

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios
Ingeniería en Administración de Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación

**Estudio de factibilidad para el establecimiento de una granja porcina
en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala**

Estudiante

Caterine Estefanía Soto Xoná

Asesores

Julio Rendón, M.B.A.

Rommel Reconco, M.A. E

Honduras, abril 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAUL SOTO

Director del departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadro	5
Índice de Figuras	6
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	13
Análisis de Mercado	13
Estudio Técnico	13
Estudio Financiero.....	14
Presupuesto de Capital	14
Capital de Trabajo	14
Ingresos.....	15
Costos Variables.....	15
Costos Fijos	15
Depreciación	15
Indicadores Financieros	16
Resultados Y Discusión.....	19
Análisis de Mercado	19
Oferta Y demanda Mundial.....	19
La Industria Porcina en Guatemala.....	21
Estudio Técnico	27
Localización del Proyecto.....	27

Capacidad de Producción.....	27
Infraestructura del Proyecto.....	30
Descripción del Proceso.....	33
Gestión Ambiental del Proyecto.....	40
Marco Legal a Seguir.....	41
Recursos a Utilizar.....	42
Estudio Financiero.....	45
Inversión Inicial.....	45
Capital de Trabajo.....	46
Ingresos.....	46
Costos Variables.....	47
Costos Fijos.....	47
Depreciación.....	47
Flujo de Caja.....	48
Conclusiones.....	49
Recomendaciones.....	50
Referencias.....	51
Anexos.....	52

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Granjas por categoría registradas en PRONASPORC, 2019.....	22
Cuadro 2 Precios de carne de cerdo (quetzales/libra).....	26
Cuadro 3 Datos generales del ciclo productivo	29
Cuadro 4 Dimensiones de corrales	31
Cuadro 5 Costo por adquisición de verraco y reproductoras.....	34
Cuadro 6 Costos de alimentación de cerdos en diferentes etapas	36
Cuadro 7 Necesidades de agua de cerdos en diferentes etapas	37
Cuadro 8 Costo aproximado de area a construir.....	40
Cuadro 9 Costos asociados a la construcción de biodigestor para tratamiento de desechos	41
Cuadro 10 Costo aproximado de área a construir	42
Cuadro 11 Herramientas y materiales necesarios en la granja porcina	43
Cuadro 12 Equipo necesario en la granja porcina	44
Cuadro 13 Costo total por motivo de salarios en la granja porcina (quetzales).....	45
Cuadro 14 Detalle de ingresos del proyecto (quetzales).....	46
Cuadro 15 Resumen de costos variables anuales (quetzales)	47
Cuadro 16 Total de costos fijos anuales del proyecto (quetzales)	47
Cuadro 17 Resumen de depreciación de activos.....	48
Cuadro 18 Indicadores financieros del proyecto	48

Índice de Figuras

Figura 1 Producción mundial de carne de cerdo (Millones de toneladas)	20
Figura 3 Importaciones de carne de cerdo de Guatemala (Toneladas).....	25
Figura 4 Diseño de instalaciones de la granja.....	33

Índice de anexos

Anexo A. Destace de ganado porcino, para consumo interno en la república, por número de cabezas, valor, peso total, producción de carne en canal, vísceras, cuero, sangre y desperdicio, según departamento. Año 2020.....	52
Anexo B Población de cerdos por departamento y sector productivo (2018-2019)	53
Anexo C. Esquema productivo de la granja porcícola.....	54
Anexo D Detalle de costos por inversión inicial del proyecto	55
Anexo E Flujo de caja del proyecto	56

Resumen

La carne de cerdo es la de mayor consumo a nivel mundial. Guatemala posee un mercado porcino bastante estable, con precios con ascensos moderados y un consumo per cápita bajo, en comparación a otros países de la región. A pesar de esto, el país importa importantes cantidades de dicha carne, dando a relucir una demanda insatisfecha. Por tanto, esta investigación consiste en la determinación de la factibilidad del establecimiento de una granja porcina en la ciudad de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Los objetivos perseguidos consistieron en el análisis del mercado, así como en la realización de un estudio técnico para determinar la factibilidad de implementación y un estudio financiero para determinar la rentabilidad del proyecto. Para el análisis de mercado se consultaron diversas fuentes y artículos relacionados al tema. En el estudio técnico se tomaron en cuenta aspectos como la infraestructura, capacidad productiva, procesos de reproducción, equipos necesarios, etc. Mientras que en el estudio financiero se realizó un flujo de caja para el análisis de 4 indicadores financieros: VAN, TIR, PRI e Índice de beneficio-coste. Los resultados obtenidos indicaron que el mercado guatemalteco de carne de cerdo posee potencial de crecimiento debido al constante fomento del consumo. De igual forma, el estudio técnico indicó una capacidad productiva de 225 cerdos con necesidades de infraestructura, insumos y equipos con accesibilidad debido a la ubicación del proyecto. Asimismo, el estudio financiero arrojó indicadores positivos, que indican la factibilidad y rentabilidad del proyecto, por lo que se sugiere la instalación del mismo.

Palabras clave: Flujo de caja, factibilidad, rentabilidad, cerdo

Abstract

Pork is the most consumed meat in the world. Guatemala has a stable pork market, with moderate price increases and low per capita consumption compared to other countries in the region. In spite of this, the country imports significant quantities of pork, revealing an unsatisfied demand. Therefore, this research consists on determining the feasibility of establishing a pig farm in the city of Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. The objectives pursued consisted on making a market analysis, as well as a technical study to determine the feasibility of implementation and a financial study to determine the profitability of the project. For the market analysis, various sources and articles related to the subject were consulted. The technical study took into account aspects such as infrastructure, production capacity, reproduction processes, necessary equipment, etc. In the financial study, a cash flow analysis was carried out for the analysis of 4 financial indicators: NPV, IRR, IRP and Benefit-Cost Index. The results obtained indicated that the Guatemalan pork market has growth potential due to the constant promotion of consumption. Similarly, the technical study indicated a production capacity of 225 pigs with infrastructure, inputs, and equipment needs that are accessible due to the project's location. Likewise, the financial study showed positive indicators showing that the project would be profitable and feasible, suggesting that it should be installed.

Keywords: Cash flow, feasibility, profitability, pig.

Introducción

El consumo general de carne a nivel mundial ha aumentado como respuesta a las exigencias de consumidores que cada vez más, incrementan su poder adquisitivo. La carne de cerdo ha mantenido en las última décadas, el mayor consumo a nivel mundial. Este aumento en consumo se ha debido principalmente a los cambios en los patrones consumistas derivados del aumento en ingresos en países en desarrollo con economías de rápido crecimiento (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2016). El consumo de carne de cerdo ha liderado la lista de proteínas consumidas en los últimos tiempos. Se espera que, mundialmente, el consumo de carne de cerdo aumente a 127 millones de toneladas métricas en los siguientes 10 años, y represente alrededor del 28% del incremento total del consumo cárnico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y FAO, 2021).

Para 2018, la producción de carne de cerdo rondaba los 112.9 millones de toneladas métricas, mientras que la producción de carne de pollo y bovina se estimaban en 95.5 y 62.4 millones de toneladas métricas, respectivamente. Sin embargo, en 2019, se presentó un panorama pesimista para el sector porcino debido a la proliferación de la Peste Africana Porcina (PAP) reduciéndose la producción en un 6.1%. De la misma forma, debido a los impactos generados por la Covid-19, dicha producción se redujo en un aproximado de 8% en 2020. A pesar de esto, las diferentes proyecciones indican que la producción de carne de cerdo aumentará, y para 2025 alcanzará los niveles previos a la PPA (OCDE y FAO, 2021).

En Guatemala, la producción porcina se ha desarrollado según los requerimientos y exigencias presentadas en el mercado mundial. Existe una predominancia de tres sistemas productivos en el país; por un lado, se encuentran los sistemas tradicionales de pequeña escala o familiares, en segundo lugar, las explotaciones semi-tecnificadas y, por otro lado, los sistemas industriales especializados. Este último se caracteriza por la implementación de equipos eficientes y nuevas tecnologías, especialmente en materia de inseminación artificial y genética.

La producción porcina en el país se ha consolidado como el segundo sector ganadero de importancia, por detrás de la avicultura. Los productores han invertido de gran manera en mejoras genéticas y equipos para lograr mejores producciones con mayor competitividad. En la actualidad, Guatemala es la región centroamericana más tecnificada en porcicultura.

El país cuenta con más de 1.5 millones de cerdos aportando un 1.7% al Producto Interno Bruto, y un 15.8% del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA), lo que representa alrededor de \$100 millones en concepto de producción y comercio porcino. Además de esto, el sector genera más de 10,000 puestos de trabajo directos y 60,000 indirectos, resaltando la importancia del mismo para la economía del país Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (2019).

Pese a su capacidad productiva, Guatemala se posiciona como el país de menor consumo de carne de cerdo en Centroamérica, con una media de 3.7 kilogramos per cápita. El sector trabaja fuertemente para aumentar dicha cifra por lo que se desarrollan actividades de fomento de consumo, como ser el programa de trazabilidad porcina, creada para brindar mayor seguridad a los consumidores y aumentar la demanda (Rotecna, 2020).

Además de esto, Guatemala se declaró como un país libre de la Peste Porcina Clásica (PPC), lo que amplía las posibilidades del sector, especialmente en materia de exportación.

La importancia de la actividad porcina radica en las oportunidades de crecimiento generadas en la producción, esto debido a la eficiencia del animal para la producción de carne, y características particulares como la precocidad del cerdo, su corto ciclo productivo, y capacidad de transformar nutrientes, lo que vuelve a dichos animales especialmente atractivos para la producción alimentaria.

Los sistemas de producción a gran escala han llegado a alcanzar un alto nivel de uniformidad ya que están basados en el mismo material genético y, en consecuencia, proporcionan el mismo tipo de alimentación e infraestructuras a los animales, lo que representa otra ventaja productiva.

Además de los beneficios para productores, es claro que la producción de cerdos es esencial en la nutrición humana, debido a los múltiples beneficios que aporta.

“El cerdo es una valiosa fuente de proteínas y aminoácidos esenciales, que los seres humanos tienen que obtener de fuentes externas, dado que no pueden sintetizar” (FAO, 2014).

Tomando en consideración lo descrito, este estudio busca determinar la factibilidad de implementar una granja porcina en la ciudad de Cobán, Alta Verapaz, con la finalidad de generar más oportunidades de trabajo a través del fortalecimiento y comercialización de los agronegocios buscando mejorar la calidad de los productos porcinos que beneficien a los consumidores, al mismo tiempo que se implementan prácticas sostenibles y seguras que cumplan con los requisitos en materia de seguridad alimentaria, permitiendo con ello el desarrollo del sector porcícola en Guatemala.

Cobán es la cabecera departamental de Alta Verapaz, cuenta con una extensión territorial de 8,686 km², equivalente al 8% del territorio nacional y se localiza al norte del país, a 219 kilómetros de la capital de Guatemala.

El proyecto tiene como objetivo general el análisis de la factibilidad de la implementación de una granja tecnificada en el departamento de Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

Por otro lado, los objetivos específicos consisten en desarrollar un análisis de mercado para identificar la oferta y demanda de productos porcinos en Guatemala. Además de esto, realizar un estudio técnico para determinar la factibilidad de la implementación de la granja porcina, así como un estudio financiero para determinar la rentabilidad del proyecto haciendo uso de indicadores financieros.

Metodología

Análisis de Mercado

Se realizó un análisis del mercado tomando en consideración factores del entorno global de la industria porcina como ser la producción mundial, exportaciones e importaciones globales, principales consumidores y productores, etc. Asimismo, se analizó la industria nacional de Guatemala, considerando factores como la importancia de la producción porcina para el país, los sectores productivos, producción nacional, demanda y comercialización, así como los precios y algunos factores de riesgo para la estabilidad del mercado nacional que podrían afectar el desempeño del proyecto a realizar. Toda la información se obtuvo de fuentes secundarias. Se consultaron sitios oficiales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) así como del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), así como cuentas de la FAO y OCDE.

Estudio Técnico

El estudio técnico de un proyecto es una etapa clave pues se analizan los aspectos técnicos operativos necesarios que deben ser previstos para garantizar que se cuenta con los recursos y que se hará un uso eficiente de los mismos. En este estudio se determinó la capacidad de producción de la granja porcina a instalar lo que permitirá tener una visualización del promedio de ganancias y costos en los que se incurrirá. Asimismo, se describieron factores importantes del proyecto como ser la localización, la infraestructura necesaria y diferentes aspectos del proceso productivo.

La importancia de este estudio radica en la posibilidad de realizar una valorización económica de las variables técnicas consideradas, que posteriormente se llevaran al análisis financiero. Por tanto, se consideraron los costos en los que se puede incurrir tanto para la instalación de la granja, como para su normal funcionamiento de manera anual. Todas las estimaciones fueron realizadas en quetzales (Q), al ser la moneda nacional de Guatemala, país donde se instalaría el proyecto.

Se describieron actividades de producción, reproducción, manejo de lechones, tratamiento ambiental entre otros. Para el detalle de los costos estimados en cada uno de los aspectos técnicos, se analizaron diferentes fuentes secundarias con el fin de establecer costos lo más acercados a la

realidad actual de Guatemala. Se analizaron sitios de venta online, así como páginas webs de diferentes empresas proveedoras de productos para la producción porcina.

Estudio Financiero

Para la realización del estudio financiero se tomaron en cuenta todos los factores descritos en el estudio técnico. Se consideraron precios actuales de insumos y mano de obra. Se determinó tanto la inversión inicial necesaria, así como los costos anuales del funcionamiento normal. Se determinaron los costos variables compuestos principalmente del alimento, salud animal y reposición de materiales y herramientas. Para la determinación del ingreso se tomó en cuenta el peso promedio por animal que se espera obtener, y una proyección de los precios de la carne de cerdo en Guatemala que se obtuvo de fuentes secundarias. Se tomó en cuenta una inflación de 2.89%, el cual era el porcentaje vigente para 2021.

Presupuesto de Capital

El método utilizado para el análisis financiero del proyecto fue el de presupuesto de capital. Este método consiste en la programación y planeación de las inversiones a un plazo determinado. A través de este presupuesto los administradores son capaces de evaluar y analizar si las inversiones son viables y positivas para poder llevarlas a cabo. El objetivo principal es planificar la salida de dinero, conocer las ganancias de las inversiones, fiscalizar el capital y en general, conocer la estructura financiera de un proyecto a desarrollar (Mora Guerrero, 2017).

El horizonte de evaluación considerado fue de 5 años, por lo que el flujo de caja con el cual se determinaron los indicadores financieros para evaluar el proyecto se elaboró para este tiempo.

Los componentes utilizados para la elaboración del presupuesto de capital consistieron en los ingresos, costos, depreciación, capital de trabajo, así como todas las inversiones iniciales.

Capital de Trabajo

Para la determinación del capital de trabajo se consideró el periodo de desfase de proyecto. Es decir, el tiempo desde que inician los desembolsos hasta que se obtienen las primeras ventas. Por

tanto, para este proyecto se estableció un 50% del total de los costos fijos para garantizar que se cuenta con fondos para funcionar durante dicho periodo

Ingresos

Los ingresos del proyecto fueron determinados multiplicando la cantidad de cerdos resultante en la capacidad de producción de la granja, por la cantidad de libras que se esperan alcanzar por animal, por el precio por libra de carne de cerdo establecido en Guatemala (considerando una inflación de 2.89%).

Costos Variables

Son todos aquellos costos que varían según el nivel productivo que se desarrolla en la granja. Para este proyecto se consideraron los costos de alimentación, salud animal y reposición de materiales y herramientas como costos variables pues estos dependen del número de animales y actividades de la granja.

Costos Fijos

Dado que los costos fijos son todos aquellos en los que incurriría la granja independientemente del nivel de producción, y que deben ser pagados de una u otra forma, se consideraron los salarios y costos por servicios públicos como costos fijos para este proyecto.

Depreciación

Se hizo uso del método de depreciación lineal para el cálculo de la depreciación de los activos fijos del proyecto. Con este método se reduce el valor de los activos fijos en un monto igual durante cada año del horizonte de evaluación del proyecto. Se consideró un valor de rescate de cero para todos los activos. En el caso de la infraestructura se tomó en cuenta una vida útil de 20 años, 10 años para el biodigestor, y 5 años para las herramientas y equipos a utilizar en la granja, así como para los animales reproductores.

Indicadores Financieros

En el caso de la evaluación económica para determinar la viabilidad y rentabilidad del proyecto, se consideraron cuatro indicadores financieros: el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, el índice beneficio-costo y el periodo de recuperación de la inversión.

Valor Actual Neto.

El VAN es una técnica de evaluación de proyectos que consiste en la suma de flujos de efectivo a través del horizonte de evaluación del proyecto, descontando la inversión inicial. El VAN calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital como consecuencia de un proyecto (Simisterra Quiñonez et al.).

$$VAN = -I + \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

Donde:

VAN= Valor actual neto

I= Inversión inicial

FNE= Flujos netos de efectivo

i= costo de capital

n= horizonte de tiempo

Si el VAN de un proyecto resulta mayor a cero, entonces el proyecto puede aceptarse, pues produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida, y debe rechazarse cuando se presenta el caso contrario (Simisterra Quiñonez et al.).

Tasa Interna de Retorno (TIR).

La TIR es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos del proyecto con el valor presente de los egresos. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del VAN, hace que este

sea igual a cero. El criterio básico para decidir si un proyecto se acepta o rechaza haciendo uso de la TIR es que esta sea mayor o menor a cero. Si la TIR de un proyecto es menor que la tasa de descuento entonces el proyecto deberá rechazarse pues produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida, y viceversa, en el caso que fuera mayor a la tasa de descuento (Simisterra Quiñonez et al.).

$$TIR = 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FEt}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

i = costo de capital

FEt = flujo de efectivo en periodo t

n =horizonte de tiempo

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

Es el periodo de tiempo donde se logra cubrir el costo de la inversión inicial.

$$PRI = (T - 1) + \frac{I - \sum_{i=1}^{T-1} FCi}{FCm}$$

Donde:

T = número de periodos para cubrir completamente la inversión

I = costo de la inversión

FCi = flujo de efectivo en el periodo i

FCm = flujo de efectivo donde se cubre totalmente la inversión

Índice de Beneficio-Costo.

Es la razón del valor presente de los flujos de efectivo y la inversión inicial. Es decir, se encarga de cuantificar y medir la eficiencia de un proyecto.

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t}}{I}$$

Donde:

FCt= flujo de efectivo en periodo t

i= costo de capital

t=número de periodos

I= costo de la inversión

Resultados y Discusión

La producción porcina es una actividad donde se involucran y convergen múltiples factores como la oferta, demanda, exigencias en materia de bioseguridad y bienestar animal, requerimientos ambientales en cuanto al manejo de residuos y sobre todo la producción sostenible donde se obtengan cerdos que contribuyan a la seguridad alimentaria mundial, es decir, que puedan ser ofrecidos bajo los precios dominantes en el mercado y con los requerimientos nutricionales que son buscados por la población. Tomando en consideración esto, el establecimiento de una granja porcina debe considerar forzosamente aspectos de mercado, técnicos y financieros para lograr ofrecer a la población un producto con las exigencias dominantes en el mercado.

Análisis de Mercado

Oferta y Demanda Mundial

El sector porcino representa un motor para las economías de diferentes países. El elevado valor nutritivo de la carne de cerdo la ha convertido en uno de los alimentos más completos y demandados a nivel mundial. Es una de las principales fuentes de proteína consumida en el mundo, logrando que el sector crezca tanto en producción como en censo de animales y número de granjas.

El cerdo aporta tanto proteínas como aminoácidos esenciales, así como muchos micronutrientes como ser minerales como el fosforo, selenio, sodio, zinc, potasio, cobre y hierro, y vitaminas como la B6, B12, tiamina, niacina, riboflavina y ácido pantoténico que son de gran beneficio para el crecimiento y desarrollo de niños, así como de adultos.

Los principales productores de carne de cerdo a nivel mundial son China, la Unión Europea y Estados Unidos. En el caso de China, este país posee una amplia cartera de pequeñas granjas familiares, así como grandes productores porcinos que intentan satisfacer una creciente demanda en el mercado interno, sin embargo, aún no logran hacerlo. Por tanto, a pesar de ser el mayor productor, es también el mayor importador de este tipo de carne.

La producción mundial de carne de cerdo se vio altamente afectada a partir de 2018 debido a la presencia de la Peste Porcina Africana (PPA) que provocó el sacrificio masivo de cerdos a nivel

mundial. Además de esto, el sector porcino enfrentó un aumento en los costos de alimentación derivado de los altos precios de la soja debido a la mayor demanda, lo que también contribuyó a la reducción de la producción reflejada en 2019 (Figura 1). La reducción en producción se reflejó en mayor medida en países como China, Filipinas y Vietnam, mientras que Estados Unidos, Brasil, Chile, México y la Unión Europea crecieron moderadamente compensando parcialmente las reducciones en otros países.

Figura 1

Producción mundial de carne de cerdo (Millones de toneladas)



Nota. Tomado de Organización para la Agricultura y la Alimentación difunde datos estadísticos (2021)

El consumo mundial de carne de cerdo para 2020 fue de alrededor de 96 millones de toneladas métricas lo que se solventó con las exportaciones e importaciones de los países. Se presentó una reducción del 8% en comparación al 2019, principalmente como resultado de los problemas comerciales a raíz de la pandemia por la Covid 19.

Las exportaciones mundiales por su parte, alcanzaron más de 11 millones de toneladas métricas para 2020. Los principales países exportadores fueron los de la Unión Europea con un aproximado de 4 millones de toneladas métricas, Estados Unidos con 3 millones métricas, Canadá y Brasil con poco más de un millón, y México con alrededor de 345 mil toneladas métricas.

El principal mercado para la carne de cerdo es China. Debido a la caída en su producción por la PPA, la demanda por carne de cerdo del país se disparó grandemente casi duplicándose, alcanzando más de 5.7 millones de toneladas métricas de importaciones para 2020. Debido a la incesante

necesidad del país, este incluso emitió licencias de exportación a plantas porcinas de países como Brasil, Chile y México, aperturando más canales comerciales para Latinoamérica.

El total de importaciones para dicho año alcanzó un valor de más de 9 millones de toneladas métricas. Japón fue el segundo mayor importador con más de 1 millón de toneladas métricas, seguido por México, Corea del Sur y Estados Unidos, con 565, 570 y 414 mil toneladas métricas, respectivamente (BMeditores, 2021).

La Industria Porcina en Guatemala

La industria porcina en Guatemala representa la segunda actividad ganadera de producción animal de mayor importancia para el país. Es aportante del 1.7% del PIB y el 15.8% del PIBA, produciendo alrededor de 10,000 empleos directos y 60,000 indirectos, y generando más de \$100 millones anuales en concepto de producción y comercio de porcinos (MAGA, 2019).

Producción Nacional.

Para el 2019, Guatemala produjo más de 65 mil toneladas métricas de carne de cerdo, dirigida tanto al mercado nacional como internacional (FAOSTAT, 2021).

La producción porcina en el país es generada por tres diferentes tipos de explotaciones. En primer lugar, se encuentra la producción procedente del sector comercial industrial. Los cerdos en estas explotaciones son criados en instalaciones tecnificadas, con uso de alimentos balanceados para suplementar requerimientos nutricionales, cuentan con cerca perimetral, servicios veterinarios y medidas de bioseguridad de aceptables a excelentes. En este sector se encuentran las granjas pertenecientes a la Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA).

Dentro de estas granjas industriales, existen cuatro categorías diferentes; las granjas de cría, las de engorde, las de cría y engorde, y las dedicadas a cría, engorde y genética.

Para 2019, existían alrededor de 319 granjas adjudicadas al sector comercial industrial (cuadro 1).

Cuadro 1

Granjas por categoría registradas en PRONASPORC, 2019

Tipo de granja	No. de Granjas	Clasificación Granja	Población Porcina
Cría	20	Multisitio	17,928
Engorde	55	Unisitio	95,086
Cría y engorde	242	Multisitio	96,863
Cría/engorde – genética	2	Multisitio	4,079
Total	319		213,956

Nota. Tomado de MAGA (2019)

El segundo tipo de explotación porcícola en el país lo constituyen las granjas semitecnificadas. Estas explotaciones se caracterizan por ser construidas de adoquines, madera y otros materiales rústicos, poseen escasas medidas de bioseguridad, pocas prácticas de manejo, alimentación con desechos industriales de mercados, restaurantes, granjas avícolas etc. Dichas granjas poseen poblaciones porcinas de entre 20 y 1,200 animales. Se dedican a la compra-venta de cerdos, además de la cría de una parte de la población. Constituyen las explotaciones de mayor riesgo de diseminación de enfermedades debido al tipo de comercialización pues existe una alta movilización de los cerdos por los mercados regionales y locales.

Por último, se encuentran los cerdos de explotaciones familiares. Estos animales son criados en casas de habitación de los pobladores rurales y no rurales haciendo uso de instalaciones como madera, piedras, cemento paja, etc., y alimentos como desperdicios de comida de las casas de habitación, y otros productos agrícolas como maíz, soya y sorgo. La mayoría de los cerdos son sacrificados en las comunidades en las que se crían. Este eslabón de la cadena es de gran importancia para estas comunidades, pues es una fuente de ingresos para los pobladores rurales y contribuye a la seguridad alimentaria de dichas comunidades.

Las principales razas en producción en el país son de tipo Duroc, Landrace y Yorkshire, así como ciertos híbridos entre estos.

Para 2020 se estimaba que la población porcina en el país superaba los 1.5 millones de cerdos, distribuidos entre los diferentes tipos de explotaciones y departamentos. Más del 65% de la producción pertenecía a las explotaciones familiares, mientras que el resto era de carácter comercial.

En el departamento de Alta Verapaz, donde se ubica Cobán, la población porcina se estimaba en más de 13 mil cerdos, de los cuales solamente un estimado de 1,196 pertenecían a explotaciones comerciales. Escuintla, era el departamento con mayor población porcina con más de 185 mil cerdos (MAGA, 2019).

Demanda y Comercialización.

La población de Guatemala ascendió a los 16.8 millones de habitantes para 2020. De estos, 1.2 millones se ubican en el departamento de Alta Verapaz, sitio donde funcionaría el proyecto, por lo que constituyen los clientes potenciales.

Según el Instituto Nacional de Estadística Guatemala (2020), en 2020, se destazaron alrededor de 447, 169 cerdos representando un valor de más de \$120 millones. El departamento de Guatemala presentó el mayor número de destaces con más de 327 mil cabezas, mientras que en Alta Verapaz se realizaron más de 11 mil destaces. Sin embargo, a pesar de posicionarse como el quinto departamento con mayor número de destaces, Alta Verapaz presenta el mayor peso vivo promedio de los cerdos con 3.16 quintales por cerdo (INE, 2020) (Anexo A).

La comercialización de cerdos en Guatemala se da de forma variada. Las explotaciones familiares suelen vender los animales a comerciantes que visitan la comunidad para que posteriormente estos sean trasladados a los mercados del país. De la misma forma, estas explotaciones también pueden vender dichos cerdos mediante ventas directas en los 3 mercados regionales (Chimaltenango, San Francisco El Alto, u Olintepeque) o en los 57 mercados locales ubicados en los diferentes departamentos (Anexo B).

En el caso de las granjas comerciales y semitecnificadas, estas venden sus cerdos a comerciantes particulares que los llevan a los diferentes rastros municipales o sacrifican en casas de habitación para luego llevar la carne a los diferentes mercados, o bien, se venden a mataderos industriales (existen 4 certificados), chicharroneras y empresas elaboradoras de embutidos cuyos productos se distribuyen a los diferentes supermercados, mercados municipales, carnicerías, etc.

Además de la comercialización nacional, el país también exporta un porcentaje de producción. Entre los años 2012 a 2016, Guatemala exportó más de 40 mil toneladas métricas de carne de cerdo entre embutidos, chicharrón y vísceras (Roctena, 2020).

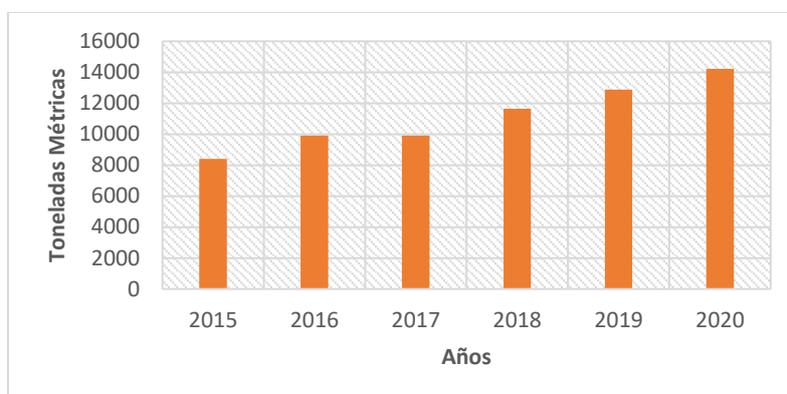
En cuanto al consumo de carne de cerdo en el país, este es bajo en comparación a los países vecinos con un consumo per cápita de 3.7 kg. A pesar de esto, el país trabaja fuertemente para aumentar esta media mediante campañas de consumo donde se destaca la calidad y a la vez precios accesibles para dicha carne, además de garantizarse las medidas sanitarias correspondientes.

Solamente en la ciudad de Guatemala se estima que el 59% de los capitalinos acostumbran a comer carne de cerdo una vez a la semana, y un 37% la consume como mínimo una vez al mes, lo que ayuda a generar una idea de la demanda en las áreas urbanas. Por otro lado, el área rural es otra fuente de demanda, pero en menor medida. En estas zonas, el 50% de las personas consumen carne de cerdo como máximo una vez al mes.

A pesar del bajo consumo del país, en comparación a otros de la región, la demanda de carne de cerdo continua en aumento, lo que se ve reflejado en las importaciones del país. Según datos de la FAO y el Centro de Comercio Internacional (ITC), las importaciones de carne de cerdo de Guatemala para 2020 alcanzaron más de las 14 mil toneladas métricas (figura 2), continuando en alza, pese a los efectos de la emergencia sanitaria mundial por la Covid 19.

Figura 2

Importaciones de carne de cerdo de Guatemala (Toneladas)



Nota. Adaptado con datos de FAO STAT y Trademap

La demanda de productos porcinos ha aumentado de manera estable, y de manera consecuente, también ha aumentado la existencia de cabezas de ganado (Anexo B) y personas dedicadas a la producción porcícola.

Este aumento, así como el observado en las importaciones de carne de cerdo en el país, reflejan el buen comportamiento de la demanda, y crecimiento del mercado porcino guatemalteco. El crecimiento poblacional es otro factor a considerar, a medida crezca la población, se espera mayor consumo del producto, siempre y cuando Guatemala pueda seguir ofertando productos con altos estándares de calidad e higiene, que brinden confianza a los productores.

Precios

Durante los últimos años, los productos cárnicos en Guatemala no han tenido gran variación, y la carne de cerdo no es la excepción. Durante el 2021 se presentó un aumento en el precio de la libra de carne de cerdo en canal, ubicándose en Q 14 (Cuadro 2). Esta estabilidad en precios obedece a la estabilidad que se ha presentado en la demanda en el país, la cual continua en aumento constante sin grandes abruptos en el mercado.

Cuadro 2

Precios de carne de cerdo (quetzales/libra)

Fecha	Precio
dic-2015	13.50
dic-2016	13.50
dic-2017	13.50
dic-2018	12.50
dic-2019	12.50
dic-2020	12.50
oct-2021	14.00

En el caso de los precios de cerdos para destace, actividad proyectada a realizar en el proyecto, estos varían según el peso que dichos animales logren alcanzar en la granja y el precio por libra predominante en el mercado. Para el 2020, el precio promedio de los cerdos vendidos para destace rondaba entre los Q 1,700-2,200, dependiendo del precio del animal y acuerdos con los compradores (INE, 2020).

Principales Factores de Riesgo en la Industria Porcina

Los principales riesgos con los que los productores porcinos deben lidiar se relacionan principalmente con la bioseguridad de los animales.

En Guatemala, solamente alrededor del 30% de los cerdos son destazados en rastros que cumplen los requisitos de inocuidad, lo que representa un riesgo para los consumidores y puede afectar la demanda de productos porcinos en el corto-mediano plazo.

La diseminación de la Fiebre Porcina Africana es un ejemplo de la susceptibilidad de la industria en materia de bioseguridad. Guatemala tomó medidas anticipadas ante esta enfermedad, evitando ingreso de cerdos y productos donde se reportó contagio, lo que les ha permitido mantener su estabilidad en el mercado durante los últimos años, mientras que países como China enfrentaron grandes consecuencias.

Los productores guatemaltecos deben seguir a cabalidad las indicaciones sugeridas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y otras instituciones a fin de garantizar una estabilidad entre la oferta y demanda de porcinos, y con ello el crecimiento del sector.

Estudio Técnico

El estudio técnico contribuye a aclarar las bases del funcionamiento del proyecto, que a la vez permite realizar un mejor estudio financiero. Por medio de este estudio se muestran los aspectos relevantes y significativos en la producción porcina con el objetivo de estimar la cantidad necesaria de insumos, equipos, etc., así como el tamaño de las instalaciones y la posible capacidad productiva.

Localización del Proyecto

La ubicación del proyecto se seleccionó tomando en cuenta el espacio necesario para un proyecto como el planteado. Se tuvo presente el distanciamiento a otras explotaciones, así como la accesibilidad al lugar y la disponibilidad de recursos básicos como ser agua y energía eléctrica.

Macrolocalización.

La granja porcina se ubicará en la finca "Lomas del Norte", la cual se ubica en la ruta Chisec en Cobán, Alta Verapaz, específicamente en el kilómetro 178.

Microlocalización.

La finca donde se ubicaría la granja porcina consiste en un espacio abierto, rodeado de árboles y rica vegetación, lo que se espera contribuya a evitar conflictos con vecinos pudiendo controlar los olores provenientes de la granja.

De igual forma, esta localidad permite el fácil acceso a materias primas e insumos necesarios a utilizar en la producción, al mismo tiempo que es apta para realizar la venta de los cerdos dada las vías de acceso en buen estado.

Capacidad de Producción

Para calcular la capacidad de producción del proyecto se deben tomar en cuenta aspectos como el ciclo reproductivo de las hembras, periodo de lactancia, destete y engorde, entre otros.

Para calcular el número de partos de una hembra al año se debe tomar en cuenta tanto el periodo de gestación, la lactancia y el periodo abierto dado para que la cerda pueda entrar en celo nuevamente.

La fórmula comúnmente conocida para este cálculo se detalla de la forma siguiente:

$$Pha = \frac{365 \text{ días del año}}{X1 + X2 + X3}$$

Donde:

Pha= partos por hembra por año

X1= Días en gestación

X2= Días en lactancia

X3= Período abierto

El periodo abierto post-destete puede ser de entre 4 a 10 días, por lo que para este proyecto se tomarán 7-8 días. El periodo de lactancia será de 21 días, y el tiempo normalmente conocido de gestación de una cerda es de 114 días. Por tanto, el número de partos por hembra al año para este proyecto se calcularía de la forma siguiente:

$$Pha = \frac{365 \text{ días del año}}{114 + 21 + 7} = 2.5 \text{ partos por cerda al año}$$

En el cuadro 3 se presentan algunos datos generales del ciclo productivo a considerar en los cálculos siguientes.

Cuadro 3

Datos generales del ciclo productivo

Datos	Cantidad
Número de hembras reproductoras	10
Número de partos por hembra al año	2.5
Duración de la gestación	114 días
Periodo de lactancia	21 días
Días abiertos post-destete	7-8 días
Número de lechones vivos por parto	10-12
Porcentaje de logro de cerdos en venta	90%
Reemplazo anual de hembras	30%
Peso promedio para la venta	100- 120 kg
Edad promedio para la venta	160 días

En el caso de los partos totales por año para el proyecto, se calcularían de la siguiente forma:

$$Pta = Pha * Z1$$

Donde:

Pta= Partos totales por año

Pha= Partos por hembra al año

Z1= Número de hembras

Por tanto:

$$Pta = 2.5 * 10 = 25 \text{ partos al año}$$

Para el número de cerdos en engorde podemos considerar la siguiente formula:

$$Ce = Pta * LD * PL$$

Donde:

Ce= Número de cerdos de engorde

Pta= Partos totales por año

LD= Lechones destetados

PL= Porcentaje de logro de cerdos para venta

El cálculo para este proyecto se estipularía de la siguiente manera:

$$Ce = 25 * 10 * 90\% = 225 \text{ cerdos}$$

Los cálculos realizados indican que la granja podría tener una capacidad productiva aproximada de 225 cerdos anuales, a los cuales se espera brindarles los cuidados y manejo adecuado para que puedan alcanzar un peso de 100-120 kg al momento de la venta.

Infraestructura del Proyecto

La infraestructura del proyecto es un punto esencial para la realización del mismo pues de esta dependerá el manejo de los animales. Para la construcción de una granja porcina deben considerarse aspectos como la altitud, drenaje, clima, y el entorno en el que se localizará.

La construcción debe proveer un ambiente fresco para evitar el estrés de los animales, por lo que usualmente las instalaciones se sitúan en lugares abiertos que permitan de igual forma, evitar afectar a los vecinos con los olores procedentes de la granja.

Es claro que dicha infraestructura debe cumplir con las especificaciones técnicas y garantizar la calidad del proceso productivo en todas sus etapas.

Para este proyecto, el diseño de la granja está pensado para funcionar bajo un modelo de producción multisitio, donde funcionaran las áreas de gestación, maternidad, destete y recría y engorde (terminación).

Se debe tener en cuenta aspectos como el desnivel del piso a instalar, el cual puede ser de 3% en el caso de la zona de gestación y lactancia, mientras que en las demás zonas puede ser de hasta un 7%, con el fin de permitir facilidad en la limpieza y evitar acumulación de desechos sólidos y líquidos en los corrales (Mena Pérez, 2018) .

En el caso de las paredes, estas serán de bloque y concreto con revestidas de cemento que facilite la higiene y limpieza de la granja.

En el caso de los pasillos, estos se estiman en un 10% del total de área a utilizar, teniendo un ancho mínimo de 1.5 metros para facilitar la movilización de animales y actividades de limpieza.

Corrales.

Los corrales juegan un papel esencial en la crianza y correcto crecimiento de los cerdos. Estos deben cumplir con una serie de exigencias en relación a la higiene, manejo de recursos, y deben cumplir con factores de sanidad, bienestar animal, criterios medio ambientales y demás.

Mena Pérez (2018), establece la cantidad de metros cuadrado por cerdo en cada etapa de producción necesarios para cumplir con los requisitos técnicos que permitan obtener correctos índices productivos (Cuadro 4). Tomando en cuenta las sugerencias de dicho autor, las dimensiones de los corrales se detallan de la siguiente forma:

Cuadro 4

Dimensiones de corrales

Etapa productiva	Animales/año	m ² /cerdo	Cerdos/corral	No. corrales	Área requerida (m ²)
Verracos	1	6	1	1	6
Gestación	10	2	1	6	12
Lactancia	10	3.5	1	4	14
Destete y recría	250	0.5	15	4	30
Engorde	225	1	10	6	60
Cuarentena	2	6	1	2	12
Pasillos (10% del área total)					13.4

Según Mena Pérez (2018), el valor de un metro cuadrado de construcción en Guatemala se estima en Q 1,435.4, sin embargo, al tomar en cuenta la inflación para 2021 (2.89%), el valor de dicho metro cuadrado se estima en Q 1,476.9.

La jaula del verraco se construirá con medidas aproximadas de 3 metros de ancho y 2 de largo.

En el caso de las jaulas para hembras en gestación debe tomarse en cuenta que estas deben medir aproximadamente 1 metro de ancho, 1 metro de alto y 2 metros de largo, según recomendaciones técnicas.

Dichas hembras se trasladarán al área de maternidad por lo menos de 7-10 días antes del parto según planificaciones. Los corrales de maternidad serán diseñados tomando en cuenta las necesidades de la hembra, así como de los lechones, que además de necesitar los nutrientes de la leche de la madre, tendrán a su disposición concentrado especial. Estos tendrán medidas de alrededor de 2 metros de largo y 1.75 de ancho.

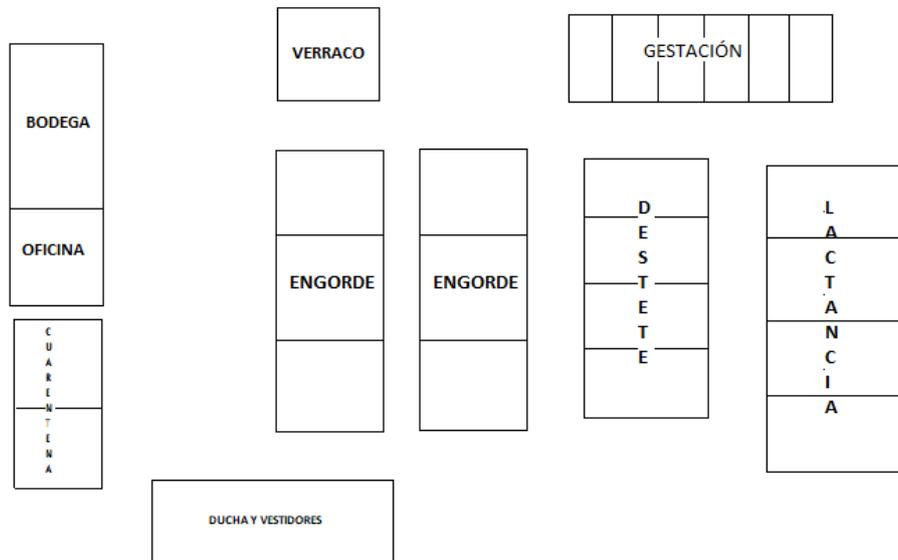
Por otro lado, las jaulas de destete y recría tendrán dimensiones de 5 metros de largo y 1.5 de ancho aproximadamente, mientras que las de engorde contarán con medidas de 5 metros de largo y 2 de ancho.

En el caso de las jaulas de cuarentena, estas se construirán con cierto distanciamiento de las demás jaulas garantizando que todo cerdo que ingrese a la granja cumpla un periodo de 25 a 30 días en el que se verifique que no son portadores de ningún patógeno y garantizar con ello la sanidad de los demás animales, y de la granja en general.

Además de los corrales para las diferentes etapas productivas de los cerdos es necesario contar con un espacio para una oficina, donde se desarrollarán todas las actividades administrativas. Asimismo, es necesaria la existencia de una bodega para el almacenamiento del concentrado, así como de las herramientas a usar en la granja. Por último, y velando por la bioseguridad y bienestar animal es necesario el establecimiento de una habitación para duchas y vestidor en la entrada de la granja, de modo que los visitantes y colaboradores de la granja puedan desinfectarse y cambiar su ropa previamente al ingreso a la granja.

Figura 3

Diseño de instalaciones de la granja



Descripción del Proceso

La granja porcina está proyectada para iniciar sus actividades con una producción semi-intensiva, haciendo uso de infraestructura, equipos y tecnología de fácil uso y acceso. La granja se dedicará al engorde de cerdos en confinamiento manejando 10 cerdas madres y un verraco para colecta de semen, además de las pajillas a comprar para inseminación. Se proyecta una capacidad productiva de 225 cerdos que serán alimentados a base de balanceados según la etapa productiva.

Las líneas genéticas a utilizar consistirán en razas de cerdas Yorkshire y Landrace, y las mezclas de estas (Cuadro 5). Esto debido a la aptitud productiva de estas razas, que son usadas comúnmente como líneas maternas dada su alta producción de leche, elevado número de pezones y su prolificidad. Además de estas características, los lechones provenientes de estas razas suelen presentar alta vitalidad de crecimiento y alto índice de conversión. En el caso del verraco se optará por un cerdo de la raza Duroc, dada su fácil adaptación a diferentes sistemas de explotación porcina, además de su buen aumento de peso y alta conversión, así como la calidad de su carne (Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos [AACP], 2007), características buscadas para los lechones cuando se realicen

montas naturales o bien, cuando se recolecte semen de dicho verraco. Todas estas características serán igualmente buscadas en las pajillas a comprar para inseminación artificial.

Cuadro 5

Costo por adquisición de verraco y reproductoras

Animal	Peso	Costo/animal	Total
Verraco	100 kg (Mínimo)	5,300	5,300
Cerdas reproductoras	100-120 kg	3,400	34,000
Total			42,300

La comercialización de la granja consistirá en la venta de cerdos en pie de entre 100-120 kg con un periodo de producción de alrededor de 160 días que serán vendidos a los diferentes intermediarios o comerciantes, así como a fábricas de embutidos, carnicerías y rastros municipales.

Las diferentes prácticas y manejo que se le brinde a los cerdos durante el ciclo productivo define los rendimientos a obtener y con ello la continuidad de la granja. Es importante conocer las diferentes etapas de vida o producción de los cerdos con el fin de satisfacer todas las necesidades de los mismos y permitir con ello la maximización de la producción.

Como se ha mencionado anteriormente, la granja contará con 4 áreas principales: la de reproductores, donde se encontrarán las cerdas y el verraco; el área de lactancia donde se trasladará a las cerdas de 7-10 días previo al parto, y donde los lechones permanecerán alrededor de 21 días, saliendo con un peso de entre 6-8 kg; el área de destete y recría, donde se separará a los lechones de la madre y se empezará con la adaptación e iniciación de los mismos. Dichos cerdos saldrán de esta zona alrededor de los 70 días luego de nacidos con pesos aproximados de 25-30 kg. Luego de ello, pasarán a la zona de engorde donde permanecerán durante la etapa de crecimiento, desarrollo y el engorde como tal, permaneciendo alrededor de 90 días donde se espera que los cerdos alcancen pesos de entre 100-120 kg. En total, se espera un ciclo productivo para cada cerdo de alrededor de 160 días (Anexo C).

Alimentación

Usualmente la alimentación de los cerdos representa entre el 80-85% de los costos totales de producción en una granja, por lo que es relevante conocer conceptos importantes sobre la misma que permitan la alimentación eficiente de los cerdos y por tanto un buen uso de los recursos.

En el caso de la alimentación, se puede clasificar a los cerdos en dos grupos generales: los de venta o cerdos de engorde y los reproductores (Verracos, cerdas gestantes, cerdas lactantes y reemplazos). Según Campabadal (2009), la alimentación de los cerdos de engorde está marcada por 5 diferentes etapas o fases: La primera fase empieza al momento del destete y culmina cuando el animal alcanza 12 kg; la segunda fase, inicia al alcanzar dicho peso y culmina cuando el cerdo alcanza un aproximado de 18 kg de peso. Por otro lado, la tercera etapa, conocida como crecimiento culmina cuando el animal logra un peso de entre 25-30 kg. La cuarta etapa, el desarrollo, comprende de los 30-50 kg de peso, mientras que la etapa final, el engorde, comprende el tiempo en el que el cerdo alcanza el peso deseado o el máximo peso en el tiempo que se tiene estipulado para la venta.

Es esencial tener claro que los cerdos deben recibir en su dieta proteínas, minerales, vitaminas y la energía en proporciones adecuadas para la correcta producción y/o reproducción.

Durante la primera, segunda y tercera etapa los cerdos de engorde pueden consumir promedios de 300, 600, y 900 g/día respectivamente, mientras que los cerdos en desarrollo y engorde pueden consumir de 2-2.25 kg/día y 3-3.5 kg/día, respectivamente. En el caso de las cerdas en gestación y verracos el consumo de alimento es restringido y varía de entre 1.5-3.5 kg/día y 2-2.5 kg/día, respectivamente, mientras que las cerdas lactantes deben contar con alimentación a libre voluntad pudiendo consumir de entre 6-7 kg/día.

Los lechones por su parte pueden comenzar a consumir alimento a partir de los 10-12 días para adaptarlos a una alimentación sólida previo al destete. El promedio de consumo puede ser de entre 50-100 g/día. Todas estas especificaciones fueron tomadas en cuenta para definir el alimento que debe estar disponible en la granja (Cuadro 6).

Un factor esencial a considerar durante la producción y alimentación de los cerdos es la ganancia de peso de los mismos, pues esta determina si el programa alimenticio funciona o no. Durante las primeras tres etapas productivas de los cerdos se esperan ganancias de peso de 300,400 y 550 g/día, respectivamente. Para la etapa de desarrollo y engorde se esperan ganancias de entre 700-800 g/día y 800-900 g/día, respectivamente (Campabadal, 2009).

Existen diferentes factores que pueden afectar el sistema de alimentación de los cerdos como ser la genética de los animales, el ambiente donde se encuentran, la salud y el manejo general de los cerdos.

Cuadro 6

Costos de alimentación de cerdos en diferentes etapas

Etapa	Promedio de consumo diario	Costo unitario alimento	Costo mensual	Costo total anual (Quetzales)
Lechones	50 g	356	801	9,612
Destete	300-600 g	289	3,641	43,696
Crecimiento	900 g	277	6,980	83,764
Desarrollo	2 kg	262	14,672	176,064
Engorde	3 kg	270	20,412	244,944
Cerdas gestantes	1.5 kg	260	1,092	13,104
Cerdas lactantes	6 kg	280	3,136	37,632

Los comederos a utilizar serán de metal y colocados en las diferentes jaulas. En el caso de las cerdas gestantes o en lactancia contarán con un comedero individual, mientras que los cerdos en destete y engorde contarán con un comedero de varios espacios, por lo que se revisara constantemente que todos los cerdos puedan alimentarse correctamente.

Agua

La granja porcina contará con una red de tuberías para el suministro de agua, tanto para beber, limpiar los corrales y bajar temperatura para los cerdos. Los bebederos a colocar en los diferentes corrales serán de tipo chupón de modo que se evite el desperdicio de agua al mismo tiempo que se garantiza que los animales tendrán agua en todo momento a su disposición. El flujo de agua recomendado para estos bebederos es de 3 litros/minuto (Serpa y Mercado, 2007).

Cuadro 7

Necesidades de agua de cerdos en diferentes etapas

		Mínimo	Máximo	Promedio
Edificio	Cerdo		Lt./cerdo/día	
	Reproducción	12	20	16
Gestación	Hembras en gestación	15	20	18
	Hembras Vacías	15	20	18
	Hembras Lactantes	18	25	22
Maternidad	Lechones (hasta 7Kg)	0.2	1	0.6
Destete	Precebo (7- 23 Kg)	2	4	3
	Levante (23-55)	4	6	5
Finalización	Engorde (55-100)	6	9	8

Proceso Reproductivo

La granja contará con 6 corrales para gestación y 4 corrales para lactancia, por lo que la planificación de las inseminaciones se realizará de modo que dichos corrales siempre se encuentren en uso con las cerdas movilizándose entre corrales.

Al iniciar la granja se llenarán las dos áreas para cerdas. Inmediatamente a su llegada 2 cerdas de las que permanecerán en el área de maternidad previo a iniciar el proceso de la granja serán inseminadas dando inicio al proceso. A partir de esos 2 animales, las demás cerdas se inseminarán en grupos de 2 cada 18 días. De este modo tanto el área de maternidad como la de gestación estarán en constante rotación haciendo pleno uso de las instalaciones. Las cerdas en gestación serán movilizadas

al área de maternidad 7-8 días previo al parto, mientras que las cerdas en lactancia permanecerán en el área de maternidad hasta 8 días luego del destete debido al periodo abierto que se da a las cerdas.

De este modo se producirán 2 camadas con un promedio de 10 lechones cada 18 días que entrarán al área de destete y engorde, por lo que luego de completar el ciclo productivo de la primera camada, se estarían produciendo alrededor de 20 cerdos de engorde cada 18 días.

Gestación, Manejo de Partos y de Lechones.

Para mejorar la calidad de los cerdos en producción y competir en el mercado se contará con prácticas de inseminación artificial para la preñez de las cerdas. Se hará uso de monta natural en ciertos casos, sin embargo, se espera la mayoría del tiempo, coleccionar el semen del verraco e inseminar a las cerdas, y de igual forma hacer uso de pajillas de semen compradas según características deseadas.

Para la realización de la inseminación, se debe verificar que las cerdas estén en celo. El tiempo de celo dura de dos a tres días dependiendo si las cerdas son primerizas o no, y se presentan en intervalos de 18 a 20 días después de un parto (Mena Pérez, 2018).

Para el manejo de los partos las instalaciones deben estar limpias y desinfectadas, ya que los lechones son propensos a enfermarse. Las personas que atienden los partos serán capacitadas para que puedan identificar los síntomas de las hembras y poder asistirles durante el proceso. Los lechones nacen usualmente en intervalos de 20 a 30 minutos, por lo que si pasa este tiempo sin un nacimiento puede ser signo de complicación y sería necesario aplicar oxitocina u otro estimulador.

Al momento del nacimiento de los lechones, el principal problema enfrentado se relaciona con la temperatura. Los lechones nacen con temperaturas corporales de 36 a 38 grados centígrados, por lo que el manejo de la misma durante las primeras horas es esencial para permitir la supervivencia del lechón. Al nacer, se debe registrar el peso y sexo del animal, y durante las primeras semanas de vida se deben realizar actividades como el descolmillado, el corte de la cola, la marcación en las orejas y la suministración de hierro para el rápido desarrollo del animal. De igual forma, alrededor de los 15

días debe realizarse la castración de los lechones, y a los 32 días la aplicación de la vacuna contra la peste porcina que afectó a Guatemala en el pasado.

Vacunación y Desparasitación.

Para garantizar la sanidad de los animales y con ello de la granja en general, es necesario que todos los cerdos de la granja sean sometidos a vacunaciones y desparasitaciones constantes.

Para este proyecto, se tomarán en cuenta las sugerencias brindadas por el (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria [OIRSA], 2014) para el esquema de vacunación para cerdos en el sector tecnificado.

Empezando por los lechones, se aplicarán vacunas contra *mycoplasma* a los 7 días de nacidos y una segunda dosis a los 28 días. Asimismo, se vacunará contra *Haemophilus parasuis* luego de una semana de vida, y a los 32 días se aplicará vacuna contra peste porcina clásica, como se había mencionado.

Por el lado de las cerdas adultas y de reemplazo, se hará aplicación de una vacuna triple (*parvovirus, leptospirosis y erisipela*) y una dosis de *mycoplasma*, en el caso de las de reemplazo. Para las cerdas adultas se recomienda aplicación de *Haemophilus parasuis* a las 12 semanas de embarazo.

Para los verracos por su parte, se recomienda la vacuna triple mencionada, cada 6 meses.

Además de las vacunas, es necesaria la aplicación de desparasitantes. Se recomienda desparasitar a las cerdas 5 días antes del parto, y al reproductor cada 6 meses.

La aplicación de vitaminas y minerales como el hierro (para lechones) también es un punto clave en el bienestar animal, por lo que también se realizaran aplicaciones al ser necesario. Los costos por los productos de salud animal se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8

Costo aproximado de área a construir.

Artículo	Costo anual (quetzales)
Desparasitantes	2,8
Vacunas	*3,000
Vitaminas	1,8
Total	7,6

Nota. costos relacionados a vacunas para enfermedades endémicas*.

Gestión Ambiental del Proyecto

La granja porcina a instalar buscará en todo momento optimizar los recursos y disminuir los desechos y desperdicios, de modo que se pueda mitigar el impacto en el medio ambiente. Las actividades porcinas suelen ser altamente criticadas por su efecto negativo en el entorno, sin embargo, un correcto manejo de desechos puede disminuir dicho impacto en gran medida.

Durante las actividades de producción se generarán desechos orgánicos de carácter sólido como ser las excretas de los animales, placenta de las cerdas o muerte de algún animal; y líquidos como la orina de los animales. De igual forma se generarán desechos inorgánicos que deben ser tratados adecuadamente como ser las jeringas, sacos de concentrado, guantes, etc.

Para el manejo de desechos se considerarán estrategias usualmente usadas en la industria porcina. En el caso de los desechos sólidos biológicos como las excretas es necesario un sistema de eliminación. Para este proyecto se planea la construcción de un biodigestor para la fabricación de biogás (Cuadro 9). Dicho biodigestor será un “recipiente” hermético cerrado e impermeable donde se colocarán las heces de los cerdos que se fermentarán por medio de la digestión anaeróbica. Las bacterias aprovechan la ausencia de oxígeno y descomponen la materia convirtiéndola en gas metano y fertilizante que puede ser usado en la producción agrícola.

En el caso de materia orgánica como la placenta o algún cadáver de animal, se harán uso de fosas para que la materia pueda descomponerse y ser usada posteriormente como composta.

Cuadro 9

Costos asociados a la construcción de biodigestor para tratamiento de desechos

Artículo	Costo anual (quetzales)
Construcción de biodigestor (6 metros)	4,000
Total	4,000

Marco Legal a Seguir

Cualquier proyecto a desarrollarse debe conocer los mecanismos jurídicos, institucionales y administrativos, así como las leyes nacionales que deben acatarse.

En el caso de Guatemala, el artículo 79 de la constitución Política de la Republica declara como de interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización de las actividades agropecuarias. De igual forma, existe un interés en la promoción de sistemas de producción sostenibles que contribuyan al fortalezcan los sistemas de producción e incentiven a los productores a mejorar la base de la comercialización de sus productos.

El principal problema manifestado en la producción de carácter animal, es la propagación de enfermedades y agentes patógenos que pueden infectar granjas enteras y con ello, generar grandes pérdidas a nivel nacional que pueden afectar la seguridad alimentaria y economía del país, por tanto, el decreto 36-98 declara que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), es el único encargado de dictar normas sanitarias, procedimientos, y reglamentos para el ingreso y traslado de cualquier animal, materia prima u otros insumos de origen animal, para mantener un control y evitar con ello la entrada y propagación de plagas y enfermedades que pudiesen afectar la producción animal.

Asimismo, el MAGA es el ente encargado de efectuar monitoreos para la detección y diagnósticos de riesgos y/o enfermedades. Si dicha institución considera que existe algún riesgo para la salud animal o humana, puede ordenar el tratamiento, cuarentena, sacrificio o destrucción de animales, productos, etc., con el fin de salvaguardar la salud del país.

Para el establecimiento de una granja porcina se debe tramitar una licencia sanitaria, la cual tiene una vigencia de un año; y debe renovarse cada dicho periodo. Dichas granjas deben cumplir con los requisitos técnicos y legales establecidos por el MAGA, los cuales comprobaran por medio de auditorías y supervisiones técnicas constantes el cumplimiento de reglamentos y estándares sanitarios, al mismo tiempo que analizaran riesgos y puntos críticos considerando las buenas prácticas de manufactura. De la misma manera, los productores porcinos deben estar atentos a las indicaciones y procedimientos brindados por el Programa Nacional de Sanidad Porcina (PRONASPORC), encargado de controlar, diagnosticar, y prevenir enfermedades que afecten la pira nacional o que constituyan un riesgo para la salud pública.

Recursos a Utilizar

Una granja porcina requiere de insumos materiales, humanos y financieros adecuados para garantizar el cuidado animal y una producción de calidad donde se alcance la eficiencia en el proceso productivo.

Infraestructura

Los costos aproximados en infraestructura para este proyecto se calculan en Q 239,848.56 (Cuadro 10), tomando en cuenta que ya se cuenta con un terreno para el establecimiento de la granja, y este es un costo hundido, por lo que no se toma en cuenta en las estimaciones.

Cuadro 10

Costo aproximado de área a construir

Área	No. corrales	Área requerida (m ²)	Costo aproximado (Quetzales)
Verracos	1	6	8,861.4
Gestación	6	12	17,722.8
Lactancia	4	14	20,676.6
Destete y recría	4	30	44,307
Engorde	6	60	88,614
Cuarentena	2	12	17,722.8
Pasillos		13.4	19,790.46
Bodega	1	8	11,815.2
Oficina	1	7	10,338.3
Total		162.4	239,848.56

Herramientas, Materiales y Equipo.

Para la realización de actividades en la granja es necesario contar con diferentes herramientas y materiales que faciliten las mismas. Por ejemplo, es necesario la compra de descolmilladores, bisturís, sujetadores para inmovilizar lechones, etc., esto para actividades como la castración de lechones, y su descolmillado. En el Cuadro 11 se describen todos los costos a razón de estas herramientas y materiales.

Cuadro 11

Herramientas y materiales necesarios en la granja porcina

Herramienta/material	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Quetzales)
Descolmilladores	3	110	330
Bisturí (10 hojas)	2	48	96
Pinzas hemostáticas	2	75	150
Inyector	1	320	320
Corta uñas	2	30	60
Sujetadores para inmovilizar	2	45	90
Escobas	4	25	100
Palas sanitarias	2	160	320
Pala normal	1	55	55
Carretilla	2	350	700
Cepillo para lavar	4	8	32
Guantes (100 piezas)	1	40	40
Botas de hule	2	85	170
Balde	3	30	90
Manguera	2	110	220
Bombas de mochila	2	260	520
Desinfectante	1	40	40
Creolina	1	220	220
Cal	1	33	33
Total			3,586

De la misma forma, para la correcta realización de actividades y cumplir con las necesidades de los animales y con ello garantizar una correcta producción, son necesarios una serie de equipos como ser bebederos y comederos, lámparas calefactoras para lechones a usar cuando la temperatura es menor a 25°, básculas para pesaje, etc.

En el Cuadro 12 se detalla el equipo necesario para la granja, así como sus costos.

Cuadro 12

Equipo necesario en la granja porcina

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Quetzales)
Bebederos (10 piezas)	4	189	756
Comederos (Todas las etapas)	26		14,916
Lámparas calefactoras	4	155	620
Báscula	1	2,590	2,590
Báscula para lechones	1	270	270
Cánulas para inseminación intrauterina (10 piezas)	2	125	250
Bolsas para colección de semen (100 piezas)	1	110	110
Semen para inseminación	10	250	2,500
Detector de preñez	1	9,030	9,030
Computadora de escritorio	1	2,800	2,800
Total			33,842

Recurso Humano

Al igual que todos los materiales, herramientas y equipo, es claro que la granja porcina debe contar con recurso humano considerado como el más valioso para garantizar la correcta realización de las actividades que resulte en eficiencia productiva y con ello el éxito y sostenibilidad del proyecto.

Tomando en cuenta el tamaño con el que empezará el proyecto se contará con dos colaboradores a los que se les brindará capacitaciones constantes en materia porcina que permitan mejorar día con día las actividades de la granja. Además de ello, la granja contará con un administrador encargado de velar por las actividades administrativas, ventas y correcta realización de las actividades.

Según el gobierno de Guatemala, para 2022, el salario mínimo para actividades agrícolas se establece en Q 94.44 diario, mientras que para actividades no agrícolas se establecer en Q 97.29. Tomando en cuenta que todas las personas a laborar en la granja tendrán un horario de 8 horas durante 6 días a la semana, el total por motivo de salarios se calcula en el Cuadro 13.

Cuadro 13

Costo total por motivo de salarios en la granja porcina (quetzales)

Motivo de costo	Cantidad	Costo diario	Total mensual (Quetzales)	Total anual
Salario trabajadores	2	94.44	4,533.12	54,397.44
Salario administrador	1	100	2400	28,800
Bonificación incentivo por ley	3	250		750
Total			6,933.12	83,947.44

Estudio Financiero

El estudio financiero se realizó con el propósito de determinar la factibilidad del proyecto, y de este modo decidir sobre su implementación. Para esto, se utilizaron datos del estudio de mercado y estudio técnico, donde se detallaron previamente los insumos y gastos necesarios para el proyecto de la granja porcina.

Dado que se cuenta con los recursos para la instalación del proyecto, no se tomaron en cuenta las consideraciones por financiamiento del proyecto, es decir, todos los cálculos fueron hechos tomando en cuenta que el proyecto se instalará con 100% de fondos propios.

Inversión Inicial

En el proyecto a invertir, a realizarse en Cobán, cabecera departamental del departamento de Alta Verapaz, Guatemala, se obtuvo como inversión inicial un total de Q 364,300.28 donde se sumaron los totales por adquisición de reproductores (Q 39,300), instalación de biodigestor (Q 4,000), construcción de la infraestructura para el proyecto (Q 239,848.56), herramientas y materiales (Q 3,586), Equipos (Q 33,842), licencias (Q 250) y efectivo para capital de trabajo (Q 43,473.72) (Anexo D). Además de esto, se tomó en cuenta una inversión en el año 4 de Q 15,000 por compra de reproductoras. Esto considerando que algunas hembras de reemplazo se comprarán y no provendrán de los lechones nacidos, con el fin de mejorar la calidad genética de la granja constantemente.

Capital de Trabajo

El capital de trabajo del proyecto se calculó tomando en cuenta el 50% de los costos fijos anuales, esto con el propósito de destinar efectivo al inicio de las operaciones previo a obtener ganancias. El monto obtenido para inversión en capital de trabajo fue de Q 43,473.72, con lo que se espera saldar sueldos y salarios por algunos meses, así como servicios básicos.

Ingresos

Los ingresos son dependientes directamente de la capacidad productiva de la granja, así como de la eficiencia del proceso de producción que permita alcanzar los pesos esperados en cada cerdo. El precio de carne de cerdo en el país ha sido estable a lo largo de los años, por lo que se espera que los cálculos realizados puedan acercarse a la realidad debido a que no se esperan altas variaciones más que el de la tasa de inflación.

Para el cálculo de los ingresos se consideró que la granja iniciará alcanzando pesos por animal de aproximadamente 235 libras, y este se logrará aumentar al paso de los años dada la experiencia y constante actualización en métodos productivos. Asimismo, se aplicó una tasa de inflación (2.89%) a los precios de la carne de cerdo, considerando que estos aumentarían por la misma.

En el cuadro 12, se puede observar el detalle de ingresos para cada año y las consideraciones tomadas en cuanto a cantidad de cerdos, libras por cerdo y el precio por libra.

Cuadro 14

Detalle de ingresos del proyecto (quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de Producto (Cerdos)	225	225	225	225	225
Precio unitario de venta (Q/lb)	Q 14.40	Q 14.82	Q 15.25	Q 15.68	Q 16.14
Libras por cerdo	235	250	260	260	265
Ingresos (quetzales)	761,400.00	833,409.00	891,794.30	917,567.16	962,240.32

Costos Variables

En el cuadro 15 se puede observar el resumen de los costos variables anuales del proyecto. Estos costos incluyen la alimentación, salud animal y reposición de materiales y herramientas, lo cual está directamente relacionado con la cantidad de cerdos en producción.

Cuadro 15

Resumen de costos variables anuales (quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Alimentación	613,184	630,905.02	649,138.17	667,898.27	687,200.53
Salud animal	7,600.00	7,819.64	8,045.63	8,278.15	8,517.38
Reposición de materiales y herramientas	1,500.00	1,543.35	1,587.95	1,633.84	1,681.06
Total de costos variables	622,284	640,268.01	658,771.75	677,810.26	697,398.97

Costos Fijos

Los costos fijos del proyecto se conformaron por los sueldos y salarios de los trabajadores y el administrador, así como por los servicios públicos como agua y energía eléctrica.

En el cuadro 16 se detallan los costos fijos anuales para el horizonte de tiempo establecido en el proyecto.

Cuadro 16

Total de costos fijos anuales del proyecto (quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos y salarios	83,947.44	86,373.52	88,869.72	91,438.05	94,080.61
Servicios públicos	3,000.00	3,086.70	3,175.91	3,267.69	3,362.13
Total de costos fijos	86,947.44	89,460.22	92,045.62	94,705.74	97,442.74

Depreciación

El cálculo de la depreciación se realizó por el método lineal. En el cuadro 17 se resumen los montos de depreciación, así como el valor de desecho al final de los 5 años. Es importante considerar que en el año 4 se comprarán reproductores por lo que el valor de depreciación empieza a correr a partir de dicho año.

Cuadro 17

Resumen de depreciación de activos

Concepto	Valor de activo	Vida útil	Monto anual	Valor de desecho
Biodigestor	4,000	10	400	2,000
Infraestructura	239,849	20	11,992	179,886
Reproductores	54,300	5	7,860	9,000
Equipos y herramientas	31,239	5	6,248	0
Total valor de desecho				Q 190,886.42

Flujo de Caja

El flujo de caja fue elaborado bajo un horizonte de 5 años (Anexo E). Se tomaron en cuenta todos los aspectos anteriormente descritos que surgieron a su vez del estudio técnico previo. Una vez elaborado el flujo de caja se obtuvo un Valor Actual Neto de Q 36,656.55 con un costo de capital de 15%. La Tasa Interna de Retorno resultó en 18.1% siendo superior a la tasa de descuento mencionada. Tanto el VAN como la TIR obtenida, indican que el proyecto es factible, es decir, es económicamente viable llevarlo a cabo.

De la misma forma, se obtuvo que el periodo de recuperación de la inversión sería de 4.1 años, y una relación beneficio-costos de 1.10, es decir, por cada quetzal invertido en el proyecto se obtendrá un beneficio de Q 1.10 (Cuadro 18), lo que indica de igual forma, la factibilidad del proyecto.

Cuadro 18

Indicadores financieros del proyecto

Concepto	Valor
VAN	Q 36,656.55
TIR	18.1%
PRI (años)	4.1 años
Índice beneficio/costo	Q 1.10

Todos los indicadores financieros fueron positivos señalando la factibilidad económica de la granja porcina.

Conclusiones

A partir del análisis de mercado, se puede concluir que el mercado de carne de cerdo en Guatemala es pequeño y estable, con una demanda no cubierta, pero con grandes posibilidades de crecimiento debido al fuerte fomento de parte del país para aumentar el consumo, por lo que el proyecto sería de gran beneficio para la población guatemalteca como proveedor de carne de calidad.

El estudio técnico realizado indicó que la idoneidad de la localidad escogida para el proyecto, facilitaría tanto la comercialización de los cerdos, así como la adquisición de materiales, equipos y herramientas necesarias. Se pudieron describir las necesidades para la instalación del proyecto, verificando que todos los insumos estuvieran disponibles en el país, y facilitando con ello su acceso.

Por otro lado, los indicadores financieros del proyecto fueron positivos, indicando que la instalación de una granja porcina en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala es rentable y resultaría en beneficios económicos.

Tanto el estudio de mercado, como el técnico y financiero muestran la factibilidad de implementación de la granja porcina en Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

Recomendaciones

Establecer la granja porcina en Cobán, Guatemala, bajo las especificaciones ofrecidas en el documento, pues se mostró la factibilidad técnica y económica de dicho proyecto. En adición a esto, se recomienda definir de manera adicional a la producción, estrategias de fomento al consumo que permitan generar mayor interés en el producto a ofrecer por la granja porcina.

De la misma forma, se sugiere verificar constantemente la salud animal y recomendaciones de la PRONASPORC con el fin de evitar enfermedades como la Peste Porcina Clásica que ha afectado al país anteriormente.

Referencias

- Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos. (2007). *Razas Porcinas*. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-razas_porcinas/45-razas_porcinas.pdf
- BMeditores (2021). México entre los 10 principales productores de carne de cerdo. <https://bmeditores.mx/porcicultura/mexico-entre-los-10-principales-productores-de-carne-de-cerdo/>
- Campabadal, C. (2009). *Guía Técnica para Alimentación de Cerdos*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Instituto Nacional de Estadística Guatemala. (2020). *Estadísticas Agropecuarias: Destace de ganado porcino*. <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2021/09/30/20210930192519ITIf0Taxw7mbshQNoLw9A9K5cR4pMt.pdf>
- Mena Pérez, C. J. (2018). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cerdos en el instituto indígena de varones Santiago, Mixco, Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8880/1/Carlos%20Joel%20Mena%20P%C3%A9rez.pdf>
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. (2019). *Caracterización Nacional Porcicultura de Guatemala*. <https://visar.maga.gob.gt/visar/2019/sa/caract-porc.pdf>
- Mora Guerrero, J. D. (2017). *Presupuesto de capital para establecer los flujos netos de cada periodo en un proyecto de inversión* [Tesis], Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10175/1/ECUACE-2017-CA-DE00486.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Cerdos y la nutrición humana*. https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/hh_nutrition.html
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Cerdos y ...* <https://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>
- Organización para la Agricultura y la Alimentación difunde datos estadísticos. (2021). *Meat, pig production*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Perspectivas Agrícolas 2021 2030: Carne*. <https://doi.org/10.1787/47a9fa44-es>
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2014). *Plan Profiláctico de Enfermedades Porcinas*. <https://visar.maga.gob.gt/visar/sa/ppc/artint2.pdf>
- Rotecna. (2020). *La sanidad, el principal reto del porcino en Guatemala*. <https://www.rotecna.com/blog/la-sanidad-el-principal-reto-del-porcino-en-guatemala/>
- Serpa, D. y Mercado, J. (2007). *Diseño para un proyecto de explotación porcina en el corregimiento de las Llanas, municipio de Corozal, Sucre* [Pregrado]. Unidiversidad de Sucre, Sucre. <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/438/636.4015418.pdf;jsessionid=EABAA3A7347850373A8E756E7B2A217C?sequence=2>
- [Cannot display the reference "Simisterra Quiñonez, Rosa Monserrate et al. – La viabilidad de un proyecto", because the template "Bibliography - File - (Default template)" contains only fields that are empty in this reference.]

Anexos

Anexo A.

Destace de ganado porcino, para consumo interno en la república, por número de cabezas, valor, peso total, producción de carne en canal, vísceras, cuero, sangre y desperdicio, según departamento.

Año 2020.

Departamento	Número de Cabezas	Valor (quetzales)	Destace de porcino para consumo interno (cifras en quintales)								
			Peso Vivo Promedio	Peso Total del Número de Cabezas	Carne en Canal			Visceras	Cuero	Sangre	Desperdicio
					TOTAL	Carne y Hueso	Manteca				
TOTAL	447,169	933,449,283	2.39	1,066,799	906,285	618,842	287,442	85,023	-	31,458	44,035
Guatemala	327,777	729,453,366	2.54	833,661	708,540	483,538	225,002	66,646	-	24,930	33,546
El Progreso	135	206,850	1.75	236	201	137	63	19	-	7	11
Sacatepéquez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chimaltenango	525	556,719	1.21	636	540	369	170	50	-	18	29
Escuintla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	971	1,654,581	1.95	1,891	1,604	1,097	506	149	-	53	85
Sololá	1,598	1,825,241	1.31	2,086	1,769	1,211	559	164	-	58	94
Totonicapán	2,562	3,698,888	1.65	4,227	3,586	2,453	1,132	333	-	118	190
Quezaltenango	28,234	47,036,281	1.90	53,756	45,595	31,198	14,397	4,237	-	1,505	2,419
Suchitepéquez	13,666	22,885,879	1.91	26,155	22,185	15,180	7,005	2,062	-	732	1,177
Retalhuleu	1,529	2,106,169	1.57	2,407	2,042	1,397	645	190	-	67	108
San Marcos	9,214	12,916,409	1.60	14,762	12,521	8,567	3,954	1,164	-	413	664
Huehuetenango	20,636	28,387,686	1.57	32,443	27,518	18,829	8,689	2,557	-	908	1,460
Quiché	9,053	13,865,215	1.75	15,846	13,440	9,196	4,244	1,249	-	444	713
Baja Verapaz	373	460,906	1.41	527	447	306	141	42	-	15	24
Alta Verapaz	11,254	31,132,308	3.16	35,580	30,178	20,649	9,529	2,805	-	996	1,601
Petén	6,120	9,666,720	1.81	11,048	9,371	6,412	2,959	871	-	309	497
Izabal	3,770	9,169,781	2.78	10,480	8,889	6,082	2,807	826	-	293	472
Zacapa	2,362	4,433,371	2.15	5,067	4,298	2,941	1,357	399	-	142	228
Chiquimula	4,859	9,469,688	2.23	10,823	9,180	6,281	2,899	853	-	303	487
Jalapa	1,348	2,481,150	2.10	2,836	2,405	1,646	759	224	-	79	128
Jutiapa	1183	2,042,075	1.97	2,334	1,980	1,354	625	184	-	65	105

Fuente: Elaboración propia con información de las municipalidades

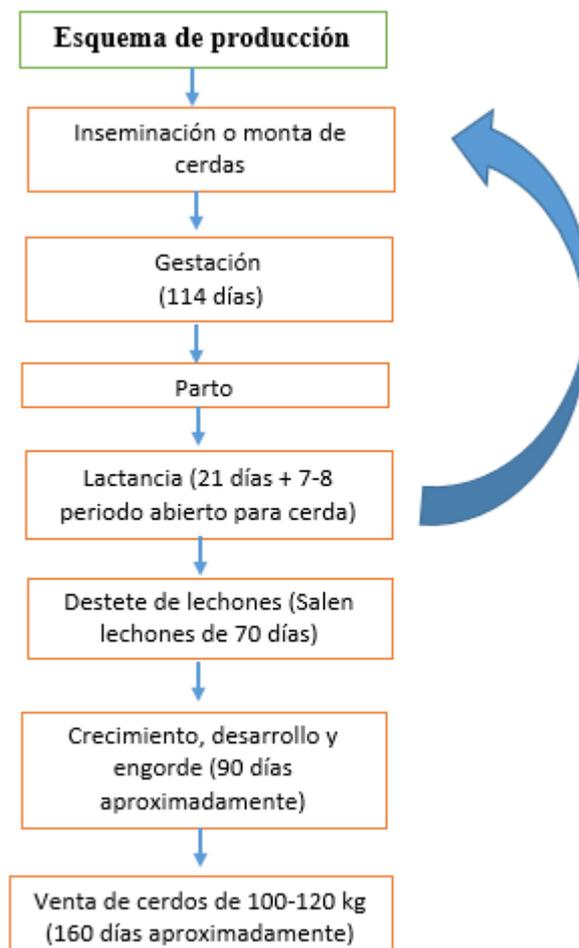
Anexo B

Población de cerdos por departamento y sector productivo (2018-2019)

Departamento	Población porcina Año 2018			Población porcina Año 2019		
	Familiar	Comercial	Total	Familiar	Comercial	Total
Alta Verapaz	19,484	1,847	21,331	12,568	1,196	13,764
Baja Verapaz	33,554	1,248	34,802	22,133	1,030	23,163
Chimaltenango	84,837	8,282	93,119	70,078	8,086	78,164
Chiquimula	21,509	1,989	23,498	12,438	1,367	13,805
El Progreso	10,705	8,723	19,428	5,731	8,677	14,408
Escuintla	56,732	5,470	62,202	78,136	107,561	185,697
Guatemala	49,750	5,081	54,831	44,554	6,094	50,648
Huehuetenango	24,978	459	25,437	26,902	449	27,351
Izabal	8,297	5,756	14,053	9,789	5,574	15,363
Jalapa	700	11,872	12,572	4,309	12,982	17,291
Jutiapa	89,526	8,131	97,657	51,958	12,099	64,057
Petén	1,671	2,292	3,963	5,817	2,332	8,149
Quetzaltenango	11,843	153	11,996	15,096	1,443	16,539
Quiché	75,988	0	75,988	54,722	381	55,103
Retalhuleu	24,630	7,925	32,555	25,439	7,363	32,802
Sacatepéquez	7,833	28,791	36,624	11,900	21,847	33,747
San Marcos	39,694	1,443	41,137	32,375	1,765	34,140
Santa Rosa	9,614	32,765	42,379	26,517	32,975	59,492
Sololá	6,766	0	6,766	6,771	264	7,035
Suchitepéquez	54,663	7,572	62,235	62,633	9,638	72,271
Totonicapán	17,356	0	17,356	25,888	0	25,888
Zacapa	7,599	1,175	8,774	12,165	2,322	14,487
Total	657,729	140,974	798,703	617,919	245,445	863,364

Anexo C.

Esquema productivo de la granja porcícola



Anexo D

Detalle de costos por inversión inicial del proyecto

Inversión	Unidades	Costo Unitario	Costo total
Verraco	1	Q 5,300.00	Q 5,300.00
Cerdas reproductoras	10	Q 3,400.00	Q 34,000.00
Construcción de biodigestor	1		Q 4,000.00
Infraestructura			Q 239,848.56
Descolmilladores	3	Q 110.00	Q 330.00
Bisturí (10 hojas)	2	Q 48.00	Q 96.00
Pinzas hemostáticas	2	Q 75.00	Q 150.00
Inyector	1	Q 320.00	Q 320.00
Corta uñas	2	Q 30.00	Q 60.00
Sujetadores para inmovilizar	2	Q 45.00	Q 90.00
Escobas	4	Q 25.00	Q 100.00
Palas sanitarias	2	Q 160.00	Q 320.00
Pala normal	1	Q 55.00	Q 55.00
Carretilla	2	Q 350.00	Q 700.00
Cepillo para lavar	4	Q 8.00	Q 32.00
Guantes (100 piezas)	1	Q 40.00	Q 40.00
Botas de hule	2	Q 85.00	Q 170.00
Balde	3	Q 30.00	Q 90.00
Manguera	2	Q 110.00	Q 220.00
Bombas de mochila	2	Q 260.00	Q 520.00
Desinfectante	1	Q 40.00	Q 40.00
Creolina	1	Q 220.00	Q 220.00
Cal	1	Q 33.00	Q 33.00
Bebedores (10 piezas)	4	Q 189.00	Q 756.00
Comederos (Todas las etapas)	26		Q 14,916.00
Lámparas calefactoras	4	Q 155.00	Q 620.00
Báscula	1	Q 2,590.00	Q 2,590.00
Báscula para lechones	1	Q 270.00	Q 270.00
Cánulas para inseminación intrauterina (10 piezas)	2	Q 125.00	Q 250.00
Bolsas para colección de semen (100 piezas)	1	Q 110.00	Q 110.00
Semen para inseminación	10	Q 250.00	Q 2,500.00
Detector de preñez	1	Q 9,030.00	Q 9,030.00
Computadora de escritorio	1	Q 2,800.00	Q 2,800.00
Capital de trabajo			Q 43,473.72
Licencias			Q 250.00
Total			Q 364,300.28

Anexo E

Flujo de caja del proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas		Q 761,400.00	Q 833,409.00	Q 891,794.30	Q 917,567.16	Q 962,240.32
- Egresos deducibles de impuestos		Q 709,231.44	Q 729,728.23	Q 750,817.37	Q 772,516.00	Q 794,841.71
Costos variables		Q 622,284.00	Q 640,268.01	Q 658,771.75	Q 677,810.26	Q 697,398.97
Costos Fijos		Q 86,947.44	Q 89,460.22	Q 92,045.62	Q 94,705.74	Q 97,442.74
- Gastos no desembolsables		Q 26,550.23	Q 26,550.23	Q 26,550.23	Q 29,550.23	Q 29,550.23
Depreciación de activos		Q 26,500.23	Q 26,500.23	Q 26,500.23	Q 29,500.23	Q 29,500.23
Amortización de pre-operativos		Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00
= Utilidad antes de impuestos		Q 25,618.33	Q 77,130.54	Q 114,426.70	Q 115,500.93	Q 137,848.39
- Impuestos (25%)			Q 25,453.08	Q 37,760.81	Q 38,115.31	Q 45,489.97
= Utilidad después de impuestos		Q 25,618.33	Q 51,677.46	Q 76,665.89	Q 77,385.62	Q 92,358.42
+ Gastos no desembolsables		Q 26,550.23	Q 26,550.23	Q 26,550.23	Q 29,550.23	Q 29,550.23
Depreciación de activos		Q 26,500.23	Q 26,500.23	Q 26,500.23	Q 29,500.23	Q 29,500.23
Amortización de pre-operativos		Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00	Q 50.00
+ Ingresos no sujetos a impuestos	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 190,886.42
Valor de desecho						Q 190,886.42
Recuperación del capital de trabajo						
- Egresos no deducibles de impuestos	Q 364,300.28	Q 1,256.39	Q 1,292.70	Q 1,330.06	Q 16,368.50	-Q 48,721.37
Activos (infraestructura, equipo, etc.)	Q 320,576.56	Q -	Q -	Q -	Q 15,000.00	Q -
Gastos de puesta en marcha (pre-operativos)	Q 250.00					
Inversión en capital de trabajo	Q 43,473.72	Q 1,256.39	Q 1,292.70	Q 1,330.06	Q 1,368.50	-Q 48,721.37
= Flujo de caja	-Q 364,300.28	Q 50,912.17	Q 76,934.99	Q 101,886.06	Q 90,567.35	Q 361,516.44
Flujo de caja acumulado	-Q 364,300.28	-Q 313,388.11	-Q 236,453.12	-Q 134,567.06	-Q 43,999.71	Q 317,516.73