamentos que cuenta con más de 5 centros de acopio y 6 departamentos transportan cerdos a diferentes rastros de la República de Guatemala, al no existir un control de transporte e identificación de rutas de movilización, dando paso al comercio ilegal de animales, creando así un alto riesgo de diseminación de enfermedades, haciendo que el agente etiológico de la PPC tenga la facilidad de poder recircular por varias áreas del país.

## VI. CONCLUSIONES

- La evaluación de las consecuencias y la estimación del riesgo se considera Alta, aumentando la probabilidad de una reaparición del virus de la PPC.
- Los factores a considerar que pudieran favorecer a la ocurrencia de un brote de PPC incluyen la falta de controles de movilización internos, deficiente bioseguridad en unidades productivas, el comercio ilegal de cerdos y falta de inspección en los centros de acopio.
- Las consecuencias directas que tendría la ocurrencia de un brote de PPC incluirían el cierre de fronteras, riesgo de diseminación de la enfermedad en los países libre de la región, pérdida del PIBA (15.8%), pérdida de 10,000 empleos directos y 60,000 indirectos.
- Las consecuencias indirectas que tendría la ocurrencia de un brote de PPC incluirían la pérdida de recursos invertidos en los últimos años para alcanzar el estatus de país libre de esta enfermedad (investigación, pago de personal técnico y profesional, diagnóstico, insumos de campo).

## VII. RECOMENDACIONES

- Para mitigar el riesgo de difusión de la enfermedad es necesario establecer controles de movilización interna e identificar las rutas de transporte. Además de implementar una campaña de concientización, divulgación y educación sanitaria a productores y comercializadores de cerdos sobre los riesgos del comercio ilegal de animales.
- Con el fin de minimizar el impacto económico de esta enfermedad es necesario capacitar a médicos veterinarios privados, productores y transportistas en cuanto a medidas de bioseguridad, riesgo del comercio ilegal de cerdos, reporte oportuno de morbilidad o mortalidad en poblaciones porcinas como medida para fortalecer los sistemas de vigilancia sanitaria.
- Generalizar los criterios de información entre GREGETEC, APOGUA, OIRSA, MAGA, CMVZ Y FMVZ con el fin de poder integrar acciones que vayan encaminadas en beneficio del sector porcino del país.
- Crear un equipo de atención de emergencias, con la finalidad de responder activamente ante cualquier eventualidad que amenace la salud del hato porcino nacional.
- Realizar una propuesta con el sector privado de la creación de un fondo de compensación, con el fin de poder actuar ante la eliminación de animales sospechosos y realizar la reintegración del costo de los animales sacrificados.
- Socializar la normativa del plan de contingencia con todos los sectores involucrados.
- Conseguir el apoyo del MAGA para mantener un canal de información continua con socios comerciales y organismos nacionales e internacionales de la región.

## VIII. RESUMEN

La reaparición de la Peste Porcina Clásica en Guatemala ha significado un costo aproximado de 10 millones de dólares, tanto en pérdidas económicas, como en investigación, diagnóstico y todo concerniente para poder alcanzar el estatus de país libre. Para que se pueda alcanzar dicho estatus, se debe de realizar diferentes actividades entre las cuales está la elaboración de un análisis de riesgo y la implementación de las medidas de mitigación. Se utilizó una evaluación de riesgo cualitativo utilizando escalas descriptivas para medir la probabilidad de ocurrencia, utilizando las directrices de la Organización mundial de sanidad animal y del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, la cual consiste en 4 etapas: identificación del peligro, evolución, manejo e información del riesgo. Se realizaron tres arboles de escenarios secuenciando el posible peligro de la reaparición del virus de la PPC. El riesgo fue evaluado según la probabilidad de circulación del agente y la exposición del individuo, las consecuencias directas e indirectas, obteniendo como resultado que el riesgo interno general ante una reaparición del virus sea alta. Los factores a considerar que podrían desencadenar un brote de PPC incluyen la falta de controles de movilización internos, deficiente bioseguridad en unidades productivas, el comercio ilegal de cerdos y falta de inspección en los centros de acopio.

**Palabras Clave: Riesgo, Guatemala, PPC.**

## **SUMMARY**

The reappearance of the Classic Swine fever (CSF, also called pig plague) in Guatemala has meant an approximate cost of 10 million dollars, both in economic losses, and in investigation, diagnosis and everything related to being able to reach the status of free of CSF country. To reach the mentioned status it is necessary to have a risk analysis and the implementation of mitigation measures. A qualitative risk evaluation was performed using a descriptive index to measure the probability of occurrence, using the World Organisation for Animal Health (OIE) and the Regional Organisation for Animal Health (OIRSA) guidelines, consisting of 4 stages: danger identification, evolution, handling and information of the risk. Three possible scenarios were conducted measuring the potential danger for CSF to reappear as an endemic disease. Risk was evaluated according to the probability of virus dissemination, the risk of exposition to the virus, direct and indirect ramifications. The result was a high risk of the disease reemerging in the country. Among the factors that may affect the CSF reappearance are, the lack of control during swine sales, poor biosafety in swine farms, illegal swine trade from other countries and the total lack of a veterinary inspection in so many slaughter houses.

**Key words: Risk, Guatemala, PPC.**

## IX.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bailey, E; Orellana, D; Ola, P. 2013. **La peste porcina clásica en Guatemala como enfermedad reemergente en la región en el mes de noviembre 2011 y su contención en 2012.** Guatemala, MAGA. P. 1-6
2. Ferrer, E; Fonseca, O. 2010. **La peste porcina clásica en las américas y el caribe. Actualidad y perspectivas de control y erradicación.** La Habana Cuba. Rev. Salud Anim. Vol. 32 No. 1 p. 11-21
3. Frias Lepoureau, M. 2003. **Reconociendo la peste porcina clásica manual ilustrado.** Ed. FAO. p. 40.
4. Gimeno, E; Zepeda. 2006. **Análisis de riesgo guía práctica.** Grupo de trabajo sobre análisis de riesgo. Comisión regional de la OIE para las Américas. p. 69
5. **Guía para la elaboración de análisis de riesgo cualitativo.** 1997. Comisión Regional de Análisis de Riesgo y Vigilancia Epidemiológica. San Salvador. El Salvador. (en línea). Consultado el 24 de Abr. 2014. Disponible en: [http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/RIE\\_CUAL.pdf](http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/RIE_CUAL.pdf)
6. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2008. **Programa de erradicación de peste porcina clásica en Guatemala año 2009.** Guatemala, MAGA. p. 1-10.
7. \_\_\_\_\_. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2013. **Plan de Trabajo de Vacunación de Cerdos de Traspatio para el Control de la Peste Porcina Clásica en Guatemala AÑO 2013 FASES I y II.** Guatemala, MAGA. p.1-13.
8. \_\_\_\_\_. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2014. **Programa de Control y erradicación de la Peste Porcina Clásica en Guatemala años 2014-2015.** Guatemala, MAGA. p. 3-13.



9. Ministerio de Agricultura Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento de Protección Pecuaria. 2001. **Manual de contingencia para la peste porcina clásica.** Chile. p. 90
  
10. Morales, H. 2004. **Análisis de riesgo cualitativo de introducción de peste porcina clásica por comercio de cerdos al departamento de Petén, Guatemala.** Tesina Maestría Tecnológica en Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Texcoco, MX, Colegio de Postgraduados Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Montecillo. p. 55
  
11. Morilla, A. 2003. **La fiebre porcina clásica endémica en México.** Ciencia Veterinaria. México. p. 166-188
  
12. Ola, P. 2010. **Análisis de riesgo cualitativo para la identificación de factores vinculados a la potencial ocurrencia de peste porcina clásica en la República de Guatemala.** Tesis Med. Vet. Guatemala, FMVZ-USAC. p. 99

# **X. ANEXOS**

**10.1 Cuadro 1** Guía para la interpretación de resultados para la categorización de la difusión y la exposición.

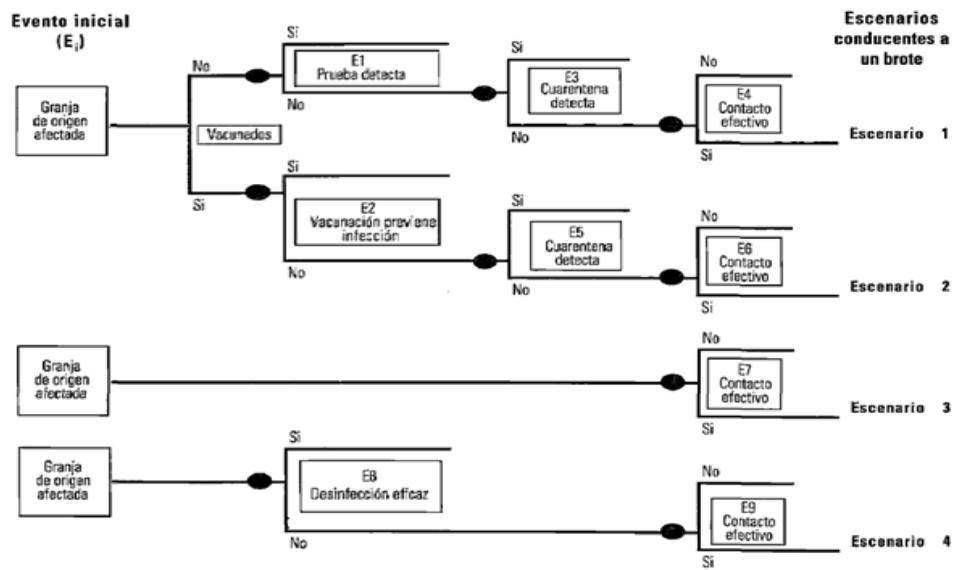
		<b>Probabilidad de Exposición</b>						
		Insignificante	Extremadamente baja	Muy baja	Baja	Ligera	Moderada	Alta
Probabilidad de difusión	Alta	I	EB	MB	B	L	M	A
	Moderada	I	EB	MB	B	L	M	M
	Ligera	I	I	EB	MB	B	L	L
	Baja	I	I	I	EB	MB	B	B
	Muy baja	I	I	I	I	EB	MB	MB
	Extremadamente baja	I	I	I	I	I	EB	EB
	Insignificante	I	I	I	I	I	I	I

**I** Insignificante                      **L** Ligera  
**EB** Extremadamente baja           **M** Moderada  
**MB** Muy baja                           **A** Alta  
**B** Baja

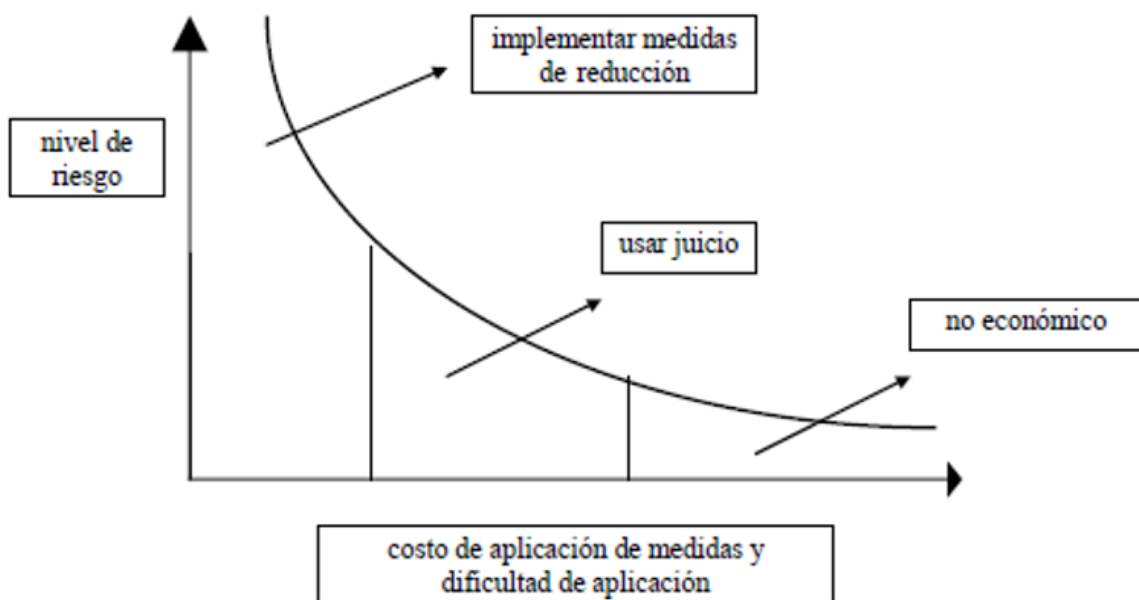
**10.2 Cuadro 2** Matriz para la categorización de las consecuencias económicas.

		<b>Consecuencias</b>					
		Insignificantes	Muy bajas	Bajas	Moderadas	Altas	Extremas
Probabilidad de difusión y exposición	Alta	I	MB	B	M	A	E
	Moderada	I	MB	B	M	A	E
	Ligera	I	MB	B	M	A	E
	Baja	I	I	MB	B	M	A
	Muy baja	I	I	I	MB	B	M
	Extremadamente baja	I	I	I	I	MB	B
	Insignificante	I	I	I	I	I	MB

10.3 Figura 1 Ejemplo de un árbol de escenarios.



10. 4 Figura 2 Relación entre el nivel de riesgo y el costo de las medidas de reducción como base para la toma de decisión.



## 10. 5 Figura 3 Comunicación en el proceso de análisis de riesgo.

# Comunicación del Riesgo

---

### Sector Educativo:

- Universidad de San Carlos de Guatemala USAC
  - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

### Sector Oficial

- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
  - Dirección de Sanidad Animal
    - Programa para el Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica PPC

### Sector Privado

- Gremial Especialista de Técnicos en Cerdos de Guatemala GRETECEG
  - Médicos Veterinarios Privados

### Sector Productivo

- Asociación de Porcicultores de Guatemala
- Productores de cerdos



**10.6 Figura 4** Encuesta dirigida a poricultores de la Asociación de poricultores de Guatemala –APOGUA-.

	 Gobierno de Guatemala	<b>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación</b> <b>Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones</b> <b>Dirección de Sanidad Animal</b> <b>Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica</b>
<b>ENCUESTA – PRODUCTORES APOGUA</b>		
1. Número de cerdos promedio en la granja		
Lechones: ___ Engorde/Crecimiento: ___ Vientres: ___ Verracos: ___		
2. Principales carreteras de acceso a la granja (marque con una "X")		
Carretera asfaltada: ___ Carretera Terracería: ___ Ambos: ___		
3. Principales enfermedades que ha padecido (marque con una "X")		
Peste Porcina Clásica	<input type="checkbox"/>	
Salmonela	<input type="checkbox"/>	
Aujesky	<input type="checkbox"/>	
PRRS	<input type="checkbox"/>	
Micotoxinas	<input type="checkbox"/>	
Circovirosis	<input type="checkbox"/>	
Pasteurelisis	<input type="checkbox"/>	
Erisipela	<input type="checkbox"/>	
Otros: _____		
4. Existe una área de cuarentena en la granja (marque con una "X")		
Si: ___ No: ___		
5. Cuenta con un cerco perimetral alrededor de la granja (marque con una "X"):		
Si: ___ No: ___		
6. Los transportistas ingresan a la granja (marque con una "X")		
Si: ___ No: ___		
7. Los transportistas desinfectan sus camiones al ingresar y al salir de la granja (marque con una "X")		
Si: ___ No: ___		
Pág. 1/1		

**10.7 Figura 5** Encuesta dirigida a médicos veterinarios pertenecientes al Gremial de Especialista de Técnicos en Cerdos de Guatemala -GRETECEG-.

Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de Medicina Veterinaria Seminario de Proyecto de Investigación	Fecha: _____	
Luis Eduardo Serrano Letrán Carné: 200715562		
La información capturada en esta encuesta tiene como objetivo conocer el punto de vista de los médicos veterinarios privados ante la situación actual de la Peste Porcina Clásica (PPC) en el país, con el fin de poder realizar un análisis de riesgo cualitativo para la identificación de los posibles factores internos de recirculación viral de la Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala.		
Encuesta dirigida a los médicos veterinarios de la Gremial Especialista de Técnicos en Cerdos de Guatemala (GRETECEG).		
1. ¿Principales enfermedades que ha diagnosticado por medio de laboratorio? (marque con una "X")?		
Peste Porcina Clásica	<input type="checkbox"/>	
Salmonela	<input type="checkbox"/>	
Aujesky	<input type="checkbox"/>	
E. coli	<input type="checkbox"/>	
PRRS	<input type="checkbox"/>	
Micotoxinas	<input type="checkbox"/>	
Circovirus	<input type="checkbox"/>	
Pasteurellosis	<input type="checkbox"/>	
Erisipela	<input type="checkbox"/>	
Otros: _____		
2. ¿Número de casos sospechosos a PPC que usted ha reportado en el año 2013-2014?		
3. ¿Según su opinión, que nivel de bioseguridad considera que tienen las granjas que usted atiende en su práctica profesional?		
Bajo _____	Medio _____	Alto _____

4. Según su opinión, cuáles serían los factores de mayor riesgo que usted consideraría para un posible reaparecimiento de PPC en Guatemala.



Movilización de animales	
Bioseguridad	
Mercados y centros de venta	
Comercio ilegal de cerdos	
Otros:	

5. ¿Debido a que no se tiene control del comercio ilegal de cerdos, que recomendaciones propondría usted para reducirlo? (marque con una X las opciones que apliquen)

Más puestos de control fronterizo.	
Utilizar la ayuda del ejército y de la PNC.	
Contar con registros de conductores.	
Identificar rutas de movilización.	
Campaña de concientización, divulgación y educación sanitaria a productores y comercializadores de cerdos, sobre los riesgos del comercio ilegal.	
Otros:	



**10.8 Figura 6** Encuesta dirigida a médicos veterinarios epidemiólogos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-.

		<p><b>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación</b>  <b>Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones</b>  <b>Dirección de Sanidad Animal</b>  <b>Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica</b></p>																											
<p><b>Nombre:</b> _____</p>		<p><b>Área de Vigilancia:</b> _____</p>																											
<p><b>ENCUESTA - EPIDEMIÓLOGOS DE CAMPO</b></p>																													
<p>1. Número de cerdos promedio en el área de vigilancia epidemiológica</p> <p>Traspatio: _____ Semitecnificado: _____ Tecnificado: _____</p>																													
<p>2. Principales carreteras de acceso al área de vigilancia epidemiológica (marque con una "X")</p> <p>Carretera asfaltada: _____ Carretera Terracería: _____ Ambos: _____</p>																													
<p>3. Principales enfermedades en el área de vigilancia (marque con una "X")</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Peste Porcina Clásica</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 35%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salmonela</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aujesky</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>PRRS</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Micotoxinas</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Circovirosis</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pasteurelisis</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Erisipela</td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otros: _____</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Peste Porcina Clásica		<input type="checkbox"/>	Salmonela		<input type="checkbox"/>	Aujesky		<input type="checkbox"/>	PRRS		<input type="checkbox"/>	Micotoxinas		<input type="checkbox"/>	Circovirosis		<input type="checkbox"/>	Pasteurelisis		<input type="checkbox"/>	Erisipela		<input type="checkbox"/>	Otros: _____		
Peste Porcina Clásica		<input type="checkbox"/>																											
Salmonela		<input type="checkbox"/>																											
Aujesky		<input type="checkbox"/>																											
PRRS		<input type="checkbox"/>																											
Micotoxinas		<input type="checkbox"/>																											
Circovirosis		<input type="checkbox"/>																											
Pasteurelisis		<input type="checkbox"/>																											
Erisipela		<input type="checkbox"/>																											
Otros: _____																													
<p>4. Número de casos reportados en el año 2013 - 2014</p>		<p>De PPC: _____</p>																											
<p>5. Número de casos confirmados en el año 2013 - 2014</p>		<p>De PPC: _____</p>																											
<p>6. Número de mataderos en el área de vigilancia epidemiológica</p> <p>Municipales: _____ Domiciliares: _____</p>																													
<p>7. Número de Transportistas que circulan en el área</p>																													



**Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación**  
**Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones**  
**Dirección de Sanidad Animal**  
**Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica**

8. Número de granjas en el área de vigilancia

Semitecnificadas: \_\_\_\_\_ Tecnificadas: \_\_\_\_\_

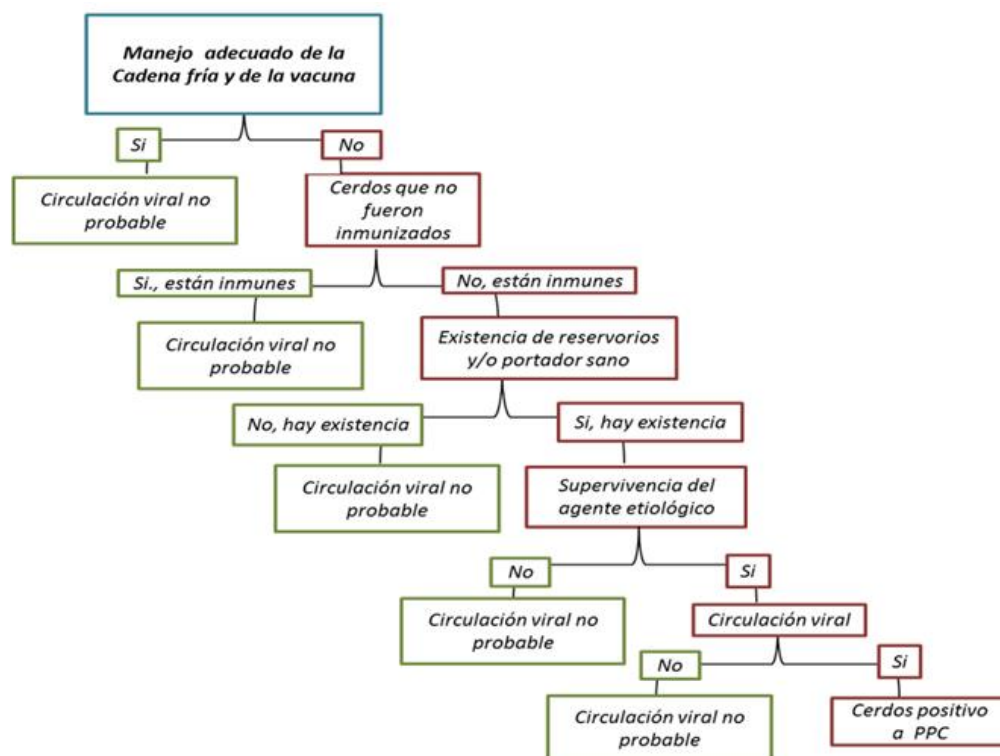
9. Nivel de bioseguridad en granjas

Bajo:\_\_\_\_ medio:\_\_\_\_ alto:\_\_\_\_

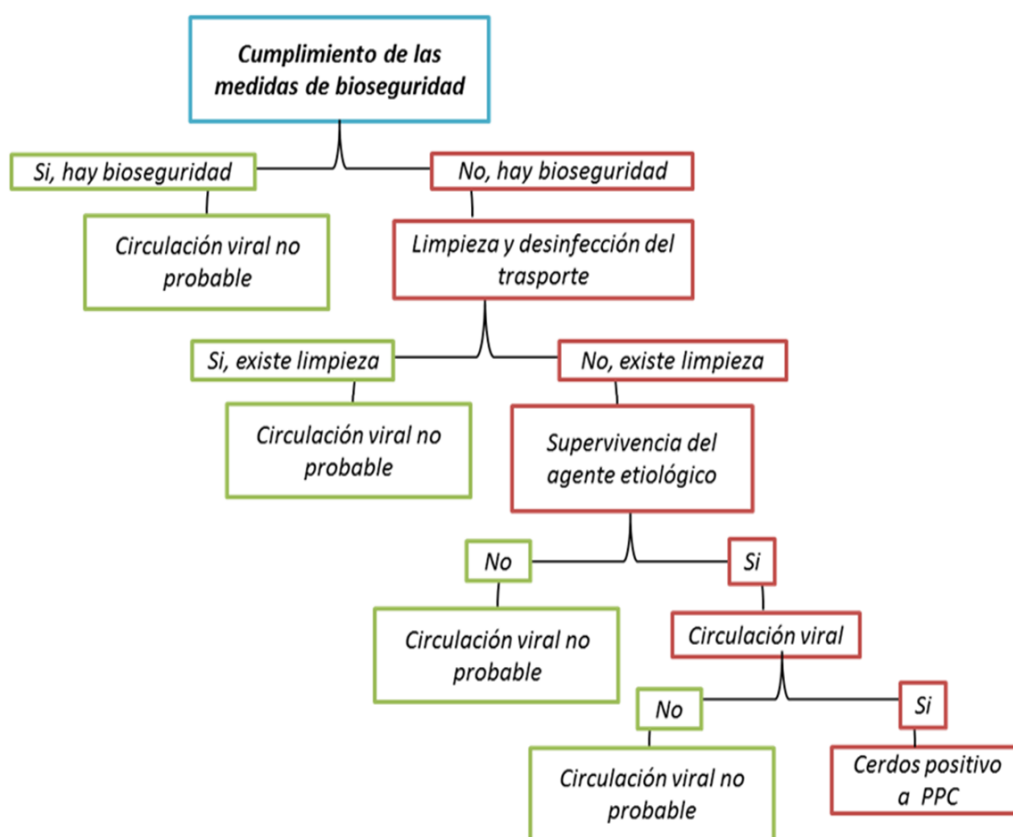
\*Si su área de vigilancia colinda con zonas fronterizas (El Salvador, Honduras, Belice y México) responda la siguiente pregunta:

10. Cuáles son los puntos de acceso de comercio ilegal de cerdos al país

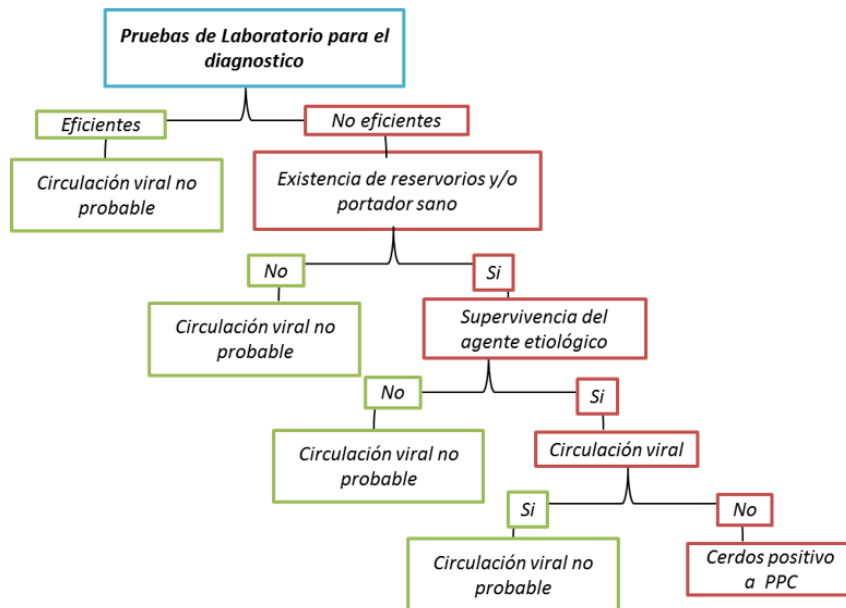
10.9 Figura 7 Manejo de vacuna e inmunización de cerdos.



10.10 Figura 8 Medidas de bioseguridad implementadas en granjas tecnificadas.



10.11 Figura 9 Pruebas utilizadas para el diagnóstico de PPC y sus diferenciales.



**10.12 Cuadro 3** Censo porcino 2013 vigente utilizado por el programa de Control y Erradicación de la PPC.

<b>Departamento</b>	<b>Catastro Sector Patio</b>	<b>Catastro Sector Tecnificado</b>	<b>Total de Cerdos Catastrados</b>
ALTA VERAPAZ	12202	538	12740
BAJA VERAPAZ	22248	0	22248
CHIMALTENANGO	31402	45968	77370
CHIQUIMULA	12438	0	12438
EL PROGRESO	6165	5460	11625
ESCUINTLA	61753	108226	169979
GUATEMALA	35283	80490	115773
HUEHUETENANGO	36789	0	36789
IZABAL	11653	10128	21781
JALAPA	4350	243	4593
JUTIAPA	52995	14507	67502
QUETZALTENANGO	15891	0	15891
QUICHE	54066	0	54066
RETALHULEU	20190	39552	59742
SACATEPÉQUEZ	12353	520557	532910
SAN MARCOS	24879	252	25131
SANTA ROSA	37863	189263	227126
SOLOLÁ	5190	0	5190
SUCHITEPÉQUEZ	39723	7105	46828
TOTONICAPÁN	23341	0	23341
ZACAPA	12532	0	12532
<b>Total General</b>	<b>533306</b>	<b>1022289</b>	<b>1555595</b>

**10.13 Figura 10** manejo de la vacuna al momento de cargar las jeringas.



**10.14 Figura 11** Aplicación de la Vacuna.



**10.15 Cuadro 4** Porcentajes de Cobertura del sector privado y público

INSTITUCIÓN	AÑO	TOTAL DE CERDOS CATASTRADOS	TOTAL DE CERDOS VACUNADOS	% DE COBERTURA
<b>APOGUA</b>	2014	695469	275000 (*)	39,54
<b>MAGA</b>	2013	677431	601780	88,83
	2014	113526	107064	94,30

(\*) Total de cerdos vacunados estimado del número de dosis importadas a Guatemala hasta el mes de mayo de 2014.

**10.16 Cuadro 5** Listado de Laboratorio que realizan pruebas de PPC

<b>LABORATORIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL Km. 22</b>
Pruebas realizadas para diagnóstico de PPC
• PCR
• ELISA captura de antígeno

<b>LABORATORIO DE REFERENCIA EN NICARAGUA</b>
Pruebas realizadas para diagnóstico de PPC
• PCR
• ELISA captura de antígeno
• ELISA captura de anticuerpo
• inmunoperoxidasa

**10.17 Cuadro 6** resultados del laboratorio nacional de sanidad animal 2014

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>RESULTADOS PPC</b>	<b>RESULTADOS Dx DIFERENCIAL</b>
BAJA VERAPAZ	6	4
CHIMALTENANGO	7	0
EL PROGRESO	1	0
ESCUINTLA	16	15
GUATEMALA	8	4
HUEHUETENANGO	10	9
IZABAL	2	0
JUTIAPA	28	12
SACATEPÉQUEZ	7	5
SANTA ROSA	6	2
SOLOLÁ	1	1
SUCHITEPÉQUEZ	3	0
ZACAPA	15	3
<b>TOTAL</b>	112	55
	112 MUESTRAS NEGATIVAS A PPC	55 RESULTADOS NEGATIVOS CON 3 RESULTADOS POSITIVOS A SALMONELOSIS



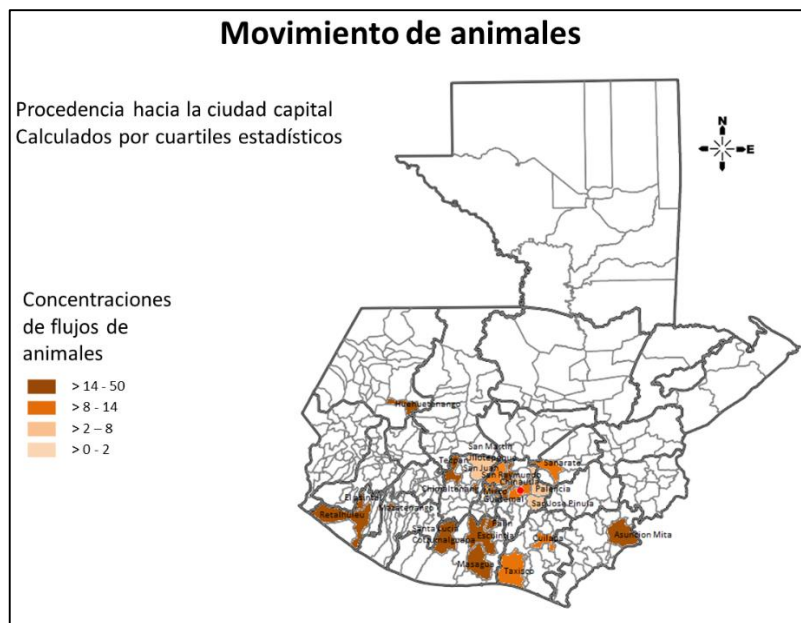
10.18 Figura 12 Flujo de movilización de cerdos dentro de la República de Guatemala.



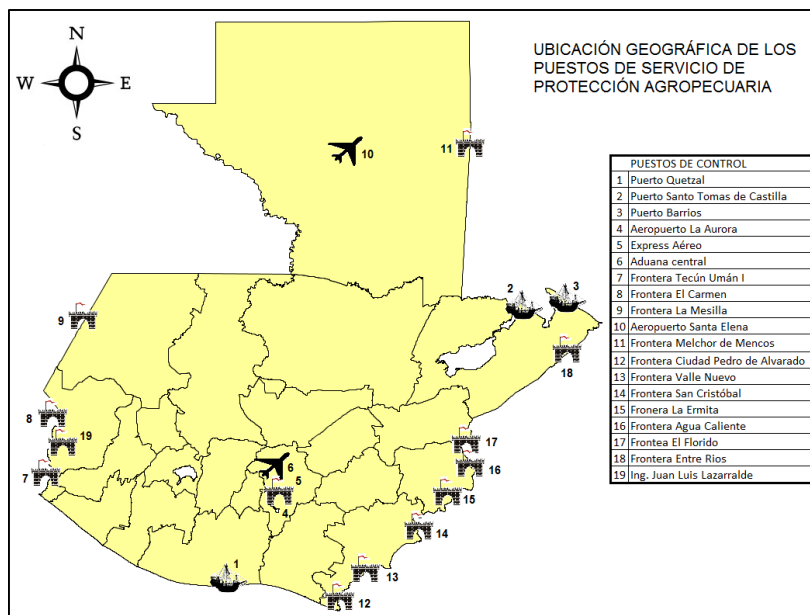
10.19 Figura 13 Brecha fronteriza entre México y Guatemala, acordada por la comisión internacional de límites y aguas.



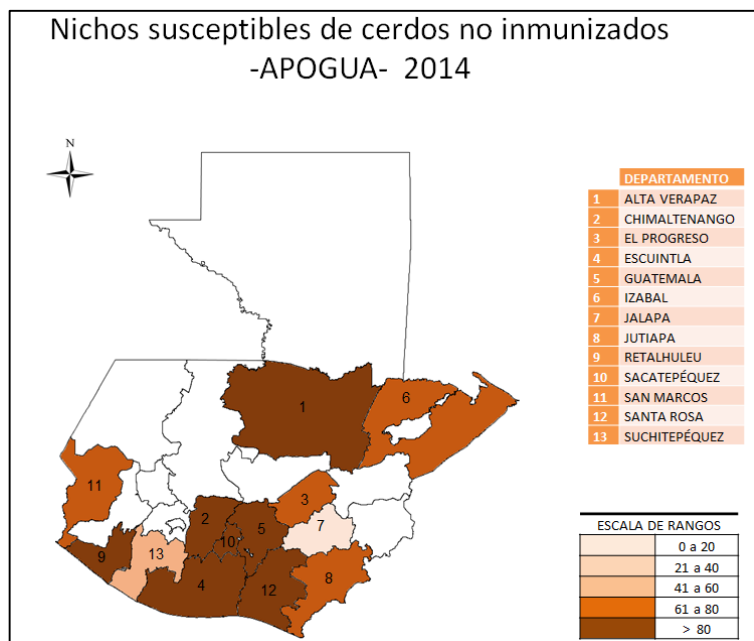
**10.20 Figura 14** Movimientos de animales desde los municipios hacía rastros de la ciudad capital.



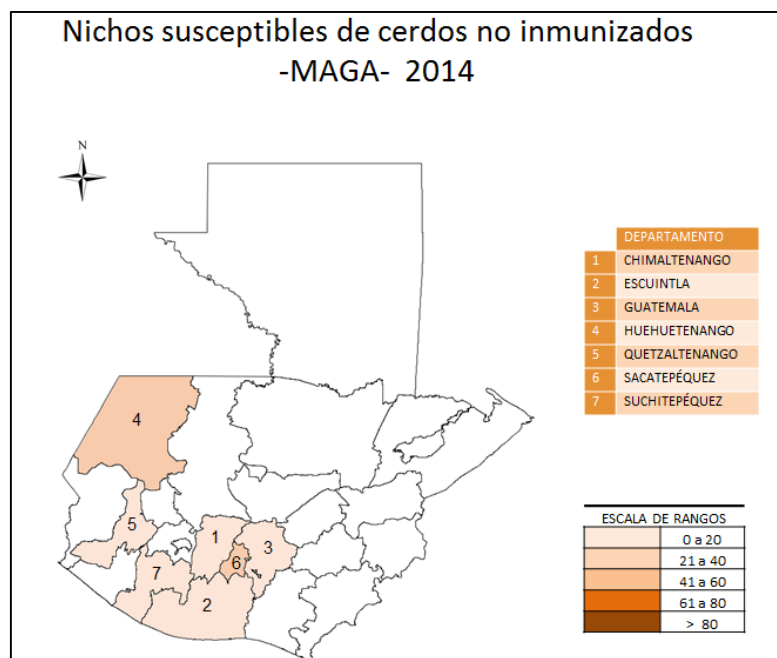
**10.21 Figura 15** Ubicación geográfica de los puestos de servicio de protección agropecuaria.



10.22 Figura 16 Nichos susceptibles de cerdos no inmunizados del sector privado.



10.23 Figura 17 Nichos susceptibles de cerdos no inmunizados del sector público.



**10.24 Cuadro 7** Factores de mayor riesgo percibidos por el sector privado para un posible reaparecimiento de PPC en Guatemala.

<b>Factores de riesgo</b>	<b>%</b>
Movilización de animales	64
Bioseguridad	76
Mercados y centros de venta	36
Comercio ilegal de cerdos	60

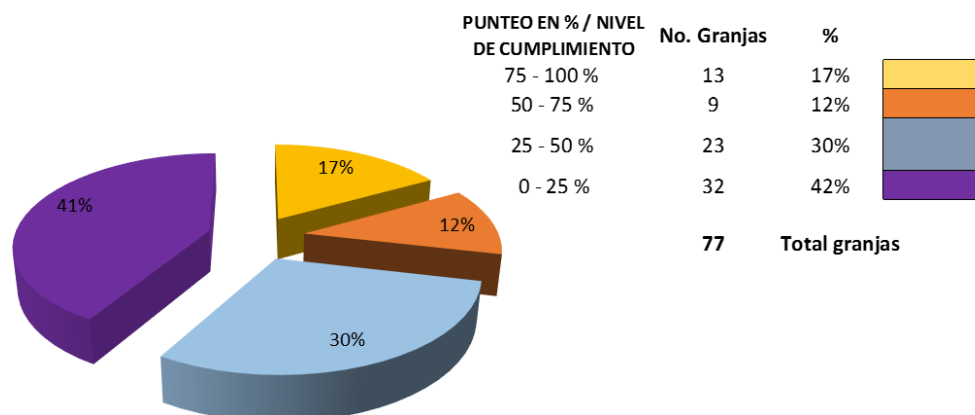
**10.25 Cuadro 8** Evaluación de bioseguridad en la República de Guatemala 2014.

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>MUNICIPIO</b>
CHIMALTENANGO	4
ESCUINTLA	33
GUATEMALA	22
JALAPA	1
EL PROGRESO	1
RETALHULEU	1
SACATEPÉQUEZ	7
SAN MARCOS	1
SANTA ROSA	5
SUCHITEPÉQUEZ	2
<b>Total general</b>	<b>77</b>

**10.26 Cuadro 9** Percepción de bioseguridad en la República de Guatemala, 2014.

<b>Percepción de Bioseguridad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Alto	27
Medio	50
Bajo	23

**10.27 Figura 18** Nivel de cumplimiento de medidas de bioseguridad en unidades productivas, Guatemala, 2014.



**10.28 Cuadro 10** censo poblacional capturado durante la etapa de erradicación de PPC, 2014.

DEPARTAMENTO	TOTAL CATASTRADOS
CHIMALTENANGO	55151
GUATEMALA	37027
QUETZALTENANGO	137
SACATEPÉQUEZ	7785
SUCHITEPÉQUEZ	24607
HUEHUETENANGO	278
ESCUINTLA	352
<b>Total general</b>	<b>125337</b>

**10.29 Cuadro 11** Número de matadero legales e ilegales registrados por los epidemiólogos de campo, Guatemala.

DEPARTAMENTO	MATADEROS	
	ILEGALES (domiciliares)	LEGALES (municipales)
ALTA VERAPAZ	28	14
BAJA VERAPAZ	16	0
CHIQUIMULA	31	3
ESCUINTLA	500	0
HUEHUETENANGO	70	4
IZABAL	16	1
JALAPA	30	0
QUETZALTENANGO	60	18
RETALHULEU	27	4
SANTA ROSA	56	6
SOLOLÁ	7	0
SUCHITEPEQUEZ	24	9
TOTONICAPÁN	30	1
ZACAPA	150	5
<b>Total general</b>	<b>1045</b>	<b>65</b>

**10.30 Cuadro 12** Total de rastros con supervisión veterinaria

INSPECCIÓN VETERINARIA
------------------------

OFICIAL *	1
PRIVADO **	2

*	Empacadora Toledo, S.A.
**	Centro de carnes, S.A. (CECARSA)
	Frigoríficos de Guatemala. S.A.

**10.31 Cuadro 13** percepciones de los epidemiólogos al uso de los cerdos en sus respectivos departamentos.

<b>Percepción del Uso Previsto de la mercancía</b>	
Cerdos provenientes del área local	75%
Cerdos provenientes de otras áreas	25%
Departamentos con más de 5 centros de acopio	20%
Trasporte de cerdos a diferentes rastros del departamento de Guatemala	30%

**10.32 Cuadro 14** Cruces fronterizos formales ubicados en la línea divisoria internacional entre México y Guatemala

<b>Márgenes del río Suchiate</b>	
<b>1</b>	Tecún Human, Guatemala - Ciudad Hidalgo, México (Puente Dr. Rodolfo Robles)
<b>2</b>	Tecún Human, Guatemala - Ciudad Hidalgo, México (Puente Ing. Luis Cabrera)
<b>3</b>	El Carmen, Guatemala - Talismán México (Puente Talismán)

<b>Segunda línea Geodésica</b>	
<b>4</b>	La mesilla, Guatemala - Ciudad Cuauhtémoc, México
<b>5</b>	Gracias a Dios, Guatemala - Carmen Xhan, México

<b>En el primer Paralelo</b>	
<b>6</b>	Ingenieros, Guatemala - Nueva Orizaba, México

<b>Margen del Río Usumacinta</b>	
<b>7</b>	Bethel, Guatemala - Frontera Corozal, México

<b>Meridiano del Ceibo</b>	
<b>8</b>	El Ceibo



**10.33 Cuadro 15** Cruces fronterizos informales ubicados en la línea divisoria internacional entre México y Guatemala.

<b>Primera línea Geodésica</b>	
<b>1</b>	Loma Linda, Guatemala - Barrio Pinal, México
<b>2</b>	Tojtzolaj, Guatemala - Aquiles Serdán, México

<b>Segunda línea Geodésica</b>	
<b>3</b>	Cheguaté, Guatemala - Niquivil, México
<b>4</b>	San Isidro, Guatemala - Libertad Frontera, México
<b>5</b>	San Antonio La Laguna, Guatemala - Horizonte, México
<b>6</b>	Esperanza, Guatemala - Barrio Veracruz, México
<b>7</b>	Esperanza, Guatemala - San José, México
<b>8</b>	Oaxaqueño, Guatemala - Nueva América, México
<b>9</b>	Caserio Monumento 16, Guatemala - Barrio Francisco I. Madero, México
<b>10</b>	Cerro Verde, Guatemala - Miramorelia, México
<b>11</b>	Palmira, Guatemala - Nueva Providencia, México
<b>12</b>	Ojo de Agua El Sabino, Guatemala - Zapotal, México
<b>13</b>	Vuelta Mina, Guatemala - Potretillo, México
<b>14</b>	Barrio Unión, Guatemala - Las Champas, México
<b>15</b>	Guailá, Guatemala - Santa Teresa Llano Grande, México
<b>16</b>	Agua Zarca, Guatemala - Dolores, México
<b>17</b>	Santa Teresa, Guatemala - El Recuerdo, México
<b>18</b>	Chacaj, Guatemala - Las Delicias, México
<b>19</b>	Rio Jordan, Guatemala - Vicente Guerrero, México
<b>20</b>	El Espino, Guatemala - Pedernal, México

<b>En el primer paralelo</b>	
<b>21</b>	Pocobastic, Guatemala - Santiago El Vértice, México
<b>22</b>	El Quetzal, Guatemala - Tzisco, México

<b>23</b>	Nueva Libertad, Guatemala - Tzisco, México
<b>24</b>	Santa Elena, Guatemala - Tzisco, México
<b>25</b>	La Cienaga, Guatemala - Benito Juárez, México
<b>26</b>	Yalcastán, Guatemala - Benito Juárez, México
<b>27</b>	San José Frontera, Guatemala - La Gloria, México
<b>28</b>	Ixquisis, Guatemala - Benito Juárez, México
<b>29</b>	Bellalinda, Guatemala - San Pedro Yutniotic, México
<b>30</b>	Rio Azul, Guatemala - Rio Azul, México
<b>31</b>	Agua Alegre, Guatemala - Monte Cristo, México
<b>32</b>	Sinlac Esperanza, Guatemala - Monte Flor, México
<b>33</b>	Nuevo Cuilco, Guatemala - Flor de Café, México
<b>34</b>	Los Ángeles, Guatemala - Ixcán, México
<b>35</b>	Darién, Guatemala - El Pirú, México
<b>36</b>	San Felipe, Guatemala - Nueva Veracruz, México

<b>En el segundo Paralelo</b>	
<b>37</b>	Nueva Esperanza, Guatemala - Nuevo Progreso, México
<b>38</b>	Tres Lagunas, Guatemala - San Francisco, México

<b>El Meridiano El Ceibo</b>	
<b>39</b>	La Profundidad, Guatemala - Pedregal, México
<b>40</b>	San Luis Frontera, Guatemala - Pedregal, México
<b>41</b>	Pacifico, Guatemala - Francisco I. Madero, México
<b>42</b>	Buenos Aires, Guatemala - Francisco I. Madero, México
<b>43</b>	Cerritos, Guatemala - Francisco I. Madero, México
<b>44</b>	San Jorge, Guatemala - Buenavista, México
<b>45</b>	La Paz, Guatemala - Buenavista, México
<b>46</b>	Nuevo Paraíso, Guatemala - Arroyo El Triunfo, México
<b>47</b>	Nuevo Paraíso, Guatemala - Villa Quetzalcóatl, México
<b>48</b>	Nuevo Paraíso y Sacrificio, Guatemala - Villa Quetzalcóatl, México

En El tercer paralelo	
49	Sacrificio, Guatemala - Miguel Hidalgo, México
50	Estrella del Norte, Guatemala - Estrella del Sur, México
51	Santa Amelia, Guatemala - Narciso Mendoza, México
52	Jaguar, Guatemala - Santa Rosa, México
53	El Reloj, Guatemala - Santa Rosa, México
54	Laguna Larga, Guatemala - El Deseño, México

**10.34 Cuadro 16** Recomendaciones por parte del sector privado para la reducción del comercio ilegal de cerdos en Guatemala.

Recomendaciones para reducción del comercio ilegal	%
Más puestos de control fronterizo.	48
Utilizar la ayuda del ejército y de la PNC.	20
Contar con registros de conductores.	32
Identificar rutas de movilización.	88
Campaña de concientización, divulgación y educación sanitaria a productores y comercializadores de cerdos, sobre los riesgos del comercio ilegal.	68

**10.35 Cuadro 17** Valorizaciones del rubro porcino en la República de Guatemala 2014

VALORES 2014					
	LECHONES	ENGORDE	VIENTRES	VERRACOS	
Cantidad	243820	543047	92602	2583	<b>TOTAL</b>
Precio	Q 109,719,000	Q 1,015,497,890	275,490,950	Q 10,977,750	Q 1,411,685,590

**10.36 Cuadro 18** Pérdidas económicas registradas en la República de Guatemala 2012 a 2014.

<b>Valor animales sacrificados</b>	Q31,790,000.00
<b>Atención denuncias 2012 a primer semestre 2014</b>	Q145,720.00

**10.37 Cuadro 19** Pérdidas económicas registradas en la República de Guatemala 2014.

<b>Valor animales sacrificados</b>	Q 95,940.00
<b>atención de denuncias</b>	Q 14,615.00

**10.38 Cuadro 20** Impacto Económico de PPC para Guatemala 2011 – 2014.

	<b>Costo Estimado</b>
Atención denuncias 2012 a primer semestre 2014	Q145,720.00
Valor animales sacrificados	Q31,790,000.00
Inversión OIRSA	Q23,000,000.00
Inversión directa del sector productivo (APOGUA)	Q.3,400,000.00
Inversión Gobierno de Guatemala	Q10,641,000.00
Vacuna donada por USDA/APHIS	Q3,1200,000.00
<b>Total</b>	<b>Q72,096,720.00</b>

**10.39 Cuadro 21** Matriz para categorización de difusión y exposición.

		Probabilidad de Exposición						
		Insignificante	Extremadamente baja	Muy Baja	Baja	Ligera	Moderada	Alta
Probabilidad de Difusión	Alta	I	EB	MB	B	L	M	A
	Moderada	I	EB	MB	B	L	M	M
	Ligera	I	I	EB	MB	B	L	L
	Baja	I	I	I	EB	MB	B	B
	Muy Baja	I	I	I	I	EB	MB	MB
	Extremadamente Baja	I	I	I	I	I	EB	EB
	Insignificante	I	I	I	I	I	I	I

**10.40 Cuadro 22** Matriz para la categorización de las consecuencias económicas.

		Consecuencias					
		Insignificante	Muy Bajas	Bajas	Moderadas	Altas	Extremas
Probabilidad de Difusión y Exposición	Alta	I	MB	B	M	A	E
	Moderada	I	MB	B	M	A	E
	Ligera	I	MB	B	M	A	E
	Baja	I	I	MB	B	M	A
	Muy Baja	I	I	I	MB	B	M
	Extremadamente Baja	I	I	I	I	MB	B
	Insignificante	I	I	I	I	I	MB

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN  
DE FACTORES INTERNOS QUE FAVORECEN LA OCURRENCIA  
DE PESTE PORCINA CLÁSICA (PPC) EN GUATEMALA, AÑO 2014**

f. \_\_\_\_\_  
LUIS EDUARDO SERRANO LETRÁN

f. \_\_\_\_\_  
M. A. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS

ASESOR PRINCIPAL

f. \_\_\_\_\_  
M. V. PABLO ROBERTO OLA GONZÁLEZ

ASESOR

f. \_\_\_\_\_  
M. V. HERBER RONALDO MORALES  
ESTEVEZ

ASESOR

f. \_\_\_\_\_  
M. V. HELIODORO ANTONIO GARCIA  
LEMUS

ASESOR

**IMPRÍMASE**

f. \_\_\_\_\_  
M.Sc. CARLOS ENRIQUE SAAVEDRA VÉLEZ  
DECANO