

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE HUEVOS ORGÁNICOS A PARTIR DE GALLINAS PONEDORAS

Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial

Vanessa Montero Reyes

Código 20121967

Asesor

Oswaldo Guillermo Arturo Meini Mendez

Lima – Perú

Julio del 2023

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF AN ORGANIC EGGS
PRODUCING PLANT FROM LAYING HENS**

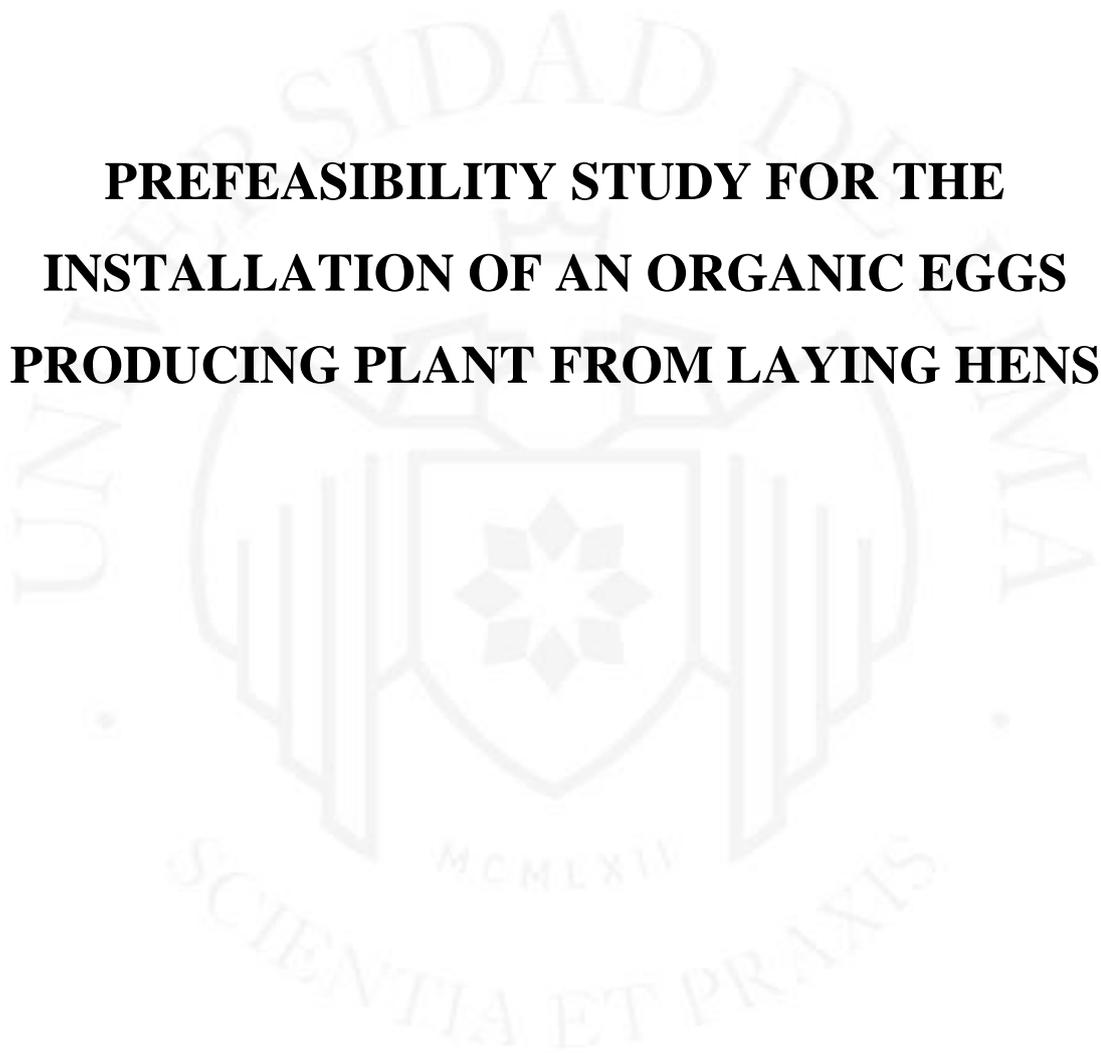


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1 Objetivo General:.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos:	4
1.3 Alcance de la investigación:	5
1.3.1 Unidad de análisis:.....	5
1.3.2 Población:	5
1.3.3 Espacio:.....	5
1.3.4 Tiempo:	5
1.4 Justificación del tema:	6
1.4.1 Técnica:.....	6
1.4.2 Económica:	7
1.4.3 Social:	9
1.5 Hipótesis del trabajo:	9
1.6 Marco Referencial	10
1.7 Marco Conceptual:	12
CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....	19
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	19
2.1.1 Definición comercial del producto	19
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	20
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	22
2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas del sector:	24
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	28
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)	29
2.2.1 Método:.....	29
2.2.2 Técnica:.....	29

2.2.3	Instrumento:	29
2.2.4	Recopilación de datos:	29
2.3	Demanda potencial	30
2.3.1	Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	30
2.3.2	Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares	32
2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	33
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	33
2.5	Análisis de la oferta	40
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	40
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	42
2.5.3	Competidores potenciales si hubiera	42
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	43
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	43
2.6.2	Publicidad y promoción.....	43
2.6.3	Análisis de precios	44
CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		45
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	45
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	65
3.3	Evaluación y selección de localización	66
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	67
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	68
CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA		71
4.1	Relación tamaño-mercado	71
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	71
4.3	Relación tamaño-tecnología	72
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	73
4.5	Selección del tamaño de planta.....	74
CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		75
5.1	Definición técnica del producto.....	75
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	75
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	79

5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	81
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	81
5.2.2	Proceso de producción.....	82
5.3	Características de las instalaciones y equipos	87
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	87
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	88
5.4	Capacidad instalada	95
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	95
	Capacidad Disponible	97
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	99
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	99
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	105
5.7	Seguridad y Salud ocupacional.....	107
5.8	Sistema de mantenimiento.....	113
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	115
5.10	Programa de producción.....	117
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	118
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	118
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	119
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	120
5.11.4	Servicios de terceros	121
5.12	Disposición de planta.....	122
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	122
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	126
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	127
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	132
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	133
5.12.6	Disposición general.....	137
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	139
	CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	140
6.1	Formación de la organización empresarial	140
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos de trabajo	141
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	143

CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO....	144
7.1 Inversiones.....	144
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	144
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	147
7.2 Costos de producción.....	149
7.2.1 Costos de las materias primas	149
7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	150
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	151
7.3 Presupuesto Operativos	153
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	153
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	155
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	157
7.4 Presupuestos Financieros.....	158
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	158
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	159
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	160
7.4.4 Flujo de fondos netos.....	160
7.5 Evaluación Económica y Financiera	162
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	162
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	163
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia y rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	164
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	167
CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	169
8.1 Indicadores sociales	169
8.2 Interpretación de indicadores sociales	170
CONCLUSIONES.....	171
REFERENCIAS.....	174
BIBLIOGRAFÍA.....	178
ANEXOS.....	179

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Producción de huevos para consumo por año, 2017 – 2021.....	2
Tabla 1.2 Población Objetivo	5
Tabla 1.3 Consumo de huevo en Latinoamérica.....	8
Tabla 1.4 Demanda Insatisfecha en Lima.....	10
Tabla 1.5 Enfermedades a proteger hasta las 80 semanas de vida de una gallina	13
Tabla 1.6 Propiedades nutricionales de los huevos en base a la crianza de gallinas	14
Tabla 1.7 Demanda de huevos y gallinas requeridas del 2023 al 2027	15
Tabla 1.8 Certificaciones	17
Tabla 2.1 Requerimiento de gallinas de postura y alimento al año	24
Tabla 2.2 Modelo Canvas	28
Tabla 2.3 Demanda Potencial de Huevo en Lima Metropolitana.....	33
Tabla 2.4 DIA del Huevo en toneladas	33
Tabla 2.5 Demanda proyectada del huevo.....	34
Tabla 2.6 Población según nivel socioeconómico	36
Tabla 2.7 Demanda del proyecto	39
Tabla 2.8 Tendencia histórica de precios.....	44
Tabla 3.1 Distancia de cada provincia a Lima.....	46
Tabla 3.2 Evaluación de la distribución, calidad y costo de agua potable según provincia y empresas prestadoras de servicio, 2020.....	48
Tabla 3.3 Alumbrado eléctrico por provincia, año 2017	49
Tabla 3.4 Población en edad de trabajar, según provincia, agrupada en grupos quinquenales de edad, en el año 2017.....	50
Tabla 3.5 Costo por hectárea	65
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento de factores	67
Tabla 3.7 Escala de calificación	67
Tabla 3.8 Ranking de Factores - Macrolocalización	67
Tabla 3.9 Población mayor de 18 años de edad según distrito, en Huaral.	69
Tabla 3.10 Porcentaje de población con déficit de acceso al agua potable	69
Tabla 3.11 Precio promedio de terrenos por m ²	70
Tabla 3.12 Matriz de Enfrentamiento de factores.....	70

Tabla 3.13 Escala de Calificación.....	70
Tabla 3.14 Matriz de Ranking de Factores	70
Tabla 4.1 Demanda anual de huevos	71
Tabla 4.2 Requerimiento de Gallinas y Oferta en el Mercado	72
Tabla 4.3 Alimento en toneladas al año.....	72
Tabla 4.4 Capacidad productiva de clasificadora	73
Tabla 4.5 Selección del tamaño de planta.....	74
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas y composición del huevo orgánico pardo de gallina ponedora.....	75
Tabla 5.2 Información nutricional del huevo.....	78
Tabla 5.3 Requisitos sensoriales y físicos	80
Tabla 5.4 Requisitos microbiológicos	80
Tabla 5.5 Otras consideraciones para el consumo de huevo	80
Tabla 5.6 Comedero redondo galvanizado	88
Tabla 5.7 Bebedero de agua.....	89
Tabla 5.8 Ponedero	89
Tabla 5.9 Máquina clasificadora.....	90
Tabla 5.10 Balanza digital	90
Tabla 5.11 Máquina de codificación e impresión de huevos.....	91
Tabla 5.12 Máquina de codificación e impresión de cajas	91
Tabla 5.13 Carro de mano.....	92
Tabla 5.14 Faja transportadora	92
Tabla 5.15 Sensor de temperatura y humedad relativa.....	93
Tabla 5.16 Ventilador axial	93
Tabla 5.17 Silo de almacenamiento galvanizado.....	94
Tabla 5.18 Tolva para alimento con dosificador de tornillo sin fin.....	94
Tabla 5.19 Moto de carga	95
Tabla 5.20 Cantidad de maquinaria requerida	96
Tabla 5.21 Cantidad de operarios requeridos	96
Tabla 5.22 Cálculo de la capacidad instalada	98
Tabla 5.23 Etapas de la operación	101
Tabla 5.24 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	104
Tabla 5.25 Matriz de Leopold.....	106
Tabla 5.26 Clasificación del impacto negativo.....	107

Tabla 5.27 Matriz IPERC	110
Tabla 5.28 Plan de mantenimiento	114
Tabla 5.29 Proveedor Materia prima / Insumo / Servicio.....	116
Tabla 5.30 Programa de Producción anual	118
Tabla 5.31 Requerimiento de materia prima, insumos y materiales.....	119
Tabla 5.32 Pienso balanceado para gallinas	119
Tabla 5.33 Requerimiento de energía eléctrica en el área productiva	120
Tabla 5.34 Requerimiento de energía eléctrica en el área administrativa	120
Tabla 5.35 Trabajadores indirectos.....	121
Tabla 5.36 Distribución de los baños por número de empleados	124
Tabla 5.37 Espacios accesibles requeridos	124
Tabla 5.38 Áreas presentes en la empresa	126
Tabla 5.39 Áreas de la zona de producción según Guerchet en m2	127
Tabla 5.40 Dimensiones de recursos utilizados para el almacén de productos terminados.....	128
Tabla 5.41 Cálculo del almacén de productos terminados	129
Tabla 5.42 Dimensiones de recursos utilizados para el almacén de materia prima e insumos	129
Tabla 5.43 Cálculo del almacén de materia prima e insumos.....	130
Tabla 5.44 Cálculo del área de la zona administrativa	131
Tabla 5.45 Códigos de motivos	133
Tabla 5.46 Códigos de proximidades	134
Tabla 6.1 Principales funciones	142
Tabla 7.1 Inversión de terreno y edificación	144
Tabla 7.2 Inversión en equipos y maquinaria de planta	145
Tabla 7.3 Inversión en maquinaria y equipos de oficina	146
Tabla 7.4 Resumen de inversión de activos tangibles	146
Tabla 7.5 Inversión total de activos fijos intangibles	147
Tabla 7.6 Total de egresos	147
Tabla 7.7 Resumen de inversiones	148
Tabla 7.8 Requerimiento de materia prima e insumos	149
Tabla 7.9 Costo de materia prima e insumos	150
Tabla 7.10 Costo MOD.....	151
Tabla 7.11 Costo de materiales indirectos	151

Tabla 7.12 Costo de MOI	152
Tabla 7.13 Costo de servicios de terceros.....	153
Tabla 7.14 Costo de energía y agua potable	153
Tabla 7.15 Presupuesto de ingreso por ventas	154
Tabla 7.16 Depreciación de activos fijos tangibles fabriles	155
Tabla 7.17 Depreciación de activos fijos tangibles no fabriles	155
Tabla 7.18 Amortización de activos fijos intangibles.....	156
Tabla 7.19 Gastos mano de obra administrativa y de ventas.....	157
Tabla 7.20 Gastos de publicidad y otros gastos de oficina	158
Tabla 7.21 Resumen de gastos administrativos y de ventas	158
Tabla 7.22 Presupuesto de servicio a deuda	159
Tabla 7.23 Presupuesto de estado de resultados	159
Tabla 7.24 Presupuesto de estado de situación financiera en S/ al inicio y cierre del proyecto	160
Tabla 7.25 Flujo de fondos económicos	161
Tabla 7.26 Flujo de fondos financieros	161
Tabla 7.27 Ratios de liquidez	164
Tabla 7.28 Ratios de endeudamiento.....	165
Tabla 7.29 Ratios de rentabilidad	166
Tabla 7.30 Leyenda de los gráficos tornado	167
Tabla 8.1 Valor agregado.....	169

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Huevo Orgánico vs Huevo Convencional	3
Figura 1.2 Tendencia del consumo per cápita nacional del huevo (uni/hab/año).....	8
Figura 2.1 Huevo de codorniz.....	21
Figura 2.2 Productos complementarios del huevo	21
Figura 2.3 Lima Metropolitana	22
Figura 2.4 Estructura socioeconómica de la población por departamento	23
Figura 2.5 Incremento Poblacional Lima Metropolitana.....	31
Figura 2.6 Incremento del Consumo Per cápita de Huevo en Lima Metropolitana	32
Figura 2.7 Proyección de la Demanda	34
Figura 2.8 Distribución de zonas por NSE	35
Figura 2.9 Huevos Egganic.....	41
Figura 2.10 Huevos Gallinas libres.....	42
Figura 3.1 Ruta Cañete – Lima.....	46
Figura 3.2 Ruta Lima-Huaral.....	47
Figura 3.3 Mapa de las provincias de Lima	66
Figura 5.1 Composición del huevo de gallina	77
Figura 5.2 Presentación del producto en cajas ecológicas	78
Figura 5.3 Balance de materia	86
Figura 5.4 Abanico de color de la yema	103
Figura 5.5 Tipos de señalización	108
Figura 5.6 Cadena de Suministro.....	117
Figura 5.7 Diseño de Escritorio	130
Figura 5.13 Tabla relacional de operaciones	135
Figura 5.14 Diagrama relacional de operaciones.....	136
Figura 5.15 Disposición general	137
Figura 5.16 Disposición general de la planta de producción y oficinas	138
Figura 5.17 Cronograma de implementación	139
Figura 6.1 Organigrama de la empresa.....	143
Figura 7.1 Análisis de Tornado del VAN financiero.....	167
Figura 7.2 Análisis de Tornado del TIR financiero	168

RESUMEN

El huevo de gallina es uno de los alimentos más consumidos hoy en día en todo el mundo debido al gran aporte nutricional y fácil adquisición para la mayoría de la población. Actualmente, las personas tienen una marcada tendencia hacia el consumo de productos orgánicos y además, mantener estilos de vida saludables y respetar el medio ambiente.

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar la viabilidad técnica, social, económica, financiera y de mercado para la instalación de una planta productora de huevos orgánicos a partir de gallinas ponedoras criadas al aire libre, o de libre pastoreo, con la finalidad de satisfacer las necesidades explicadas anteriormente.

El mercado objetivo del proyecto son las personas de los sectores A y B de Lima Metropolitana que buscan mantener un estilo de vida saludable, respetando y cuidando el medio ambiente, y que normalmente desean comprar productos diferenciados, valorando la relación calidad – precio. Es por ello que la demanda obtenida para el proyecto es de 495 204 cajas de huevos x 12 unidades / año.

La localización de planta se determinó en base a un estudio de macro y micro localización, considerando factores de evaluación clave para el proyecto. El lugar seleccionado fue el distrito de Huaral en la provincia de Huaral.

Respecto al tamaño de planta óptimo para el proyecto, luego de evaluar el mercado, los recursos productivos, la tecnología y el punto de equilibrio, el resultado obtenido fue el tamaño del mercado.

Finalmente, se demuestra la factibilidad del proyecto como resultado de los indicadores económicos y financieros. Se obtuvo un VAN financiero de S/717 074, un TIR de 27,8 %, y un periodo de recupero de 3,38 años.

Palabras clave: Gallinas, huevos, ecológico, vida saludable, orgánico.

ABSTRACT

The chicken egg is one of the most consumed foods in the world today due to its great nutritional value and easy acquisition for the majority of the population. Currently, there is a marked trend towards the consumption of organic products and also maintain healthy lifestyles and respect the environment.

The objective of this work is to demonstrate the technical, social, economic, financial and market viability for the installation of a plant that produces organic eggs from laying hens raised outdoors, in order to satisfy the needs explained above.

The target market of the project are people from sectors A and B of Metropolitan Lima who seek to maintain a healthy lifestyle, respecting and caring for the environment, and who normally want to buy differentiated products, valuing the quality-price ratio. That's why the demand for the project of 495 204 boxes of eggs x 12 units / year.

The location of the plant was determined based on a study of macro and micro location, considering key evaluation factors for the project. The selected place was the district of Huaral in the province of Huaral.

Regarding the optimal plant size for the project, after evaluating the market, productive resources, technology and the break-even point, the result obtained was the size of the market.

Finally, the feasibility of the project is demonstrated as a result of the economic and financial analysis. A financial NPV of S/717 074, an IRR of 27,8 %, and a recovery period of 3,38 years were obtained.

Keywords: Hens, eggs, ecological, healthy life, organic.

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Actualmente, hay una marcada tendencia que orienta a las personas a consumir productos saludables y de calidad, por lo que muchas empresas están teniendo un crecimiento rápido y sostenido ya que justamente aprovechan esta necesidad para desarrollar su negocio.

Sin embargo, normalmente los productos ofrecidos en el mercado son convencionales (no orgánicos) y existe un sector en la región Lima principalmente que se orienta al consumo de estos productos, sobre todo los que provienen de empresas ecológicamente responsables. Este sector en su gran mayoría pertenece a los niveles socioeconómicos A y B, que son aquellas personas dispuestas a pagar un precio razonable a cambio de un valor agregado en el producto, y como se sabe, los precios de los productos orgánicos son mayores debido principalmente a que su costo productivo y logístico son más elevados.

La oportunidad de negocio que se presenta se enfoca en el desarrollo de una granja orgánica que provea al mercado de Lima Metropolitana de huevos provenientes de gallinas alimentadas sanamente, con acceso al aire libre y sin el uso de hormonas o antibióticos, por lo que pueden ser vendidas al final de su ciclo de producción. El motivo de la selección del huevo se debe a que las personas consumen habitualmente este producto como parte de su dieta diaria por ser este uno de los alimentos más nutritivos, rico en proteínas, grasas saludables, vitaminas y minerales, considerado una fuente completa de proteínas que aporta entre 6 y 7 g. de proteína cada uno (5 a 10 % del requerimiento diario de un adulto) y contiene 14 nutrientes esenciales, incluyendo vitaminas A, B, D y E, además de ser fuente de calcio, selenio y yodo (Instituto de Estudios del Huevo, 2019). Por ello, y debido a su bajo precio en comparación a otras fuentes de proteína, este alimento es preferido por la mayoría de consumidores. Además, la producción de huevo se encuentra en rápido crecimiento en los últimos años, como se puede apreciar en la Tabla 1.1.

Tabla I.1*Producción de huevos para consumo por año, 2017 – 2021*

Año	Producción de huevo en Perú (miles de ton)	% Participación Lima	Producción de huevo en Lima (miles de ton)
2017	415,3 ^a	26,9	111,7
2018	452,4 ^b	27,5	124,4
2019	488,3 ^c	27,3	133,3
2020	497,5 ^d	27,1	134,8
2021	504,3 ^e	27,5	138,7

Nota. ^a Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2017). ^b Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2018). ^c Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2019). ^d Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2020). ^e Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2021).

Justamente, para satisfacer la necesidad de consumo de este sector insatisfecho se producen los huevos orgánicos, provenientes de gallinas alimentadas 100 % con comida saludable (cereales, semillas, vitaminas, minerales y una dieta rica en omega-3) libre de residuos químicos agrícolas y criadas al aire libre, lo que aumenta la calidad de los huevos. Así, se obtiene un huevo con 33 % menos colesterol que los tradicionales, 25 % menos grasa, 3 veces más contenido de vitamina E, 67 % más contenido de vitamina A y el doble de contenido de omega-3. Estos incrementos nutricionales en el huevo ayudan a mejorar la salud de las personas en general gracias a los múltiples beneficios que nos aporta su consumo, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Son buenos para el cerebro ya que contienen colina, muy importante en la construcción de membranas celulares, y participa en varias funciones vitales de nuestro cuerpo, reduciendo también el riesgo de cáncer de mama.
- Reducen el riesgo de enfermedades cardíacas en personas sanas, ya que contienen un alto nivel de colesterol bueno (HDL).
- Ayudan a mejorar la vista gracias a su alto contenido de vitamina A y de algunos antioxidantes presentes en la yema que pueden contrarrestar ciertos procesos degenerativos que afectan a nuestra visión.
- Contienen ácido fólico, que ayuda al desarrollo del feto, y otros nutrientes indispensables para el desarrollo.

Se debe mencionar que el precio de estos huevos es casi el doble del precio de los huevos pardos convencionales, siendo estos de 1,16 sol y 0,48 céntimos en promedio respectivamente, y es por ello que normalmente se encuentran en tiendas, supermercados

o ferias ubicadas en los distritos a los que pertenecen los sectores A y B, que es el que consume el mayor volumen de productos orgánicos y saludables.

En la figura 1.1, se muestra una imagen comparativa en la que se distinguen las diferencias en el color de las yemas del huevo orgánico con respecto al huevo convencional.

Figura I.1

Huevo Orgánico de libre pastoreo vs Huevo Convencional



Nota. De Diferencia entre Huevo Orgánico y Libre Pastoreo, por Cría de Aves, 2021 (<https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/diferencia-entre-huevo-organico-y-libre-pastoreo/>)

Lo que se busca con este proyecto es lograr aumentar la oferta de productos orgánicos en el mercado respetando el medio ambiente, promoviendo una alimentación sana y responsable, dando a conocer sobre la existencia de esta nueva tendencia al público y a los productores en las granjas y desarrollando programas de formación para todos los tratadores de animales en las fincas y granjas. También se pretende integrar a grupos de interés muy relacionados al objetivo de este proyecto, tales como asociaciones de protección animal y comunidades veganas, las cuales suelen apostar por esta clase de alternativas sostenibles.

Por efectos del COVID-19, se produjo un decrecimiento de la producción del sub sector pecuario durante el 2020. Sin embargo, en estadísticas generales, en los últimos años se observa un crecimiento a una tasa anual del 5,3 % en la producción de huevos,

con un aumento del 9 % en la producción de los últimos años 2018 y 2019 (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2019), y se espera sobrepasar estas cifras en los próximos años, gracias a la actual tendencia de las personas hacia el consumo de productos saludables.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General:

Establecer la viabilidad técnica, económica, ambiental, social y de mercado para la instalación de una planta productora de huevos orgánicos a partir de gallinas ponedoras criadas al aire libre para el mercado de Lima Metropolitana.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Realizar un estudio de mercado, mediante encuestas, para evaluar la aceptación del producto ofrecido. Las encuestas se aplican personas mayores de 18 años pertenecientes a los sectores socioeconómicos A y B ubicados en la zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel) y Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina) que es principalmente nuestro público objetivo.
- Estudiar la viabilidad social y medioambiental del proyecto, para generar un plan de acción.
- Analizar los principales puntos de venta para optimizar la cadena de distribución.
- Diseñar un plan de producción óptimo, y definir la tecnología a emplear en la producción de huevos.
- Definir todos los recursos e insumos necesarios para la producción del huevo orgánico.
- Seleccionar proveedores calificados para la entrega de la materia prima e insumos y para la distribución.
- Definir la localización de la planta productora.
- Determinar el tamaño y distribución de planta.
- Elaborar el plan de seguridad a implementar.

1.3 Alcance de la investigación:

El alcance de la investigación será poder llegar al sector al que está dirigido el producto; en este caso, Lima Metropolitana, mediante un previo análisis de mercado.

1.3.1 Unidad de análisis:

Empaques de 12 huevos orgánicos de gallinas libres.

1.3.2 Población:

Habitantes de los sectores A y B de Lima Metropolitana, de todas las edades a partir de los 5 años, que consuman productos nutritivos y ecológicos como parte de su dieta diaria, valorando el indicador calidad-precio.

Tabla I.2

Población Objetivo

Año	Población Lima Metropolitana	% Población NSE A y B	% Población mayor a 5 años	% Población que consume Productos Orgánicos	Población Objetivo
2022	11 467 110	21,5	91	55	1 233 947

Además, considerando que aproximadamente el 55 % de la población limeña es la que consume productos orgánicos según la fuente (IPSOS, 2020), se puede calcular que actualmente 1 233 947 personas son las que consumirían el producto.

1.3.3 Espacio:

La zona urbana de Lima Metropolitana, Perú.

1.3.4 Tiempo:

El proyecto es presentado para llevarse a cabo durante un periodo de 5 años, desde el 2023 hasta el 2027.

1.4 Justificación del tema:

1.4.1 Técnica:

Actualmente, existen diferentes métodos de producción de huevos. Si bien es cierto, la gran mayoría de pequeñas empresas productoras aún conservan métodos manuales, las grandes avícolas sí emplean diferentes tecnologías, en su mayoría automatizadas, logrando así abastecer a una gran parte del mercado. En el presente proyecto, se empleará una mezcla de métodos manuales y uso de máquinas para agilizar la producción. El abastecimiento del alimento y del agua se realizará de manera automática, por medio de silos que alimentarán tolvas para distribuir a los comederos. Por otro lado, la limpieza, clasificación e impresión de los huevos se pueden realizar manualmente, pero debido a que retrasaría el proceso, se optará por el uso de máquinas automáticas. En este caso, se contará con una máquina clasificadora de huevos por peso con el fin de garantizar una correcta selección de los huevos para el armado de los packs (12 huevos), también con una impresora de inyección de tinta para colocar la fecha de vencimiento en los huevos y carretillas hidráulicas para el traslado de los huevos en pallets. Además, en las oficinas se tendrán computadoras, impresoras, teléfonos para el personal administrativo, entre otros.

Para conseguir un manejo efectivo de las máquinas, se debe contar con personal capacitado para realizar las operaciones. En este caso, se tiene una amplia oferta de operarios disponibles para manejar las máquinas y las diferentes actividades de la operación ya que no es una operación que requiera grandes conocimientos técnicos. Por otro lado, se tienen profesionales competentes para asumir cargos importantes dentro de la empresa. Para asegurar la baja rotación de personal clave en la compañía, se empezará por tener un proceso de selección de personal muy cuidadoso, colocando a personas que se caractericen por mantenerse estables en sus puestos de trabajo, y que cuenten con los conocimientos técnicos necesarios para el cargo. Esto se deberá aplicar principalmente para el personal que maneje máquinas en planta o personal administrativo ya que son puestos que requieren de mayor tiempo de capacitación. Además, la empresa tiene como política el aumento de sueldos cada 2 años para todos los puestos, promoviendo de esta manera la satisfacción del personal. También se difundirá los principios y valores de la empresa y se realizarán encuestas de clima laboral.

1.4.2 Económica:

En los últimos años se ve una marcada tendencia del crecimiento del sector avícola en general, sobre todo debido a la pandemia, lo que ha llevado a las personas a buscar mejores fuentes de alimentación saludable y en donde el huevo juega un papel importante debido a que es un alimento completo y de bajo precio.

El consumo de huevo de gallina registró un crecimiento promedio anual de 5,5 % en los últimos 20 años, y este aumentó a 8 % en el 2019. En el período de enero-agosto de 2020, la producción alcanzó las 329 mil toneladas, lo cual representó un incremento del 1,9 % respecto a similar periodo del año 2019. Durante la cuarentena, la producción de huevo tuvo un incremento del 1,7 % comparado con similar periodo del año anterior (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020). Esto se debe principalmente a que se ha tomado mayor conciencia en la alimentación a raíz de la pandemia, lo que ha originado que más del 70 % de los peruanos manifiesten que están siendo más responsables y conscientes sobre los alimentos que consumen, dándole especial importancia a la calidad de los productos y sus efectos en la salud para la toma de decisión (Gestión, 2021).

Además, se sabe que el huevo es un producto que se consume en todos los hogares a nivel nacional, y el aumento del consumo per cápita del huevo cada año, también promueve el desarrollo del sector agrícola. Por ello, se considera importante la promoción de la alimentación saludable, y lo ideal sería lograr una tendencia de consumo similar a la de México, en donde el consumo per capita de huevo es de 371 huevos/año. Esta es una meta a largo plazo, ya que actualmente, a pesar del enorme crecimiento del sector, se tiene que en Perú el consumo per cápita es de 240 huevos/ persona y en Lima específicamente es de 312 huevos, ya que en este departamento se tiene un mayor poder adquisitivo. Se debe mencionar que en esta región hay un sector que se orienta al consumo de productos saludables y orgánicos ya que brindan mayor beneficio a la salud, y que representa el 55 % de la población limeña (IPSOS, 2020). En la tabla 1.3 se muestra a los países con mayor consumo de huevo y permite observar la diferencia de consumo respecto a ellos.

Tabla I.3

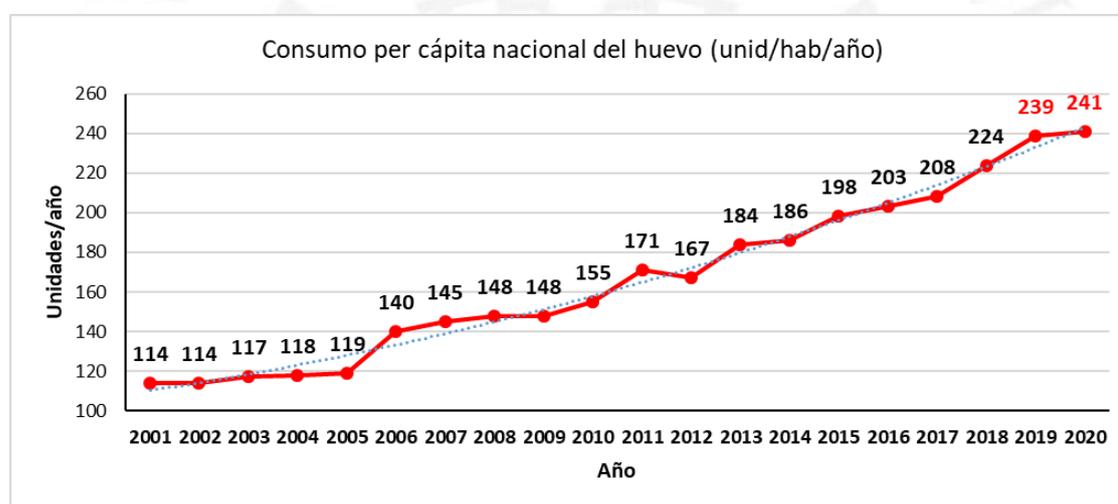
Consumo de huevo en Latinoamérica

País	Consumo de huevo per cápita anual
México	378
Colombia	291
Argentina	284
Uruguay	247
Chile	240
Perú	240

Nota. Adaptado de *¿Qué países de Latinoamérica dominan la producción avícola?*, por Industria Avícola, 2020 (<https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/que-paises-de-latinoamerica-dominan-la-produccion-avicola/>)

Figura I.2

Tendencia del consumo per cápita nacional del huevo (uni/hab/año)



Algunas acciones que podrían realizarse para promover el consumo del huevo orgánico son difundir sus principales propiedades por las redes, ofrecer charlas a los colegios para que tomen consciencia sobre la importancia de la alimentación saludable y del cuidado y el respeto al medio ambiente, ofrecer campañas para medir el peso y la grasa corporal o el nivel de colesterol y dar recomendaciones para mejorar sus hábitos alimenticios. Además, se piensa tener un aplicativo que permita encontrar recetas saludables, ejercicios en casa y donde se pueda encontrar información de interés sobre el cuidado del medio ambiente y el respeto de la vida animal.

1.4.3 Social:

El trabajo busca contribuir al desarrollo de la zona sur de Lima, dando puestos de trabajo y contribuyendo con las familias de los trabajadores. Con el presente proyecto también se busca aumentar la calidad de vida de los pobladores de la zona, por medio de actividades de responsabilidad social organizadas por todo el personal de la empresa, como actividades de limpieza en la ciudad, charlas en los colegios sobre la consciencia ambiental, donaciones de pallets u otros residuos generados durante las operaciones, etc.

Mediante este proyecto se logrará obtener un producto de alta calidad, y con múltiples beneficios a la salud y otros cuidados, fomentando una alimentación sana y la protección y cuidado del medio ambiente y los animales.

1.5 Hipótesis del trabajo:

Es factible realizar la implementación de una granja orgánica de gallinas libres que abastezca el mercado de Lima Metropolitana, ya que existe una demanda insatisfecha de este bien, y existen las condiciones ambientales, económicas, técnicas y sociales para realizarla.

Para determinar la demanda insatisfecha, se debe considerar que actualmente el 98 % de la producción de huevos de gallinas se da de forma convencional (en jaulas), y únicamente el 2 % proviene de gallinas libres sin especificaciones sobre el nivel de libertad que tienen, ya sea una producción al pastoreo u orgánica (ARBA, 2020). Por otro lado, se tenía que el 55 % de la población de Lima ha consumido productos orgánicos.

La Tabla 1.4 muestra la demanda insatisfecha de huevos en la ciudad de Lima:

Tabla I.4*Demanda Insatisfecha en Lima*

Año	Demanda de huevo (ton/año)	Demanda de huevo convencional (ton)	Demanda de huevo orgánico (ton)	Oferta Lima de huevos humanitarios (ton/año)	Demanda insatisfecha de huevos humanitarios (ton)
2015	118 680	53 406	62 274	2 374	62 900
2016	156 269	70 321	85 948	3 125	82 823
2017	170 330	76 648	93 681	3 407	90 275
2018	177 021	79 659	97 362	3 540	93 821
2019	200 802	90 361	110 441	4 016	106 425
2020	210 244	94 610	115 634	4 205	111 429

Nota. El cuadro muestra la demanda total que hay de huevos en la región de Lima y la cantidad repartida entre los consumidores de huevos convencionales y los de huevos humanitarios

1.6 Marco Referencial

Estudio de pre-factibilidad para la implementación de una granja de gallinas ponedoras en la provincia de Chincha

Realizado por: Brunella Cristina Méndez Grimaldi

Grado: Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración

✓ **Similitudes:**

- En ambas tesis se propone el uso del tipo de gallina Hy-Line Brown, ya que presenta un alto rendimiento.
- Las ubicaciones de ambas granjas están propuestas para la zona sur, donde se encuentran áreas disponibles y a un precio menor.
- Se van a compartir ciertas similitudes en las tecnologías propuestas en ambas tesis. En el caso de la tesis encontrada, se va a usar una mezcla de la tecnología de crianza en piso para la etapa de levante, y crianza en jaula para la etapa de postura. En el caso de la tesis propuesta, la tecnología empleada será la crianza en piso desde la recepción hasta la venta final de las aves.
- En ambas tesis se plantea como un ingreso extra la venta de guano y aves al final de su ciclo productivo.

✓ **Diferencias:**

- A diferencia de la tesis consultada, que propone el uso de jaulas para las gallinas y el alimento de las aves será convencional, la tesis propuesta se orienta a la producción de huevos orgánicos provenientes de gallinas criadas con acceso al aire libre, en donde la materia prima que se empleará también será orgánica.
- En la tesis consultada se plantea la compra de las pollitas bebés para crianza de las aves desde la primera semana, a diferencia del presente proyecto donde se plantea la compra de las gallinas en la semana 16, que es el momento en el que las aves entran a la etapa de postura. En este último caso, para lograr una eficiencia al 100 % de las aves, se realizará un seguimiento periódico a los proveedores y se les exigirá contar con todas las normas de salubridad e higiene.
- La tesis consultada presenta una propuesta de comercialización de huevos en bandejas de cartón con capacidad para 30 huevos, para venta final a granel. Para el transporte, estas bandejas serán sujetados con rafia en camas de 6 niveles. El proyecto actual, en cambio, ofrece cajas de 12 huevos los cuales serán transportados en jabs apiladas para evitar roturas de la cáscara.
- La tesis consultada está orientada a la clase social media y baja, mientras que en la tesis propuesta el negocio está orientado a la clase A y B de Lima Metropolitana.

Plan de negocio para la creación de una granja avícola en el Municipio de “Guatavita – Cundinamarca” con énfasis en producción y comercialización de huevos orgánicos

Autores: Gloria Carolina Cardona Gómez, Juan Gabriel Bohorquez Medina, Luisa Fernanda Penagos Garcia

Grado: Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración de Empresas

✓ **Similitudes:**

- En ambas tesis se busca la producción de huevos orgánicos a través de la preocupación por los animales, la seguridad alimentaria y los efectos medio ambientales de los residuos, como la preocupación de destinar el estiércol de

modo que no se contaminen los suelos debido a su alto contenido de nitrógeno. Además, se orientan a las personas de un nivel socioeconómico alto, que valoren la calidad de los alimentos.

- Ambas tesis cuentan con un espacio amplio en la zona de pastoreo, cumpliendo con las normas para la certificación de gallinas libres.
- También incluyen ambas, como propuesta de valor, la presentación del producto en canastas biodegradables que contribuyen con el reciclaje.
- Otra similitud es que se tienen en ambas tesis 3 recolecciones de huevos al día.
- Ambas tesis cuentan con un molino para la trituración de los alimentos.

✓ **Diferencias:**

- La tesis consultada se enfoca en la instalación de una pequeña granja que empieza sus operaciones con 1 000 aves y termina con 3 000, obteniendo una producción de 28 000 huevos mensuales, mientras que el proyecto actual se enfoca en abarcar un mercado mucho mayor, y contará con más de 11 000 gallinas ponedoras desde el primer año, obteniendo más de 300 000 huevos cada mes.
- En la tesis consultada, la comercialización de huevos suele ser únicamente por medio de los mercados minoristas, debido a la poca capacidad instalada inicial que poseen para atender a una gran demanda; sin embargo, en el presente proyecto, la comercialización será a través de bodegas, mayoristas, principales supermercados y tiendas retail de Lima.

1.7 Marco Conceptual:

El proyecto de investigación se basará en la producción de huevos orgánicos de gallinas libres. Estos se denominan así debido a que las gallinas son alimentadas con comida orgánica libre de pesticidas. Otro factor que se considera es la forma de crianza a emplear, las gallinas son criadas al aire libre y no en jaulas, sin hormonas para intensificar su producción. El proceso productivo se define según las etapas de vida de las aves:

- Etapa de iniciación: Es la etapa inicial de desarrollo de la ponedora, comprendida entre el primer día hasta las 8 semanas de edad. En esta etapa no

existe producción de huevos y se desarrollan la totalidad de los órganos vitales y es por eso que consumen alimentos altos en proteína.

- **Etapa de levante o iniciación:** El levante comprende la etapa de crecimiento y desarrollo, que va desde la 9na semana hasta la semana 16 de vida y en la que no aún no existe producción de huevos. Esta etapa es muy importante ya que requiere de un extremo cuidado del ave para que logre tener un alto rendimiento en su etapa de postura, debido a que se concentra el desarrollo esquelético muscular y el intestinal (semana 12), por lo que se usan alimentos altos en fibra. Las aves deben ser vacunadas en esta etapa, al igual que en la etapa de iniciación.
- **Etapa de prepostura:** Las semanas 17 y 18 son vitales, ya que terminan de desarrollarse los órganos más importantes para la producción de huevos como son el ovario, oviducto, hígado y el hueso medular, el cual será la reserva de calcio para formación de la cáscara del huevo durante toda la etapa de producción; además se forman las reservas de energía en su grasa corporal. Todo ello determina la calidad de los huevos en la etapa de postura. En esta etapa se deben aplicar otras vacunas restantes, lo cual está permitido en la avicultura orgánica, ya que se busca mantener el bienestar animal. Lo que se busca es proteger a las gallinas de las siguientes enfermedades, hasta las 80 semanas de vida:

Tabla I.5

Enfermedades a proteger hasta las 80 semanas de vida de una gallina

Enfermedad	Vía de administración
Viruela	Pliegue del ala
Newcastle	Ocular y oral
Pasteurella	Subcutánea
Coriza	Subcutánea
Bronquitis	Subcutánea y ocular
Síndrome de Baja Postura	Subcutánea
Laringotraqueitis	Ocular

Nota. Se listan las principales enfermedades que pueden adquirir las aves. De *Preguntas frecuentes sobre el manejo en la Avicultura Orgánica*, por Maya, 2018 (<https://www.avicultura.mx/destacado/Preguntas-frecuentes-sobre-el-manejo-en-la-Avicultura-Org%C3%A1nica>)

- Etapa de postura o de producción: Es la etapa productiva de las aves donde permanecerán desde la semana 20 hasta la semana 75-80 de vida. En la etapa de producción se recogerá los huevos todos los días y se procederá a una selección manual de los mismos con el fin de retirar los huevos rotos, quiñados o porosos del proceso. Luego, los huevos serán ingresados a la máquina clasificadora donde se procederá a separarlos según su peso promedio (chico, mediano y grande). Teniendo los huevos ya separados se procederá a colocarlos en las canastillas y realizar el pesaje, esto permitirá colocar la etiqueta que especificará el valor nutricional de los mismos, peso, fecha de vencimiento, condiciones de almacenamiento y otras características importantes.

Los huevos deberán mantener ciertos estándares que confirmen que son huevos de gallinas criadas en libertad y alimentadas con productos saludables y libres de pesticidas, como lo indica la Tabla 1.6.

Tabla 1.6

Propiedades nutricionales de los huevos en base a la crianza de gallinas

Propiedad nutricional	Gallina libre pastoreo	Gallina en jaula
Vitamina A	791,86 IU	487 IU
Vitamina E	3,73 mg	0,97 mg
Betacarotenos	79,03 mcg	10 mcg
Omega 3	0,66 g	0,22 g

Nota. Principales diferencias de las propiedades nutricionales de las gallinas libres y las gallinas en jaula, en base a estudio. De *Preguntas frecuentes sobre el manejo en la Avicultura Orgánica*, por Maya, 2018 (<https://www.avicultura.mx/destacado/Preguntas-frecuentes-sobre-el-manejo-en-la-Avicultura-Org%C3%A1nica>)

En la tesis propuesta se plantea la compra del ave en la semana 16, es decir, al inicio de la etapa de postura, para enfocar el negocio directamente en el proceso de producción y no de crianza del ave, generando un gran ahorro ya que se reduciría el costo directo. Por ello, para garantizar la calidad del producto final, se realizará seguimiento continuo y se auditará periódicamente a los proveedores de las aves, verificando que cumplan estrictamente todas las normas de calidad y salubridad exigidas por los organismos reguladores del país, y que nos entreguen una constancia de la alimentación que han recibido las gallinas durante ese periodo y verificar que esta haya sido de

productos certificados de alta calidad. Además, se deberá considerar otros aspectos como que dentro de un galpón se mantengan aves de una sola especie, que cuenten con la asesoría sanitaria de 1 médico veterinario, que se cuente con un certificado de uso de suelos y se respeten los requisitos de bioseguridad e infraestructura. Por otro lado, se realizará un control en la recepción de las aves, donde se verifique que el peso de las gallinas cumpla con el rango de 1,35 a 1,4 kg y que el lote de entrega tenga una uniformidad mayor al 90 %.

Es importante también considerar los siguientes conceptos:

- El espacio ocupado por las gallinas ponedoras en libertad es de 6 aves por m² (aunque la regla permite hasta 7) en el área del gallinero. Además, requiere de un espacio de pastoreo, donde las gallinas tendrán acceso al aire exterior para moverse y alimentarse durante todo el día. A comparación del caso de las gallinas ponedoras de jaula, estas permanecen en jaulas de 35 cm de alto por 40 cm de fondo y 30 cm de frente, lo que representa aproximadamente 8 gallinas por m², reduciendo significativamente los costos generados. Se calcula que el total de m² requeridos para las gallinas libres sería de 4.5 hectáreas totales (45 000 m²) entre el área de galpones y la zona de pastoreo. Esto significa que el costo del terreno del área de producción sería considerablemente mayor para la crianza de gallinas en libertad. Se va a considerar el tamaño del terreno para albergar a las gallinas por los 5 años del proyecto, con un incremento aproximado de 7 296 gallinas entre el primer y último año, tal como se muestra en la Tabla 1.7.

Tabla I.7

Demanda de huevos y gallinas requeridas del 2023 al 2027

Año	Participación de Mercado (%)	Ventas Diarias (uni)	Mortalidad promedio (%)	Postura (%)	Gallinas de Postura requeridas
2023	1,50	10 083	2,12	87,67	11 872
2024	1,60	11 339	2,12	87,67	13 350
2025	1,75	13 041	2,12	87,67	15 354
2026	1,90	14 851	2,12	87,67	17 485
2027	1,99	16 281	2,12	87,67	19 168

Nota. Se aprecia un crecimiento anual de la demanda de huevos y del requerimiento de gallinas para el proyecto los próximos 5 años.

- Área de pastoreo: Espacio abierto, con acceso a luz natural y sombra, cubierto con pastos y vegetación natural, incluyendo arbustos, donde las gallinas pueden caminar libremente, escarbar la tierra, perchar, darse baños de polvo y buscar su propio alimento como granos diversos, semillas, insectos, larvas y minerales.
- Percha o percheros: Son varas o ramas elevadas y horizontales para el descanso de las gallinas.
- Galpón: Área cubierta y protegida para el alojamiento y protección de las gallinas de la lluvia, frío, sol y otras condiciones climáticas, en los que se incluyen espacios de descanso, comederos, bebederos, nidos y perchas.
- Hy-Line Brown: Es el tipo de gallina escogido para el proyecto ya que tiene un alto potencial genético, con lo que se obtendrá un alto rendimiento (95 – 96 % de rendimiento en picos de producción), además desde un inicio ponen huevos de tamaño óptimo y de alta calidad. Es por ello que es la ponedora de huevo marrón mejor balanceada del mundo (HY-LINE, 2018). Además, se considera que las gallinas serán vendidas al final de su ciclo reproductivo en el presente proyecto.
- Las certificaciones (ver Tabla 1.8) que se buscan obtener deben ser un valor agregado para la marca, principalmente debido a que las empresas que ofrecen los huevos de gallinas libres en el mercado han logrado obtener estas importantes certificaciones que las posicionan en los primeros lugares en ventas de este producto.

Tabla I.8*Certificaciones*

Certificación	Descripción
Sello Certified Humane	<p>Este es un sello que tiene por objetivo promover el respeto al bienestar animal. Quien pasa por todo el proceso requiere renovar el certificado anualmente.</p> <p>Para lograr la certificación, los inspectores del Instituto Certified Humane investigarán sobre algunos aspectos como planes de compras de los ingredientes usados en los productos que van a certificarse, además, las materias primas de los productos certificados deben ser almacenados separadamente para evitar errores de asignación en los productos. También es necesario mantener registros de compras y reclamos hechos por los proveedores, demostrando que la información podrá ser rastreada y recuperadas siempre que sea necesario. Hay que mencionar que los inspectores pueden realizar la visita a la empresa en cualquier momento.</p> <p>Este sello es otorgado por el Instituto Certified Humane, que es el representante en América Latina de Humane Farm Animal Care (HFAC), la principal organización internacional sin fines de lucro de certificación dirigida a mejorar la vida de los animales para la producción de alimentos, desde el nacimiento hasta su sacrificio. Cuando se encuentra un producto que contiene este sello, se reconoce que la empresa cumple estrictamente las exigencias de bienestar animal. Actualmente, esta certificación se puede otorgar en Brasil, Argentina, Australia, Canadá, Chile, Estados Unidos, Perú, Uruguay y Hong Kong, y es la certificación que la empresa presentada en el proyecto va a ofrecer.</p> <p>Los costos, según el Certified Humane (Instituto Certified Humane, 2020) se conforman de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Costo de Documentación: \$ 120,00 pago anual 2. Costo de Inspección: \$ 600,00 pago anual 3. Costo de Certificación: = \$ 0,0193 / caja de 30 unidades pago trimestral <p>Para que un producto sea considerado como orgánico, al menos el 95 % del peso de los ingredientes debe ser de origen orgánico certificado. Por ello, se trabajará únicamente con proveedores certificados que cumplan con este reglamento (Agroalimentaria, 2022).</p>
SENASA	<p>La Unidad del Control de Insumos y Residuos Tóxicos y el Laboratorio de Microbiología de los Alimentos del SENASA brinda diferentes servicios de análisis de alimentos, lo que garantiza su calidad. Se realizarán pruebas como el recuento de aerobios mesófilos, detección de Salmonella y recuento de E. coli.</p> <p>Estas pruebas tendrán un costo total aproximado de 300 soles.</p>
DIGESA	<p>Se debe cumplir también con la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (R.M. N° 591-2008/MINSA), establecidos por DIGESA.</p> <p>Tiene un costo de 390 soles y una duración de 7 días hábiles el trámite.</p>

Nota. La información del sello de certificación de bienestar animal es otorgado por el Instituto Certified Humane (2020), la información para la certificación de productos orgánicos es de SENASA (2022) y el certificado de calidad e inocuidad de alimentos es de DIGESA (2018)

- Respecto al almacenaje, se debe considerar el espacio que va a ser ocupado por el alimento que llega en sacos de 50 kg cada 2 semanas, además del ocupado por las cajas, las mesas, las parihuelas y algunos equipos. Las parihuelas que se usarán serán las estándar, de 1,2 x 1 m y con una capacidad de 1 500 kg. En el caso del proyecto, se usarán 18 parihuelas para el almacenamiento de alimento y se considerará un espacio de 98 m² en total para el almacén.



CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

En este capítulo, se definirá comercialmente al producto, sus características y los beneficios que ofrece al mercado, así como los productos sustitutos. Asimismo, se detallará el área geográfica que abarca el estudio.

2.1.1 Definición comercial del producto

Este producto es considerado parte de la dieta alimenticia de las personas y se considera un producto comestible sano con alto valor nutricional. Contiene vitamina A, tiamina, riboflavina, hierro entre otras proteínas y vitaminas para el desarrollo del cuerpo humano.

Existen diferentes variedades de huevos, sin embargo, el huevo que se producirá es el huevo moreno orgánico de gallinas libres.

Este producto se ofrecerá en cajas de 12 unidades, ya que el precio de estos huevos es casi el doble que el de los huevos convencionales, y la frecuencia de consumo es de menos de 1 huevo diario actualmente en Lima Metropolitana (el consumo per cápita es de 26 huevos por mes). Además, en las encuestas realizadas se muestra una mayor aceptación por esta presentación, a que su consumo es menor al del huevo convencional.

Para la descripción del producto se identificará sus características mediante sus tres niveles:

- **Producto Básico:** Huevo moreno orgánico de gallinas libres para consumo diario como fuente de proteína.
- **Producto Real:** Huevo moreno orgánico de gallina criada en libertad de la línea Hy-Line Brown, vendidos en empaques ecológicos amigables con el medio ambiente de 12 huevos, y que aporta un mayor valor nutricional a la dieta diaria de los consumidores, en comparación con el huevo moreno convencional. Esto podrá encontrarse en la información impresa sobre el producto que irá en el envase.
- **Producto Aumentado:** El producto se encontrará a disposición del cliente en los supermercados, bodegas y ferias orgánicas o ecológicas de lima

metropolitana. En el envase se podrá encontrar la marca, la descripción de la información nutricional, la fecha de vencimiento, consejos sobre una alimentación saludable. También se incluirá un pequeño folleto dentro de todos los empaques en donde se encuentre la misión y el compromiso de la empresa, se promueva la protección animal y cuidado del medio ambiente, además de diferentes recetas que puedan prepararse con el producto. Por otra parte, en el Fanpage de la empresa se podrá acceder a sugerencias o reclamos por parte de los consumidores con el fin de poder seguir brindando un producto óptimo y adecuado para nuestros clientes. Además, se encontrará una sección de recetas, nutrición, protección ambiental e información sobre la empresa, incluyendo todas las actividades realizadas como parte del plan de desarrollo sostenible.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

- Usos: El producto será básicamente de uso comestible, es decir, el cliente podrá emplearlo en su alimentación diaria básica como fuente de proteína ya sea frito o cocido, o podrá emplearlo también como ingrediente para preparar diferentes platos o postres, para lo que deberá integrarse con otros insumos. De cualquier manera, el aporte nutricional de cualquier alimento preparado con este producto, será mucho mayor que el aporte con el uso de huevos convencionales, ya que es un producto orgánico, cuya elaboración respeta la interacción con el medio ambiente.
- Bienes sustitutos: Entre los bienes sustitutos se pueden encontrar los huevos de otras aves que aporten el mismo o similar valor nutricional, entre los que se puede mencionar al huevo de codorniz, que ofrece propiedades similares con menor contenido de colesterol, 13 gr. de proteína y 155 calorías por 100 gr. de producto; el huevo de pato, que ofrece 184 calorías y 13 gr. de proteína por cada 100 gr.; y el caviar, que aporta 113 calorías y 24,3 gr. de proteína por cada 100 gr. de producto; y todos ellos a su vez aportan otros importantes nutrientes a la dieta diaria de las personas. A su vez, también se encuentran como sustitutos las leguminosas, que tienen un rendimiento promedio de 21,8 gr. de proteína por cada 100 gr. de producto, y otros productos como los cereales, la soya, la leche y el queso.

Figura II.1

Huevo de codorniz



Nota. De *Codornices*, por *Hablemos de Aves*, 2018
(<https://hablemosdeaves.com/cria-de-codorniz-ponedora/>)

- Bienes complementarios: Los huevos, por lo general pueden ser consumidos solos, sobre todo cuando las personas lo emplean como parte de una dieta estricta. Sin embargo, dependiendo de los gustos y preferencias, estos pueden ser acompañados por otros alimentos y bebidas bajos en grasa que complementen la dieta de los clientes, como serán la leche soya o de almendras, yogurt bajo en grasas, pan integral y todos aquellos productos que acompañan una alimentación saludable.

Figura II.2

Productos complementarios del huevo



Nota. De *Noticias de Dieta y Nutrición*, por *Webconsultas Healthcare*, 2009
(<https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alergias-e-intolerancias/un-90-de-los-ninos-alergicos-la-leche-y-huevo-se-curan-18>)

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

La distribución se realizará únicamente en Lima Metropolitana, debido a que es la región que cuenta con un consumo per cápita de 312 huevos al año, a diferencia del promedio total del país que tiene un consumo per cápita es de 240 huevos/ persona al año. Además, los departamentos más cercanos tienen una población mucho más reducida (se conoce que la población de Lima Metropolitana es de 11 300 000 habitantes, y esto equivale al 30 % de la población total del Perú al año 2021), al igual que el % de personas perteneciente a los niveles socioeconómicos A y B, con mayor poder adquisitivo y donde las tendencias por llevar un estilo de vida cada vez más saludable tienen mayor impacto, principalmente en los últimos años debido al COVID-19.

A continuación, la Figura 2.3 muestra la imagen del área de Lima Metropolitana con sus distritos, que representa al mercado del proyecto.

Figura II.3

Lima Metropolitana



Nota. De *Estructura Distrital de Lima Metropolitana*, por About Español, 2019 (<https://www.aboutespanol.com/estructura-distrital-de-lima-metropolitana-1190767>)

Debido a todo lo mencionado, no se considera conveniente generar mayores costos logísticos para tener un reducido volumen de ventas en provincias. Probablemente, con el incremento del consumo per cápita anual, se puede evaluar esta opción a largo plazo, o instalar otra planta de producción al sur del país, donde se sabe, existen otros empresarios que pertenecen al rubro avícola.

En la Figura 2.4 se observa que la mayor concentración de población perteneciente a los niveles A y B se encuentra en la región de Lima, por lo que se ha decidido enfocar el proyecto únicamente en este sector.

Figura II.4

Estructura socioeconómica de la población por departamento

Cuadro N° 7 Perú 2019: APEIM estructura socioeconómica de la población según departamento (Urbano + Rural)					
DEPARTAMENTO	Población (miles de personas)	Estructura socioeconómica APEIM (% horizontal)			
		AB	C	D	E
	Mis.	%	%	%	%
Amazonas	419.3	1.9	12.3	21.6	64.2
Ancash	1,193.4	4.9	25.9	27.1	42.1
Apurímac	447.7	1.8	8.3	17.0	72.9
Arequipa	1,525.9	16.2	38.4	32.2	13.2
Ayacucho	680.8	2.2	7.5	20.6	69.7
Cajamarca	1,480.9	2.6	8.6	18.2	70.6
Cusco	1,336.0	4.8	10.5	19.4	65.3
Huancavelica	383.2	0.3	3.8	10.8	85.1
Huanuco	799.0	3.3	10.4	18.1	68.2
Ica	940.4	10.0	41.4	41.0	7.6
Junin	1,378.9	3.8	16.0	28.7	51.5
La Libertad	1,965.6	8.5	26.6	28.5	36.4
Lambayeque	1,321.7	8.1	25.5	33.9	32.5
Lima	11,591.4	25.7	41.4	25.5	7.4
Loreto	980.2	2.7	17.2	22.7	57.4
Madre de Dios	157.4	4.0	17.3	40.7	38.0
Moquegua	192.6	12.1	36.3	29.4	22.2
Pasco	282.1	1.7	11.8	31.8	54.7
Piura	2,053.9	4.1	21.8	37.7	36.4
Puno	1,296.5	2.5	10.2	22.7	64.6
San Martín	902.8	3.3	16.6	31.4	48.7
Tacna	364.7	10.1	40.4	39.0	10.5
Tumbes	249.1	5.9	28.2	38.9	27.0
Ucayali	552.0	2.6	14.8	36.9	45.7
TOTAL PERÚ	32,495.5	12.4	27.1	26.8	33.7

Nota. Se muestra la distribución porcentual de los sectores socioeconómicos A, B, C y D por departamento. De *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

2.1.4 Análisis de las 5 fuerzas del sector:

- **Amenaza de nuevos competidores:**

Actualmente, la producción de huevos orgánicos viene en aumento debido a que existe una marcada tendencia que orienta a las personas al consumo de productos orgánicos y saludables. Por ello, hay empresas, sobre todo pequeños empresarios, que están ofreciendo además de los huevos convencionales, esta línea de huevos orgánicos y algunos de ellos de gallinas libres. Sin embargo, son pocas las empresas que tienen una marca propia y que distribuyen sus productos por medio de grandes supermercados e hipermercados, ya que normalmente las pequeñas empresas no poseen una tecnología de automatización, por lo que las ganancias son muy menores en comparación a las grandes empresas avícolas. Desde este punto de vista, es un rubro que no presenta mayores barreras de ingreso, ya que podrían realizarse procesos exclusivamente manuales como actualmente se viene realizando. Bajo este panorama, se puede decir que la amenaza de nuevos competidores es relativamente alta.

- **Poder de negociación de los proveedores:**

En cuanto a la compra de gallinas ponedoras, se puede negociar el precio de las mismas con el proveedor, ya que normalmente estos ofrecen un descuento por cantidades grandes, sobre todo si se tiene una planificación de los pedidos. A continuación, la Tabla 2.1 muestra un cuadro con el volumen estimado de gallinas y de alimento, y se aprecia que se requieren grandes cantidades, por lo que podría negociarse los precios con los proveedores.

Tabla II.1

Requerimiento de gallinas de postura y alimento al año

Año	Gallinas de Postura requeridas	Alimento al día (Kg)	Alimento al año (Kg)
2023	11 872	1 292	471 675
2024	13 350	1 453	530 417
2025	15 354	1 671	610 001
2026	17 485	1 903	694 702
2027	19 168	2 086	761 560

A inicios de la pandemia, se sabe que el sector avícola se vio perjudicado, sin embargo, actualmente la demanda de huevos tiene un crecimiento acelerado debido a que ha sido uno de los alimentos más recomendados por su bajo precio y alto valor nutritivo. Por ello, se sabe que al mes de abril del 2021 se han colocado 919 061 pollas bebe de postura en la región Lima, y adicionalmente 1 010 599 en Ica, ambas con el mayor aporte de producción avícola del país. Sin embargo, a pesar de encontrar actualmente varios micro empresarios dedicados a este negocio, son muy pocos los que cumplen todas las regulaciones sanitarias requeridas. Por lo tanto, se dará cuidadosamente todas las especificaciones necesarias a los proveedores y se revisará su cumplimiento.

De igual manera, se podrá obtener grandes descuentos por volumen de compra del alimento orgánico certificado para la alimentación de las gallinas, ya que se ofrecen diversas marcas en el mercado actualmente.

Es importante tener en cuenta que en ambos casos que los proveedores con los que se trabajará deben tener capacidad suficiente para atender pedidos relativamente grandes, debido a que así se realizan menos traslados y se manejan mejor los precios.

En conclusión, se puede decir que poder de negociación de los proveedores es medio.

- **Poder de negociación de los compradores:**

Se sabe que el negocio de los productos orgánicos está en crecimiento, sobre todo debido a la importancia que se le ha dado al tema de la salud luego de la pandemia. Según cifras, se sabe que el 55 % de los consumidores limeños compran productos orgánicos de algún tipo. De estos, el 70 % los adquiere en los mercados del barrio, el 39 % en súper e hipermercados, el 18 % en ferias, el 11 % en tiendas especializadas y el 2 % en bodegas (Gestión, 2020).

Se ofrecerá el producto en los principales supermercados de Lima Metropolitana, además de mercados de barrio, ferias y tiendas para ganar ventas.

En los últimos años, nuevas empresas han ingresado a este rubro, sin embargo, debido al crecimiento de la demanda de productos orgánicos, muchas más personas están inclinándose por el consumo de estos productos, por lo que

existe una demanda insatisfecha. Los precios que se fijen, por lo tanto, deberán ser muy similares a los de los productos orgánicos ofrecidos en el mercado, debido a que no existe una diferencia físico-química significativa, y no podrá negociarse por un margen menor al de la competencia.

En conclusión, se puede decir que el poder de negociación de los compradores es bajo.

- **Amenaza de los sustitutos:**

La amenaza de productos sustitutos es fuerte ya que existen muchos productos que ofrecen propiedades similares al huevo, y que normalmente son requeridos por personas intolerantes o alérgicas al huevo, o por personas que buscan otras fuentes de proteína. Entre estos productos se tiene el huevo de codorniz, el tofu, la leche de soja, el plátano, semillas de linaza, cereales, etc. Sin embargo, el consumo de estos alimentos para suplir los requerimientos de nutrientes diarios implicaría un mayor gasto por parte de los consumidores, por lo que el huevo se convierte en este sentido en una mejor opción. Ante ello, se puede decir que la amenaza de productos sustitutos es media.

- **Rivalidad entre los competidores:**

El sector avícola en general ha venido creciendo en los últimos años, especialmente la producción de huevos. Sin embargo, las grandes empresas aún están concentradas en manos de unos cuantos, y son muchos los pequeños empresarios avícolas que han venido creciendo en los últimos años fuertemente. Se encuentran grandes granjas en el sur, norte y este de Lima; así mismo en provincias, con aumentos considerables de su población de aves, buscando captar a la nueva demanda de huevos. Se tiene alrededor de 350 competidores en el mercado de comercialización de huevos en el país, de los cuales aproximadamente 15 representan el 80 % del mercado (Agencia Agraria de Noticias, 2016). Considerando todos estos pequeños competidores, se puede decir que la rivalidad entre los competidores es alta.

Analizando las 5 fuerzas de Porter, se puede ver que no existe grandes barreras para que un nuevo competidor pueda entrar al sector, sin embargo, estos son pequeños

competidores que no cuentan con productos orgánicos certificados y de calidad, lo cual es el enfoque del proyecto. Ante este panorama, y sabiendo que es un sector que está teniendo rápido crecimiento sobre todo ahora que las personas están más enfocadas en cuidar su salud y buscan productos que contribuyan con ello, se puede decir que es una gran oportunidad de negocio.



2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Tabla II.2

Modelo Canvas

Red de Partners	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación con el Cliente	Segmentación de clientes
<p>Se van a generar alianzas con los proveedores de aves y con los proveedores de alimentos para aves, buscando implementar una economía de escala. Además, se va a buscar la relación directa con un proveedor de distribución para lograr consolidar la carga y reducir costos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compra de aves - Compra de insumos - Proceso de producción - Capacitación del personal - Actividades de responsabilidad social y ambiental - Tercerización de la distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - Huevo más nutritivo con mayor porcentaje de proteína, ácidos grasos, omega 3, vitamina E, vitamina A, vitamina D y betacaroteno. - Huevos extraídos de un proceso amigable con el medio ambiente y las aves. - Presentaciones de 12 unidades, para incentivar el consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El producto se encontrará siempre en las bodegas, mayoristas, ferias ecológicas y en los principales supermercados de Lima. - Las propiedades del producto se van a difundir por Internet ya que es el medio más visitado. - Se contará con un centro de atención al cliente para reclamos y sugerencias. 	<p>Los clientes objetivo serán los sectores A y B de Lima Metropolitana, que tienen un mayor poder adquisitivo, y se caracterizan principalmente por lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consumen normalmente productos saludables como parte de su dieta diaria. - Valoran el indicador calidad/precio. - Se preocupan por el impacto ambiental, por lo que valoran a las empresas que lo respetan.
	<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proveedores - Personal capacitado - Oficinas - Gallinas de postura Hy Line - Maquinaria - Insumos de producción 	<ul style="list-style-type: none"> - Producto envasado con fecha de vencimiento. - Fan page para dar opiniones y sugerencias. - Manual de recetas incluido por paquete 	<p>Canales de Distribución y Comunicación</p> <p>La distribución de los huevos se realizará a través de un operador logístico externo que distribuya todos los pedidos a los clientes finales.</p>	
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inversión de terreno y maquinaria - Costos de mano de obra - Costos de materia prima e insumos - Gastos de ventas - Gastos administrativos 		<p>Flujo de Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta de huevos - Venta de gallinas al final de su ciclo productivo - Venta de estiércol de gallina 		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)

2.2.1 Método:

La investigación que se realizó fue una investigación tecnológica debido a que se realizó un estudio para la implementación de una granja, transformando recursos primarios en bienes de consumo. En este trabajo, se escogieron los siguientes métodos de investigación:

- El método descriptivo explica detalladamente el estudio realizado, basándose en investigaciones previas realizadas por otros autores.
- El método cuantitativo se basó en encuestas realizadas y datos estadísticos reales.
- El método comparativo evalúa similitudes y diferencias con otras fuentes para lograr sustentar la hipótesis planteada.

2.2.2 Técnica:

Entre las técnicas aplicadas en el proyecto se tiene en primer lugar La Encuesta, la cual nos permitió obtener la información requerida mediante un cuestionario previamente elaborado. Con ello, se pudo conocer la valoración de las personas sobre el producto ofrecido. En segundo lugar, se aplicó la Tabulación de Resultados, para lograr el procesamiento de los datos obtenidos en la encuesta. Para ello se requirió del uso de tablas, cuadros y gráficos.

2.2.3 Instrumento:

Entre los instrumentos empleados para obtener los datos del público encuestado se tiene el cuestionario que fue realizado en base a 10 preguntas clave para conocer la aceptación de nuestro producto.

2.2.4 Recopilación de datos:

Para la recopilación de datos se hizo uso de diversos recursos (fuentes primarias y secundarias) como revistas, tesis de biblioteca, tesis virtuales, libros y páginas de internet, todos ellos indicados en la bibliografía del trabajo.

La encuesta mencionada se realizó de forma virtual para conocer las preferencias del cliente, así como también la intención e intensidad de compra para poder obtener la demanda del proyecto.

Para calcular el tamaño de muestra, se aplicó la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)N}{E^2(N - 1) + Z^2 P(1 - P)}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = 1,96. Valor asociado al nivel de confianza (95 %)
- p = 0,5 Proporción estimada
- N = 2 788 897. Tamaño de la población total, en este caso, es el total de personas que viven en Lima Metropolitana pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B y que tienen una edad mayor a 5 años.
- e = 8 % Error muestral. Se sabe que a medida que se tiene un mayor tamaño de muestra, se reduce el margen de error. Se ha considerado un margen de error de 8 % ya que se encuentra que con dicho margen los datos recopilados son suficientemente homogéneos, por lo que el tamaño de muestra relacionado se consideraría bastante representativo para la población de Lima Metropolitana. Resolviendo la ecuación, se determinó que el tamaño de la muestra será de 150 personas.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

El huevo es un producto de consumo casi diario en la alimentación de las personas debido a su alto aporte nutricional, su fácil preparación, y ya que puede ser consumido por personas de todas las edades. Además, es un ingrediente indispensable para la preparación de comidas y postres en el país, debido a la importancia que tiene el rubro gastronómico en el Perú. Además, el precio del huevo es relativamente bajo a comparación de las carnes, lácteos, y otras proteínas, es uno de los productos preferidos por los clientes.

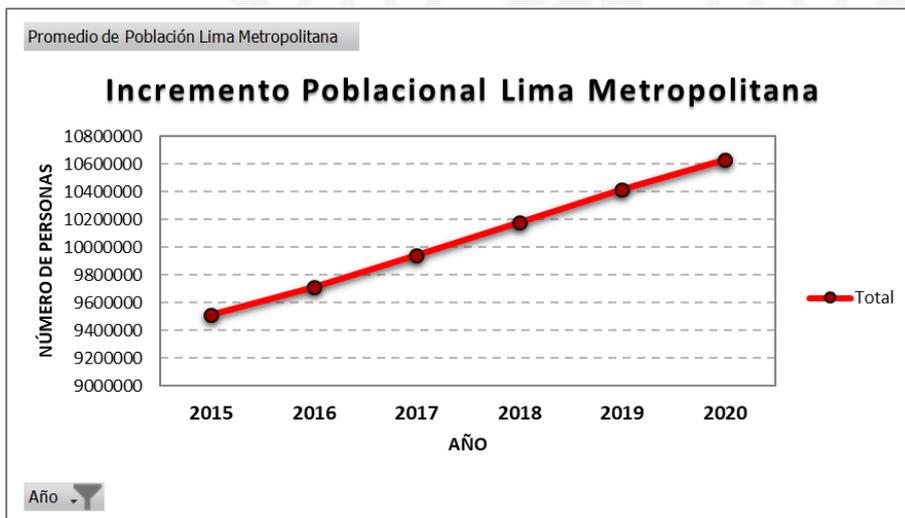
En cuanto a la estacionalidad que presenta el negocio de los huevos, se puede decir que no presenta ninguna variación a lo largo del año, debido a que el huevo es un producto de primera necesidad, de consumo diario.

Después de la pandemia generada por el COVID-19, el comportamiento de los consumidores respecto a la alimentación ha variado, tendiendo a la concientización sobre la alimentación saludable. En palabras de José Mesías Mendoza, “Tendrá mayor conciencia con la alimentación, más del 70 % de los peruanos afirmaron que por la pandemia y debido a la necesidad de aumentar sus defensas, son más conscientes de los alimentos que consumen, buscando productos naturales u orgánicos y también productos de autocuidado como son los suplementos vitamínicos. Según P&G, hay un incremento en la demanda de suplementos alimenticios, como vitaminas C o las vitaminas B1, B6 y B12, además de la vitamina D”.

Hay que tener en cuenta también el incremento poblacional de Lima Metropolitana, que es el mercado objetivo del proyecto, en los últimos años. Este sigue una tendencia de aumento de 2,4 % aproximadamente, por año, como se muestra en la Figura 2.5.

Figura II.5

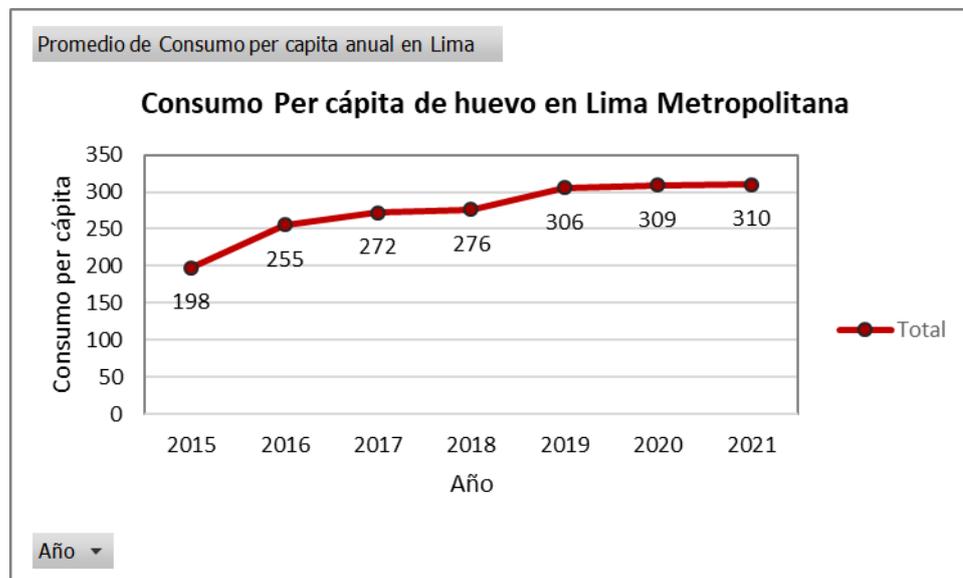
Incremento Poblacional Lima Metropolitana



De igual manera, el consumo per cápita de huevo se ha visto incrementado en Lima Metropolitana conforme ha aumentado el poder adquisitivo de la población, como se muestra la Figura 2.6.

Figura II.6

Incremento del Consumo Per cápita de Huevo en Lima Metropolitana



Nota. Se observa el incremento del consumo per cápita en la región de Lima Metropolitana en los últimos años, según el Ministerio de Agricultura y Riego

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Como se observó anteriormente, México y Colombia son los países con mayor consumo per cápita de huevo, con 378 y 291 huevos/persona al año, respectivamente, ambos mayores a los 240 y 309 huevos consumidos en Perú y Lima respectivamente, al año 2020. Los consumidores de ambos países tienen comportamientos similares al peruano, por lo que se escogió a México como mercado potencial por ser el de mayor consumo. Además, hay que considerar que el consumo per cápita de huevo en Perú, y sobre todo en Lima Metropolitana está en rápido crecimiento conforme aumenta el poder adquisitivo de la población. Se conoce que el 55 % de la población de limeña consume productos orgánicos y saludables, y este número sigue en aumento principalmente por la marcada tendencia actual al consumo de estos alimentos para tener una mayor resistencia ante enfermedades como la actual pandemia. Sin embargo, aún queda mucho por explotar, sobre todo fomentar el consumo de productos completos en nutrientes como el huevo.

Para la determinación de la demanda potencial se consideró tanto el consumo per cápita mexicano como la población total limeña al 2021, la cual fue de 11 300 000 habitantes.

Tabla II.3*Demanda Potencial de Huevo en Lima Metropolitana*

Año	Población Lima Metropolitana	CPC en México	Dem. Potencial (Uni)	Dem. Potencial (Ton)
2021	11 300 000	378	4 271 400 000	269 098

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

a) Demanda Interna Aparente Histórica

Se conoce que solo alrededor del 3 por ciento de la producción mundial de huevos se exporta e importa.

Debido a que en el país no existe importación de huevos para consumo y que las exportaciones son mínimas (menos del 0,5 % al año), se va a considerar como DIA únicamente a la producción nacional, usando la fórmula:

$$\text{DIA} = \text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones.}$$

Para ello, se está tomando como referencia a los últimos 6 años tal como se muestra en la Tabla 2.4.

Tabla II.4*DIA del Huevo en toneladas*

Año	Producción de huevos (miles de ton)
2016	156,3
2017	170,3
2018	177
2019	200,8
2020	210,2
2021	222,8

b) Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Para realizar la proyección de la demanda del proyecto, se ha utilizado el método de regresión ya que se ve que las ventas del producto vienen aumentando con el tiempo, por lo que ambas variables están estrechamente relacionadas. A continuación, se presenta la gráfica de regresión (Figura 2.7) y los datos proyectados en Perú (Tabla 2.5).

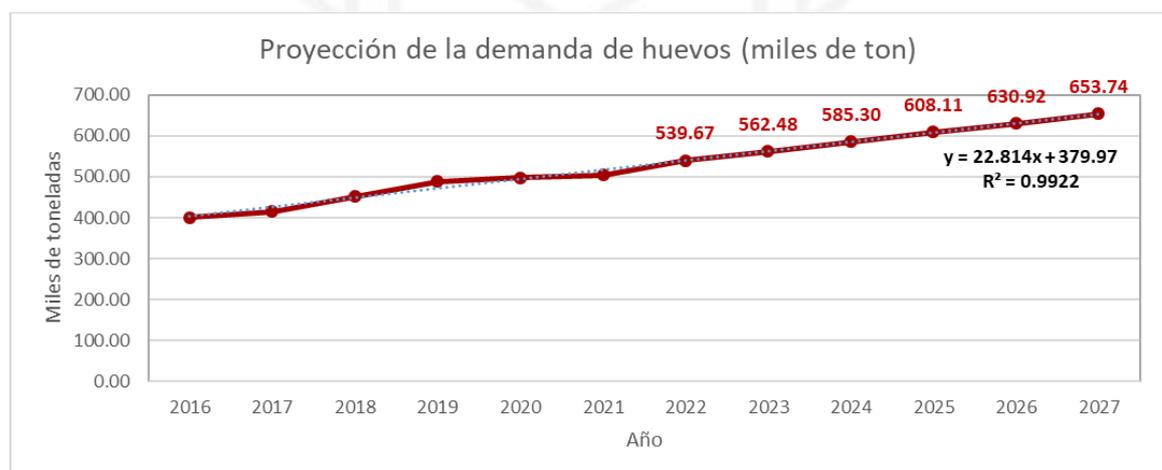
Tabla II.5

Demanda proyectada del huevo

Año	Huevos (miles de ton)
2015	386
2016	401
2017	415
2018	452
2019	488
2020	498
2021	504
2022	539
2023	562
2024	585
2025	608
2026	631
2027	653

Figura II.7

Proyección de la Demanda



Se escogió la regresión lineal, ya que presenta el mayor R2 que en este caso es igual a 0,9922, lo que indica que las variables se encuentran fuertemente relacionadas.

c) Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

Se dividió al mercado limeño en segmentos según características similares en cuanto a perfiles, necesidades y expectativas, por ser factores determinantes al momento de establecer estrategias de mercadeo. Para ello, se utilizarán los siguientes tipos de segmentación:

- Segmentación Geográfica:

Como se vio, la región de Lima Metropolitana es la que cuenta con la mayor cantidad de población, con un total de 11 300 000 individuos (representa el 30 % de la población total del país), además de ser la capital del Perú. Se debe tomar en cuenta que la mayor parte del mercado objetivo se encuentra en las zonas 6, 7 y 8, por ser aquellas que contienen a la mayor cantidad de población pertenecientes al mercado objetivo.

Figura II.8

Distribución de zonas por NSE

Zona	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	1.3%	6.9%	10.4%	14.2%	16.0%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	1.6%	11.3%	9.3%	9.5%	6.1%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	0.9%	7.0%	12.2%	11.4%	14.6%
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	6.1%	17.1%	14.3%	12.1%	12.5%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	1.8%	8.7%	12.2%	16.5%	13.9%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	23.0%	11.0%	3.5%	0.9%	0.5%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	53.2%	12.9%	2.1%	1.6%	0.4%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	7.4%	8.0%	10.1%	8.0%	7.0%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	1.7%	7.4%	13.6%	13.3%	14.8%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi)	2.1%	9.1%	10.8%	10.9%	10.5%
Otros	0.9%	0.5%	1.6%	1.6%	3.9%
Muestra	711	3918	6641	3197	692
Error	3.7%	1.6%	1.2%	1.7%	3.7%

Nota. De *Niveles Socioeconómicos 2020*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2020 (<https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>)

- Segmentación Demográfica:

Se determinó que la edad promedio de las personas que consumen huevo es de 5 años en adelante, ya que es uno de los alimentos que poseen los nutrientes indispensables para la alimentación diaria de las personas, y prácticamente no tiene contraindicaciones. Esto representa el 91,1 % de la población total de Lima Metropolitana (CPI, 2021), por lo que puede ser consumido por la mayoría de las personas.

- Segmentación Psicográfica:

Ya que se va a ofrecer un producto gourmet, se va a considerar que el público al que estará dirigido sea del nivel socioeconómico A y B, lo que representa el 24,4 % (Tabla 2.6) de la población de Lima Metropolitana (CPI, 2021). Esto debido principalmente a que este sector es el que tiene un mayor interés en el consumo de productos orgánicos y saludables, y están dispuestos a pagar un precio mayor por la calidad del mismo. Entre ellos, se puede mencionar a aquellas personas que buscan cuidar su salud para prevenir enfermedades y llevar una vida más activa en la casa o el trabajo, y aquellas personas que buscan cuidar su físico porque se hacen deportes o ejercicios y deben consumir más nutrientes que los demás para mantener su físico. Además, está el uso de los huevos como ingrediente para realizar postres y otras recetas, por lo que es indispensable en uno de los rubros más importantes en el país, que es el rubro gastronómico.

Tabla II.6

Población según nivel socioeconómico

NSE	POBLACIÓN	
	Miles	%
A/B	2908	24,4
C	5220	43,8
D	2944	24,7
E	846	7,1

Nota. De Perú: Población 2021, por CPI, 2021 (https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/Market_Report_Mayo.pdf)

d) Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Se diseñó una encuesta basada en 10 preguntas clave para poder conocer la aceptación del producto, es decir, la intención e intensidad de compra del público objetivo

de los niveles socioeconómicos A y B, y así poder determinar la demanda del proyecto. El número de personas a encuestar se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)N}{E^2(N - 1) + Z^2 P(1 - P)}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = 1,96. Valor asociado al nivel de confianza (95 %)
- p = 0,5 Proporción estimada
- N = 2 303 672. Tamaño de la población total, en este caso, es el total de personas que viven en Lima Metropolitana pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B y que tienen una edad mayor a 5 años.

e = 8 % Error muestral

Resolviendo la ecuación, se determinó que el tamaño de la muestra será de 150 personas.

- e) Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Se realizó una encuesta con 9 preguntas clave para determinar el comportamiento del consumidor, dos de ellas formuladas con el fin de obtener la intención e intensidad de compra para hallar la demanda del proyecto. Las preguntas planteadas se muestran a continuación:

- 1) ¿A qué nivel socioeconómico considera que pertenece?
- 2) ¿Cuál es su edad?
- 3) ¿Compraría huevos orgánicos empaquetados? Si su respuesta es sí, continúe con las siguientes preguntas
- 4) Si su respuesta es afirmativa, ¿En qué presentación compraría el producto?
- 5) En la siguiente escala, del 1 al 10, favor señale el grado de intensidad de su compra. Siendo 1 muy poco probable y 10 definitivamente.
- 6) ¿Dónde compraría el producto?
- 7) ¿Con qué frecuencia compraría el producto si fuera una canasta de 12 huevos?

- 8) ¿Cuánto pagaría por una canasta de 15 huevos?
- 9) ¿Qué factores considera más importante? Marcar 3 opciones
- 10) ¿Qué marca de huevos compra?

f) Determinación de la demanda del proyecto

Por último, para hallar la demanda del proyecto se utilizan los criterios de segmentación definidos en los puntos anteriores.



Tabla II.7*Demanda del proyecto*

Año	Población Lima Metropolitana	Unidades (uni/año)	NSE A y B (%)	Edad +5 años (%)	Demanda del proyecto (mill. de unid)	Intención (%)	Intensidad (%)	Demanda con Intenc. e Intens. (en mill un)	Part. de Mercado (%)	Ventas anuales (uni)	Ventas diarias (uni)
2023	11 774 455	3 981 277 196	21,5	91	779	60	53	245,37	1,50	3 680 477	10 083
2024	12 081 800	4 197 286 792	21,5	91	821	60	53	258,68	1,60	4 138 844	11 339
2025	12 389 145	4 413 296 388	21,5	91	863	60	53	271,99	1,75	4 759 831	13 041
2026	12 696 489	4 629 305 984	21,5	91	906	60	53	285,30	1,90	5 420 756	14 851
2027	13 003 834	4 845 315 579	21,5	91	948	60	53	298,62	1,99	5 942 450	16 281

2.5 Análisis de la oferta

A continuación, se analizará la oferta, para lo cual se va a considerar la competencia actual existente en el mercado como la potencial para el producto en estudio. Para ello, se considerarán a las empresas importadoras, productoras y comercializadoras, así como a los posibles nuevos ingresos en el sector.

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

La cantidad de nuevos competidores va aumentando cada año debido al rápido crecimiento de la demanda del huevo. Sin embargo, son pocas las empresas avícolas que producen y venden bajo sus propias marcas, ya que son compañías automatizadas de gran tecnología y que han invertido varios millones de dólares para la producción a gran escala. Estas empresas son las que venden a bodegas, supermercados y otros canales. Por otra parte, se tiene a los pequeños productores, que venden pequeños lotes producidos básicamente mediante actividades manuales, los cuales serán comercializados bajo las marcas de otra empresa que los requiere para cubrir la demanda. Para el abastecimiento de lima metropolitana se cuenta con dos tipos de mercados:

- Canal tradicional: Venta de huevos a granel.
- Canal moderno: Venta de huevos a supermercados.

Entre los 10 principales productores de huevos de América del Sur, se encuentran la Avícola La Calera y Agropecuaria Río Bravo, en los puestos 4 y 7 respectivamente.

- La Calera: Ubicada en Chincha, cuenta con una población aproximada de 5 millones de gallinas. Teniendo una participación del 98 % de los canales modernos y un 23 % en todo el Perú. Además, La Calera es una de las pocas avícolas que ofrece la línea de huevos orgánicos y huevos de gallinas libres.
- Agropecuaria Río Bravo: Fundada en 1959 en Chincha dedicada a la producción de huevos, bajo estrictos controles de bioseguridad en todos sus procesos.

Además, entre otras avícolas asociadas a la APA (Asociación Peruana de Apicultura) y productoras de huevos se tienen:

- Avinka
- Avivel
- San Fernando

- Técnica Avícola
- Santa Elena

Entre las avícolas mencionadas, la única que ofrece una línea de huevos de gallinas criadas en libertad es La Calera, ya que las demás son avícolas más pequeñas, pero que ofrecen un producto de mayor valor y muy apreciado por los sectores A y B. Estas empresas son las que vendrían a ser directamente nuestra competencia, considerando que poseen la certificación Certified Humane, la misma que ofrecerá nuestra empresa. Entre ellas se encuentran:

- Paraíso Inca SAC – Granja Sisicaya: Con sede en Huarochirí. Es la última granja productora certificada con el sello Certified Humane de bienestar animal hasta el momento.
- Fundo Shillco E.I.R.L. – Granja Shillco: Los huevos de gallinas libres de jaulas de Fundo Shillco se pueden adquirir en las tiendas de productos orgánicos de Lima, y en los canales de venta de la empresa en sus redes sociales, bajo la marca de “Egganic” (Figura 2.9).

Figura II.9

Huevos Egganic



Nota: De *Cornershop* por Uber, 2023
 (<https://cornershopapp.com/es-pe/products/2amt7-egganic-huevos-de-gallina-de-libre-pastoreo-pack-x-12-und>)

- JRC Industrias Alimentarias SAC: Con su marca “Gallinas Libres” (Figura 2.10) crían más de 2 000 gallinas marrones Hy-Line. Esta empresa, además de La Calera, es la única además de La Calera que ofrece sus productos en supermercados, además de presentarse en tiendas naturistas y bio ferias.

Figura II.10

Huevos Gallinas libres



Nota: De *Gallinas libres* por Gallinas Libres, 2022 (<https://gallinaslibres.pe/>)

En cuanto a las empresas importadoras y exportadoras, no se menciona ya que prácticamente el 100 % del consumo de huevo proviene de productores locales.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

La principal empresa productora de huevos a nivel nacional es La Calera, que tiene actualmente el 25 % del mercado y que ofrece entre su cartera de productos huevos orgánicos de gallinas criadas en libertad. Además, cerca de un 65 % de los huevos que se producen provienen de pequeños empresarios informales y casi todos son huevos convencionales.

2.5.3 Competidores potenciales si hubiera

Hay empresas grandes como Redondos, que actualmente ofrece una gran línea de productos avícolas, sin embargo, en la oferta no incluyen huevos. Así también hay muchos otros pequeños empresarios que ofrecen principalmente aves vivas para venta, más no huevos, y que podrían incursionar en el sector.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

En esta sección se van a definir las estrategias y las políticas de comercialización y distribución para el producto investigado, lo que definirá la acogida que tendrá el producto en el mercado.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

La estrategia de comercialización que se empleará tiene que ser muy bien planeada, ya que tratar de incursionar en un canal muy dinámico, de rápido crecimiento y cuyo ritmo, de no poderse alcanzar, podría traer futuros problemas como el pago de penalidades.

El primer año, debido a que se busca dar a conocer el producto, impulsar la marca y lograr cierta estabilización y dominio del negocio, se va a considerar impulsar al máximo las ventas en los mercados de barrio, ferias y tiendas, lo cual representa la gran mayoría de las ventas. Al mismo tiempo, se va a negociar con los supermercados, que actualmente ya cuentan con algunas marcas de este tipo de productos, y que tienen un alto grado de rotación.

De alguna manera, se tendrá una mayor orientación hacia las ventas en mercados, bodegas y tiendas ecológicas. Esto debido principalmente a que los supermercados cobran una comisión por el uso del Marketplace, equivalente al porcentaje del importe de la venta de los productos vendidos, más el Impuesto General a las Ventas; además, se debe establecer una política de devoluciones y considerar el crecimiento máximo que se puede tener en el corto plazo en caso nos requieran un pedido de mayor volumen. Por ello, considerando todo el esfuerzo que implica esta gestión y que los plazos de pago son a 60 días, se debe incursionar con cuidado en este canal, sobre todo si en un futuro aumentan las ventas y se debe con mayor capacidad y fondos financieros de respaldo.

2.6.2 Publicidad y promoción

Para la publicidad y promoción se utilizarán las redes sociales más importante como son: Facebook, Instagram y Twitter; buscando difundir el producto y marca a la vez.

Considerando que el público objetivo del proyecto son los sectores A y B, ellos principalmente toman sus decisiones sobre las compras en los supermercados, viendo los productos nuevos, o en publicidades de las redes, que tienen gran impacto en

este sector. Por ello, en los medios de difusión se colocará los precios actuales de los productos, así como las promociones diarias y ofertas. También se colocarán vales de descuentos virtuales que otorguen porcentajes de descuento. Se buscará estrategias de precios conjuntamente con los supermercados con el fin de tener un mayor crédito mutuo.

2.6.3 Análisis de precios

a) Tendencia histórica de los precios

El precio del kilogramo de huevo ha venido cambiando a lo largo de los últimos 5 años con una tendencia al alza debido a la mayor difusión de su valor nutricional, como se muestra a continuación.

Tabla II.8

Tendencia histórica de precios

Año	Precio al productor
2018	4,14
2019	4,14
2020	4,21
2021	5,84
2022	7,55

Nota. Los datos de precio al productor son del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2022)

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La evaluación de la localización se ha realizado mediante una matriz de enfrentamiento, que compara la calificación de factores que se han seleccionado de acuerdo a su importancia con la finalidad de poder elegir la zona más apropiada para la instalación de la planta. Para ello, se han considerado 3 provincias como alternativas de localización debido a su proximidad al mercado y a que actualmente cuentan con amplios terrenos para la instalación de una granja como la que se plantea.

Entre los factores seleccionados se han considerado los siguientes:

- Distancia al mercado objetivo
- Abastecimiento de agua potable
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Mano de obra
- Costo de terreno

a) Distancia al mercado objetivo

Es de vital importancia que el mercado objetivo se encuentre relativamente cerca de la planta de producción, ya que el transporte representa un gran porcentaje del gasto total, además que el producto es bastante frágil y podría disminuir su tiempo de vida debido a los cambios de temperatura. Por ello, la reducción de las distancias entre la empresa y el mercado objetivo sería favorable económicamente y se lograría una entrega del producto final en mejor estado. Por otro lado, esta reducción de gastos no representa solo un ahorro para la empresa, sino también para los consumidores, ya que así se puede reducir el precio final del producto y por lo tanto una mayor competitividad en el mercado, obteniendo mayores ventas. Para analizar la cercanía al mercado objetivo, se va a considerar el tiempo de traslado desde el mercado objetivo, que en este caso es Lima Metropolitana, hasta cada una de las provincias seleccionadas. A continuación, se muestran las rutas, los kilómetros y las horas entre el mercado objetivo y las posibles localizaciones de la planta.

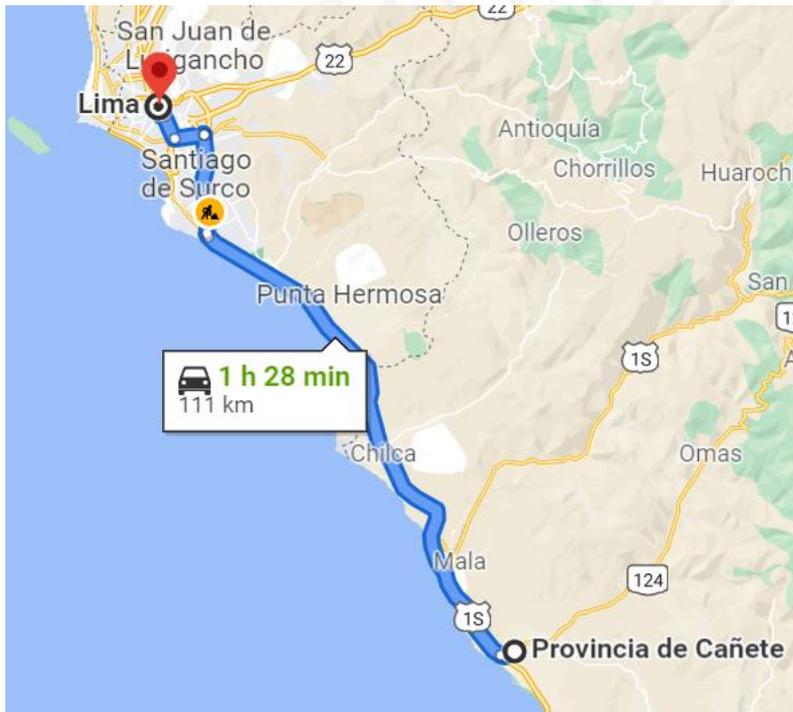
Tabla III.1

Distancia de cada provincia a Lima

Provincia	Distancia	Tiempo
Lima	0	0
Cañete	111	1 hr 28 min
Huaral	75,5	1 hr 32 min

Figura III.1

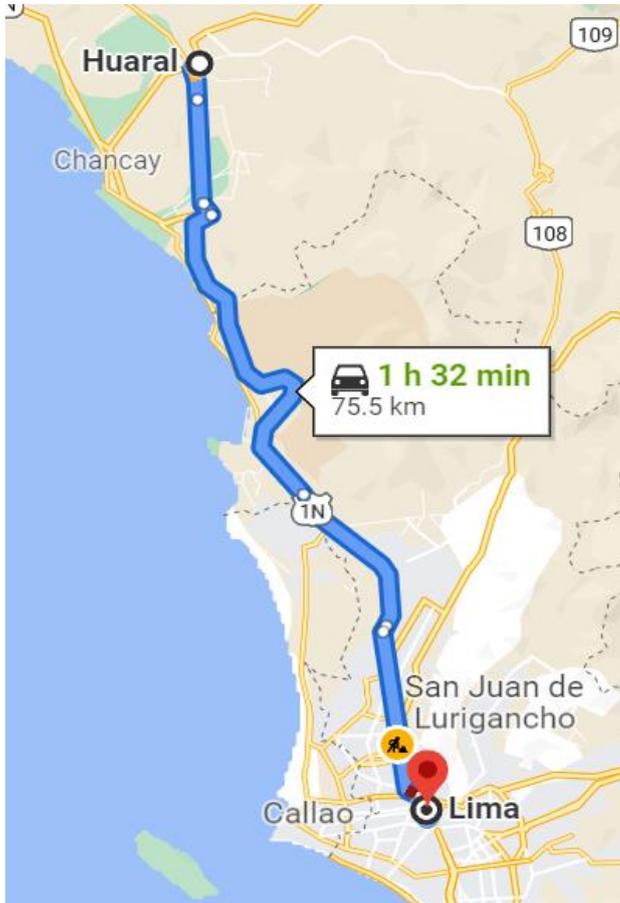
Ruta Cañete – Lima



Nota: Adaptada de [Gráfica de recorrido Cañete-Lima], por Google, s.f., recuperado el 20 de abril del 2022.
(<https://www.google.com/maps/dir/Provincia+de+Ca%C3%B1ete/Lima>)

Figura III.2

Ruta Lima-Huaral



Nota: Adaptada de [Gráfica de recorrido Huaral-Lima], por Google, s.f., recuperado el 20 de abril del 2022. (<https://www.google.com/maps/dir/Huaral/Lima/>)

En la figura 3.1 se puede ver el recorrido desde Cañete hasta la ciudad de Lima, lo que demora 1 hora y 28 minutos y tiene una distancia de 111 km. Por otro lado, el tiempo que demora en ir desde Huaral hasta Lima es de 1 hora y 32 minutos, con una distancia de 75,5 km (Figura 3.2)

En caso de ubicar la planta en la ciudad de Lima, se considerará una distancia de 0 km y un tiempo de 0 horas.

b) Abastecimiento de agua potable

Este factor será de gran importancia debido principalmente a que el proyecto se trata de una empresa de alimentos, por lo que este recurso será utilizado en la producción para mantener la higiene y la limpieza, además en las oficinas para el consumo del personal. Para evaluar este factor, se va a tomar en cuenta los principales indicadores que determinen la calidad del servicio ofrecido por cada empresa, los cuales se muestran en la Tabla 3.2.

Tabla III.2

Evaluación de la distribución, calidad y costo de agua potable según provincia y empresas prestadoras de servicio, 2020

Provincia	Empresa de servicio	N° Conexiones administradas	% Conexiones activas (%)	Población administrada	Cobertura de agua potable (%)	Calidad del servicio (%)	Costo por volumen producido (S./ m3)
Huaral	EMAPA HUARAL S.A.	18 764	84,20	96 515	84,54	34	1,33
Cañete	EPS EMAPA CAÑETE S.A.	40 715	77,60	199 235	75,69	33,54	0,76
Lima	SEDAPAL	1 602 496	95,99	10 025 539	93,05	66,36	2,44

Nota: De Benchmarking regulatorio 2022 de empresas prestadoras, por Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2022 (<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2022/08/BENCHMARKING-REGULATORIO-DE-LAS-EPS-2022-DATOS-2021-F.pdf>)

Según esta tabla, Lima es la provincia que cuenta con una mejor distribución de agua potable y una mejor calidad del servicio, superando ampliamente a Huaraal y Cañete. Sin embargo, puede observarse que el costo de producción por m3 es mucho mayor, doblando los costos de Huaraal y triplicando los de Cañete.

c) Abastecimiento de energía eléctrica

Uno de los factores de mayor relevancia será el abastecimiento de energía eléctrica, ya que se requiere de un adecuado flujo de energía para el correcto funcionamiento de las máquinas en planta y oficinas, sin afectar la producción, evitando así sobrecostos por paro de máquinas, cortes de luz, etc. Para evaluar este factor, se ha determinado la cantidad de viviendas que cuentan con energía eléctrica, lo que representa el nivel de desarrollo que hay en cada región, y la calidad de vida de los trabajadores.

Tabla III.3

Alumbrado eléctrico por provincia, año 2017

Provincia	ALUMBRADO ELECTRICO				Total
	Sí tiene alumbrado eléctrico	%	No tiene alumbrado eléctrico	%	
Lima	2 088 460	96,0	86 740	4,0	2 175 200
Cañete	52 768	83,8	10 186	16,2	62 954
Huaral	43 324	91,9	3 824	8,1	47 148
Total	2 184 552		100 750		2 285 302

Nota: Los datos son obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017

d) Mano de obra

El factor mano de obra es indispensable debido al requerimiento de varios empleados seleccionados para poder llevar a cabo las operaciones de la empresa. Para analizar este factor, se tomará en cuenta a la población en edad de trabajar de cada provincia. A continuación, en la Tabla 3.4 se muestra un cuadro con los grupos quinquenales de edad por provincia, de donde se va a considerar una PET de 18 a 65 años de edad.

Tabla III.4*Población en edad de trabajar, según provincia, agrupada en grupos quinquenales de edad, en el año 2017*

Provincia	TOTAL	GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD AL 2017										
		15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69
Lima	8 574 974	664 051	779 317	757 871	706 064	668 838	617 809	535 559	464 349	394 681	329 770	256 089
Cañete	240 013	19 820	19 941	19 163	18 383	17 083	15 886	13 712	11 989	10 122	8 223	6 359
Huaral	183 898	14 300	15 570	15 197	14 343	13 425	12 813	11 035	9 662	8 300	6 803	5 324
Total	8 998 885	698 171	814 828	792 231	738 790	699 346	646 508	560 306	486 000	413 103	344 796	267 772

Nota. Los datos son obtenidos de la INEI, 2017

De la tabla presentada, se puede observar que Lima cuenta con el mayor número de personas en edad de trabajar, seguida de Cañete y finalmente Huaral.

e) Costo de terreno

Este factor será de gran importancia para la realización del proyecto, ya que se requiere de una gran cantidad de terreno para la operación, por lo que la inversión inicial podría elevarse considerablemente y dificultaría su implementación. Se ha obtenido un precio promedio por hectárea para las provincias seleccionadas (ver Tabla 3.5)

Tabla III.5

Costo por hectárea

Provincia	Costo por hectárea (\$)
Lima	150 000
Cañete	75 000
Huaral	80 000

Como se puede ver los costos de terreno son mucho menores en Huaral, lo cual representa una gran ventaja frente a las otras provincias.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para evaluar cuál será el lugar más adecuado para la instalación de la planta se han considerado 3 provincias:

- **CAÑETE:** La provincia de Cañete ubicada en la Costa Sur de la capital del Perú. Limita por el norte con la provincia de Lima y con la provincia de Huarochirí, por el este con la provincia de Yauyos, por el sur con el Departamento de Ica y por el oeste con el océano Pacífico. El clima de Cañete se caracteriza por ser uno templado, desértico, cálido y soleado permanentemente. Tiene una extensión de 4 577,16 km² y una población de 240 013 habitantes (INEI, 2018). Su proximidad a Lima le permite ser muy visitado, tiene como atractivos un acogedor paisaje, abundancia de recursos hídricos, entre otros.
- **HUARAL:** La provincia de Huaral se ubica en la Costa Central de la capital del Perú, en el kilómetro 56 de la Panamericana Norte, a la mitad del "Serpentín de Pasamayo". Limita por el norte con la provincia de Huaura, con las de Canta y Lima por el sur, con las de Pasco y Yauli por el este y con el océano Pacífico por el oeste. Se encuentra regulada judicialmente por el distrito judicial de

Huaura. Tiene una extensión de 3 655,7 km² y una población de 183 898 habitantes (INEI, 2018)

- LIMA: La ciudad de Lima se encuentra localizada en la Costa Central del país a orillas del Océano Pacífico. Tiene una extensión de 2 672,28 Km² y una población de 9 674 755 habitantes según el censo del INEI Lima 2020 (INEI, 2018). Limita por el Este con las estribaciones de la Cordillera de los Andes y por el Oeste con el Océano Pacífico. La altitud es de 161 m.s.n.m., en promedio.

Figura III.3

Mapa de las provincias de Lima



Nota. De Lima, Perú – Genealogía, por FamilySearch, 2021 (https://www.familysearch.org/es/wiki/Lima,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa)

3.3 Evaluación y selección de localización

El modelo que se empleará para poder evaluar los posibles lugares donde se establecerá la planta, es el ranking de factores. Se utilizará este método, debido a que gracias a este se puede comparar los factores y se podrá evaluar cuál es más beneficioso para el proyecto.

Tabla III.6*Matriz de enfrentamiento de factores*

Factor	Distancia al mercado	Agua potable	Energía eléctrica	Mano de obra	Costo de terreno	Total	%hi
Distancia al mercado		1	1	1	0	3	23,08
Agua potable	1		1	1	0	3	23,08
Energía eléctrica	0	1		1	0	2	15,38
Mano de obra	0	1	0		0	1	7,69
Costo de terreno	1	1	1	1		4	30,77
TOTAL						13	100

Tabla III.7*Escala de calificación*

Escala de calificación	
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Tabla III.8*Ranking de Factores - Macrolocalización*

Factor	Hi	Lima		Cañete		Huaral	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
Distancia al mercado	0,23	6,00	1,38	4,00	0,92	6,00	1,38
Agua potable	0,23	6,00	1,38	2,00	0,46	4,00	0,92
Energía eléctrica	0,15	6,00	0,92	4,00	0,62	4,00	0,62
Mano de obra	0,08	6,00	0,46	2,00	0,15	4,00	0,31
Costo de terreno	0,31	2,00	0,62	4,00	1,23	6,00	1,85
Totales			4,77		3,38		5,08

Según la matriz de ranking de factores, se obtuvo que la provincia de Huaral sea la más adecuada para la instalación de la planta con un puntaje de 5,08.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la microlocalización se identificaran 3 alternativas¹

- Distrito **HUARAL**
Capital: Huaral
Altitud: 186 m.s.n.m.
Superficie: 640,76 Km²
Población: 105 011 hab.
- Distrito **CHANCAY**
Capital: Chancay
Altitud: 44 m.s.n.m.
Superficie: 150,11 Km²
Población: 60 774 hab.
- Distrito **AUCALLAMA**
Capital: Aucallama
Altitud: 153 m.s.n.m.
Superficie: 716,84 Km²
Población: 21 121 hab.

Se escogió estos distritos por encontrarse variedad de terrenos productivos, así como, granjas instaladas de diferentes tipos de animales. A la vez se encuentran en la costa de Huaral con mayor facilidad de acceso y carreteras.

Para realizar la evaluación de la micro localización, se van a evaluar 3 factores que permitan decidir en qué distrito se va a colocar la planta según el peso que se les dé a estos. Se evaluaron los siguientes factores:

- Mano de obra
- Agua potable
- Costo de terrenos

¹ Datos del INEI, Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 - 2020

a) Mano de obra

Considerar la mano de obra en cada distrito también es muy importante ya que se busca que el transporte de los empleados hacia la planta resulte sencillo, por ello se requiere buscar mano de obra donde haya mayor población en edad de trabajar.

Tabla III.9

Población mayor de 18 años de edad según distrito, en Huaral.

Distrito	Población (2015)
Huaral	105 011
Chancay	60 774
Aucallama	21 121

Nota. De Provincia de Lima Resultados Definitivos, por INEI, 2018

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf)

Se pudo observar en la tabla anterior que Huaral tiene la mayor cantidad de población, seguido de Chancay y por último Aucallama.

b) Agua potable

Se considerará el porcentaje de población que no tiene acceso a agua potable, ya que es el recurso más importante en el proyecto.

Tabla III.10

Porcentaje de población con déficit de acceso al agua potable

Distrito	Déficit de agua (%)
Huaral	32,62
Chancay	32,66
Aucallama	65,45

Nota. De Provincia de Lima Resultados Definitivos, por INEI, 2018

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf)

Según se observa en el cuadro anterior, Aucallama es el distrito con mayor déficit de acceso a agua potable, le siguen con porcentaje similares Huaral y Chancay.

- **Costo de terrenos**

Se buscó el costo aproximado por metro cuadrado de los terrenos para los distritos en estudio encontrando valores que oscilan entre los 30 y 55 dólares por metro cuadrado.

Tabla III.11*Precio promedio de terrenos por m²*

Distrito	Costo S/. / m²
Huaral	52,00
Chancay	280,00
Aucallama	200,00

Finalmente, se determina la microlocalización realizando la matriz de enfrentamientos y luego el ranking de factores con el fin de encontrar la mejor alternativa donde posicionar la granja productora.

Tabla III.12*Matriz de Enfrentamiento de factores*

Factor	Mano de obra	Agua potable	Costo terrenos	Total	%hi
Mano de obra		1	1	2	40
Agua potable	1		1	2	40
Costo terrenos	0	1		1	20
Total				5	100

Tabla III.13*Escala de Calificación*

Escala de calificación	
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Tabla III.14*Matriz de Ranking de Factores*

Factor	Hi	Chancay		Huaral		Aucallama	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
Mano de obra	0,4	4	1,6	6	2,4	2	0,8
Agua potable	0,4	4	1,6	4	1,6	2	0,8
Costo terrenos	0,2	4	0,8	2	0,4	6	1,2
Totales			4		4,4		2,8

Se determina que la mejor alternativa para la ubicación de la planta es en Huaral.

CAPÍTULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

Para determinar el tamaño de planta, se debe analizar desde los pronósticos de la demanda, el financiamiento, la disponibilidad de recursos, la tecnología y punto de equilibrio. Este factor será muy importante para poder determinar la inversión que deberá realizarse, conociendo previamente la capacidad productiva y las necesidades del mercado.

4.1 Relación tamaño-mercado

La relación tamaño – mercado se determina en función al pronóstico de la demanda proyectada para el año 2027, lo cual va a permitir considerar un crecimiento posterior del proyecto para atender a la demanda de años siguientes.

Tabla IV.1

Demanda anual de huevos

Año	Demanda Huevos (uni)	Demanda Huevos (ton)
2023	3 680 477	232
2024	4 138 844	261
2025	4 759 831	300
2026	5 420 756	342
2027	5 942 450	374

La demanda máxima que se estima para el proyecto es de 5 942 450 millones de unidades/año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El tamaño de planta, al estar limitado por el tamaño de los recursos productivos, deberá evaluar la disponibilidad de materias primas e insumos principales como las aves y el maíz.

En primer lugar, se analizará el requerimiento de aves y la oferta en el mercado para los años proyectados.

Tabla IV.2*Requerimiento de Gallinas y Oferta en el Mercado*

Año	Req gallinas/año (uni)	Oferta Gallinas (millones)	% Utilización	Producción considerando la oferta (uni)
2023	11 872	32,0	0,037	10 022 222 925
2024	13 350	33,0	0,040	10 326 856 806
2025	15 354	33,9	0,045	10 631 490 688
2026	17 485	34,9	0,050	10 936 124 570
2027	19 168	35,9	0,053	11 240 758 451

En el caso del alimento para las aves, se tiene que evaluar la cantidad de maíz y alimento de postura que se oferta en el mercado. Actualmente existe una gran cantidad de proveedores de alimento orgánico para aves que ofertan miles de toneladas al día, y que, a su vez, ofrecen un descuento por cantidad de venta. Ante ello, se observa que la disponibilidad de este recurso tampoco sería un limitante para el tamaño de planta.

Tabla IV.3*Alimento en toneladas al año*

Año	Total aves promedio	Consumo ave/día (g)	Alimento al día (kg)	Alimento al año (kg)
2023	11 872	108,85	1 292	471 675
2024	13 350	108,85	1 453	530 417
2025	15 354	108,85	1 671	610 001
2026	17 485	108,85	1 903	694 702
2027	19 168	108,85	2 086	761 560

En conclusión, se considera que la relación tamaño-recursos productivos no determina el tamaño de la planta.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el cálculo del tamaño tecnología, se va a considerar la capacidad productiva de la maquinaria y equipos que se van a emplear para la producción de huevos orgánicos, siendo la operación cuello de botella la que delimite el tamaño de planta.

En este caso, solo se contará con 1 máquina clasificadora de huevos, la cual tendrá una capacidad promedio de 5 400 huevos por hora, agilizando así el proceso de

clasificación que tomaría varias horas si se realizara manualmente. Se debe tener en cuenta que la máquina clasificadora trabajará 4 horas al día durante los 365 días del año.

Tabla IV.4

Capacidad productiva de clasificadora

Capacidad productiva (und/hora)	Horas efectivas al día	Capacidad productiva (und/día)	Capacidad productiva (und/año)
5 400	8	43 200	15 724 800

El tamaño de planta, según la relación tamaño - tecnología es de 15 724 800 unidades al año, lo que significa que aún queda capacidad sin utilizar y que posteriormente podría permitir a la empresa seguir creciendo con el aumento de la demanda.

Con esto se puede concluir que el factor máquina no determina el tamaño de planta para el presente caso.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio del proyecto es aquel nivel de ventas mínimo que logra igualar los ingresos totales a los costos totales y la utilidad neta es igual a 0, desde donde se empieza a generar ganancias. La fórmula se define a continuación:

$$Q. P. E. = \text{Costos Fijos} / (P_u - C_{vu})$$

$$CF = 679\,554$$

$$P_u = 11,16$$

$$C_{vu} = 5,04$$

$$Q.P.E. (\text{cajas}) = 111\,174$$

$$Q.P.E. (\text{unidades}) = 1\,334\,085$$

4.5 Selección del tamaño de planta

Dado que se cuenta con una amplia capacidad tecnológica y de materia prima, el tamaño de planta para este proyecto estará definido por la demanda del mercado, la cual se proyecta en 5 942 450 unidades/año para el año 2027 y no tener problemas de capacidad.

Tabla IV.5

Selección del tamaño de planta

Relación	Cantidad anual (und/año)	Cantidad anual (cajas/año)
Tamaño-mercado	5 942 450	495 204
Relación tamaño-recurso productivo	15 026 102 234	1 252 175 186
Relación tamaño-tecnología	15 724 800	1 310 400
Tamaño-punto de equilibrio	1 334 085	111 174



CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Especificaciones Técnicas:

La característica del producto es que serán huevos orgánicos que presentan mayor cantidad de nutrientes que los huevos convencionales, siendo esto un valor agregado para los consumidores que buscan opciones saludables. El producto se empaquetará en cajas eco amigables de 12 unidades con el fin de brindarle una visión más cercana a la procedencia.

Tabla V.1

Especificaciones técnicas y composición del huevo orgánico pardo de gallina ponedora

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Denominación técnica	Huevo Orgánico de Gallina Ponedora	
Tipo de alimentos	Percible	
Grupo de alimentos	Huevo y ovoproductos	
Descripción general	Se entiende por huevo de gallina, al óvulo completamente evolucionado, constituido por cascarón, membranas, cámara de aire, clara, chalazas, yema y germen.	
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS		
Características Organolépticas	Olor	Libre de olores desagradables
	Color	Blanco o Pardo
	Aspecto	Cáscara libre de roturas y quiñaduras, sin cuerpos extraños ni manchas que alteren la apariencia (no debe estar sucio)
Características Físico Químicas	Peso	Mínimo 56 gr
	Cáscara	Íntegra, limpia, seca y lisa
	Cámara de Aire	Su altura no excederá los 5 mm
	Yema	Céntrica y fija
	Clara	Transparente, densa y firme
Características Microbiológicas	Aerobios mesófilos	10 m por g.
	Salmonella sp.	Ausencia 25 g o mL

Continúa

Continuación

PRESENTACIÓN	
Presentación y envases	<p>Deben estar en condiciones adecuadas de salubridad y deben ser resistentes para proteger al producto de daños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Envase primario: Porta huevo de cartón ecológico • Envase secundario: Jaba de plástico
Vida útil	Por definir
Rotulado	<p>El producto debe contener en el rotulado la siguiente información mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del alimento • Peso o presentación • Nombre y dirección del titular de la Autorización Sanitaria • Número de Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al procesamiento primario de alimentos Agropecuarios y piensos • Identificación de lote • Fecha de vencimiento • Condiciones para el uso y conservación <p>Se indicará la fecha de vencimiento, con tinta de grado alimentario</p>
REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIOS	
Documentación Obligatoria	Copia simple de la Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al procesamiento primario de alimentos agropecuarios y piensos, expedido por el SENASA.
Certificación Obligatoria	Copia simple de la ficha técnica de la tinta utilizada para la codificación del huevo, de la inspección de lote, de ensayos de las características organolépticas y fisicoquímicas establecidas y de las características microbiológicas

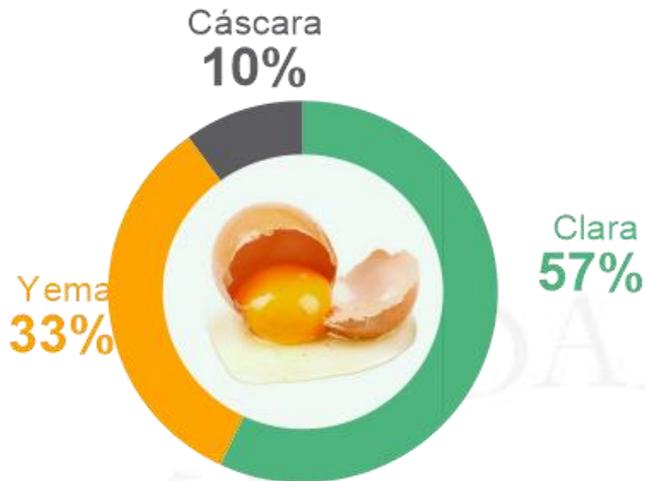
Nota. Adaptada de *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma*. por el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2022 (<https://info.qaliwarma.gob.pe/datpub/uop/catalogo/2022/34-HUEVO-DE-GALLINA.pdf?v=1.0>)

Composición de producto:

El huevo está formado por tres constituyentes básicos que contienen todos los nutrientes que se aprovechan en su consumo: La cáscara, la yema y la clara, las cuales representan alrededor del 10, 57, 33 % del producto respectivamente del contenido del producto, tal como se muestra en la Figura 5.1.

Figura V.1

Composición del huevo de gallina



Nota. De Tips sobre estructura composición y propiedades del huevo, por Zucami, s.f. (<https://zucami.com/es/tips-sobre-estructura-composicion-y-propiedades-del-huevo/>)

Además, en la estructura del huevo se pueden encontrar otros componentes importantes:

- Membranas testáceas que se encuentran en la cara interna de la cáscara y que protegen al huevo de la contaminación. Representa aproximadamente el 3 % del peso del huevo.
- Cámara de aire: Espacio que se forma por contracción de la clara tras la puesta y fuerza la separación de las membranas.
- Cáscara: Está formada en su mayoría de calcio. Contiene poros en su superficie que permiten el intercambio gaseoso entre en interior y el exterior del huevo.

Tabla V.2*Información nutricional del huevo*

Componentes	Unid.	1 huevo
Energía	Kcal	72
Agua	G	38,1
Proteína	G	6
Grasa	G	4,8
Carbohidratos	G	0,4
Colesterol	Mg	186
Vitaminas	A, D, B2, biotina, B12	
Minerales	Selenio, yodo, hierro y zinc	
Fitoquímicos	Carotenoides en yema (luteína y zeaxantina)	

Nota. Adaptada de *Tips sobre estructura composición y propiedades del huevo*, por Zucami, s.f. (<https://zucami.com/es/tips-sobre-estructura-composicion-y-propiedades-del-huevo/>)

Diseño del producto:

Se venderá el producto en una presentación de 12 unidades, en un empaque eco-amigable, de dimensiones 30,5 cm de largo, por 11,4 cm de ancho, por 6,6 cm de alto (Figura 5.2).

Figura V.2*Presentación del producto en cajas ecológicas*

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

La Norma Técnica Peruana que se aplica para este producto es la NTP 011.219:2015, la cual establece los requisitos y la clasificación que deben cumplir los huevos de gallina que son comercializados para consumo humano, para asegurar un producto de calidad. A su vez, esta norma técnica toma como referencia las siguientes normativas:

1. Normas Técnicas Internacionales:

- CAC/RCP 15-1976 Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y los Productos de Huevo.
- ISO 6579:2002/Cor 1:2004/Amd 1:2007 Microbiología de Alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para la detección de *Salmonella* spp.

2. Normas Técnicas Peruanas:

- NTP 700.001:2007 Directrices generales sobre muestreo
- NTP 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
- NTP-ISO 6658:2008 ANÁLISIS SENSORIAL. Metodología Lineamientos generales
- NTP-ISO 4121:2008 ANÁLISIS SENSORIAL. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas

3. Normas Metrológicas Peruanas

5.1.2.7 NMP 001:2014 Requisitos para el etiquetado de productos preenvasados

4. Normas de Asociación

5.1.2.8 AOAC 990.12. 19^a Ed. 2012 Recuento de aerobios mesófilos en alimentos

La norma establece los siguientes requisitos generales:

Tabla V.3

Requisitos sensoriales y físicos

Requisitos sensoriales	
Color	Blanco o pardo en sus diferentes tonalidades
Olor	Característico y libre de olores desagradables
Sabor	Característico

Requisitos físicos	
Cáscara libre de roturas o quiñaduras	
Sin cuerpos extraños o manchas que alteren la apariencia	
Limpio y seco	
La yema deberá tener forma casi esférica, de contorno ligeramente definido, ubicación céntrica vista a través del ovoscopio y firmemente sostenida por las chalazas	

Tabla V.4

Requisitos microbiológicos

Requisitos microbiológicos						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g o mL	
					m	M
Agentes mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia / 25 g o MI	-----

Tabla V.5

Otras consideraciones para el consumo de huevo

Consideraciones
Los huevos destinados al consumo humano no deben estar incubados o presentar embrión visible
Los huevos destinados a las industrias de procesamiento de alimentación humana pueden aceptarse con cáscara sucia, con grietas o quiñaduras, con ondulaciones, lados planos, surcos, arrugas, estrías, anillos alrededor del huevo o cascarón frágil. No se aceptarán huevos con signos de putrefacción o cámara de aire mayor a 15 mm de altura
Los huevos no aptos para todo uso serán los huevos podridos, con larvas de insectos o con parásitos

En el caso del envase y embalaje para los huevos, estos deberán ser limpios, estar secos, de primer uso, resistentes, que no transmitan olores, colores o sabores extraños, que protejan al producto contra la rotura, que permitan su ventilación y colocarlos verticalmente, y en caso de ser reutilizables (solo de material plástico) deberán ser lavados y desinfectados antes de su uso con grado alimentario.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a) Descripción de las tecnologías existentes

Como se ha mencionado desde un inicio del trabajo, el presente proyecto va a estar enfocado únicamente en el proceso de producción de huevos, sin considerar la crianza de las aves antes de su ciclo productivo. Por ello, las tecnologías que pueden considerarse para mejorar las operaciones están directamente relacionadas con la puesta, recolección y empaquetado de los huevos, hasta su posterior distribución.

En este caso, al tener una producción de huevos de gallinas criadas en el suelo, las tecnologías deberán estar relacionadas directamente a este sistema productivo.

Se considera que el proceso de producción de huevos puede realizarse de forma manual, automática y con un alto nivel de control, o mixta, dependiendo del volumen de producción. En este caso, se ha optado por una producción mixta o semi automatizada, con operaciones manuales y empleando una máquina en la operación de clasificación, agilizando así los tiempos y logrando un mayor control de los lotes. Esta selección va a permitir controlar el nivel de producción sin elevar considerablemente los costos.

Por otro lado, en cuanto al control de luz, temperatura y humedad, si bien es cierto puede ser de forma natural, también existe la tecnología necesaria para poder llevar un control adecuado de estos parámetros y así lograr aumentar la productividad de las aves, la cual se empleará en el proyecto que se está realizando.

b) Selección de la tecnología

Para la selección de la tecnología a utilizar, se consideraron los tiempos de las operaciones y el costo, sin afectar la calidad del producto, y permitiendo tener flexibilidad para variar el volumen de producción según la demanda.

En este caso, para la etapa de clasificación se ha optado por emplear una máquina clasificadora, ya que realizará el pesaje de forma automática y clasificará a los huevos según su peso para poder distribuirlos correctamente al momento de empaquetarlos. Además, esta máquina tiene una capacidad de procesamiento de más de 5 000 huevos por hora, lo que permite cubrir la proyección que se tiene de la demanda a 5 años. Esto permite no solo agilizar la operación que tomaría más tiempo en el proceso, sino que

ayudará a controlar otros parámetros como la cantidad de productos en buen estado y defectuosos.

Por otro lado, para mejorar la productividad en la granja, se va a optar por emplear una tecnología de control de luz, temperatura y humedad, permitiendo crear las condiciones adecuadas para que las aves se mantengan sanas, reduciendo las probabilidades de contagio de enfermedades y el nivel de mortalidad sea menor. Para ello, se instalarán sensores que regulen estos parámetros y que puedan modificarse de ser necesario.

5.2.2 Proceso de producción

a) Descripción del proceso

Antes de iniciar con el proceso de producción, hay que considerar que para obtener un producto de calidad se debe llevar a cabo un correcto alistamiento de los galpones, los cuales deben quedar limpios, desinfectados y con las condiciones adecuadas de ventilación, temperatura y humedad al momento del ingreso de las aves.

El proceso de producción consta de las siguientes etapas:

1. Inspección y control inicial:

Para empezar con el proceso productivo, hay que verificar en primer lugar que todas las condiciones sean las adecuadas para empezar la puesta de huevos. Por un lado, hay que verificar que las gallinas recibidas del proveedor estén aptas para empezar a recolectar los huevos en la semana 19 o 20, habiendo alcanzado un peso corporal de entre 1,35 a 1,4 kg y que el lote de entrega tenga una uniformidad mayor al 90 %. Esto es importante debido a que como las aves están empezando su etapa de postura, los huevos de las primeras semanas tienen un tamaño más pequeño y no pueden ser destinados a los clientes. Lo ideal es que los huevos hayan alcanzado un peso mínimo de 55 gr para estar aptos para la venta normal. Los demás huevos, pueden ser vendidos a otros clientes con un precio distinto. Además, las condiciones ambientales del galpón deben de haberse controlado desde la llegada de las aves para que estas se hayan acostumbrado al nuevo ambiente y así empezar con la producción diaria. Hay que considerar también que siempre se dispone de 1 galpón adicional que se utilizará cada vez que haya un ingreso de 1 nuevo lote de gallinas para que se vayan adaptando a las condiciones ambientales, mientras se libera otro galpón con las gallinas que van a pasar a venta.

2. Puesta y recolección de huevos:

En esa etapa, las gallinas entran a los nidales para poner los huevos desde muy temprano. El 80 % de los huevos se recoge entre las 6 am y 10 am y el 20 % restante en la tarde. Este recojo se realizará manualmente 3 o 4 veces al día, poco a poco para evitar que los huevos se amontonen, se rompan o se ensucien. Durante esta tarea, el operario hará una rápida inspección visual del huevo con el fin de separar los rotos, porosos o muy sucios, según sea el caso. Los huevos no aptos (quiñados, manchados o porosos) deberán almacenarse para ser vendidos a otros clientes de otro sector a un precio menor. Toda la etapa de la puesta de huevos debe ser controlada en diversos factores para que se mantenga el bienestar de las gallinas y aumentar su productividad en la puesta. Entre ellos, se pueden mencionar los siguientes:

- La temperatura: Debe controlarse dependiendo de la estación del año y de la cantidad de aves por galpón. La temperatura crítica para las gallinas ponedoras adultas es de 18°C. Por cada 1°C por debajo de 18°C, las aves necesitan 1 g más de alimento al día.
- La humedad relativa: La humedad relativa óptima generalmente debe mantenerse entre el 50 % y el 70 %. Los problemas más comunes son el exceso de humedad en invierno, y el jadeo de las aves en verano, evitando el intercambio de calor. En cualquiera de los dos casos, la ventilación es el único medio práctico de reducir la humedad.
- La ventilación: Se debe introducir aire del exterior y sacar el aire que está dentro del galpón al exterior, ya que las aves al respirar extraen del aire oxígeno que se deberá reponer. Además, este flujo de aire permite eliminar otro tipo de gases nocivos para las aves como el anhídrido carbónico y amoníaco. En invierno se calcula que debe existir una renovación de aire de 1 m³/h por Kg. de ave para reponer el oxígeno consumido por las aves; mientras que en el verano se consideran 5 m³/h por kg. de ave.
- La iluminación: Este factor permitirá alcanzar los objetivos de crecimiento y a controlar el ciclo de postura. Se debe controlar la intensidad y la duración del alumbrado. Normalmente se maneja una duración de 16 horas de luz en los picos de producción y se evitará mucha iluminación en la zona de los nidales.

3. Control de calidad:

Debido a que, en el presente estudio, el producto se trata de un alimento, es necesario ser estrictos en el tema del control de calidad debido a que el huevo es para consumo humano.

Al respecto, la Norma Técnica Peruana establece un tamaño de muestra según el tamaño del lote de producción. En este caso, de 540 huevos pasarán a analizarse superficialmente bajo pruebas no destructivas y un 1 % que pasará a por pruebas destructivas, para poder analizar su interior.

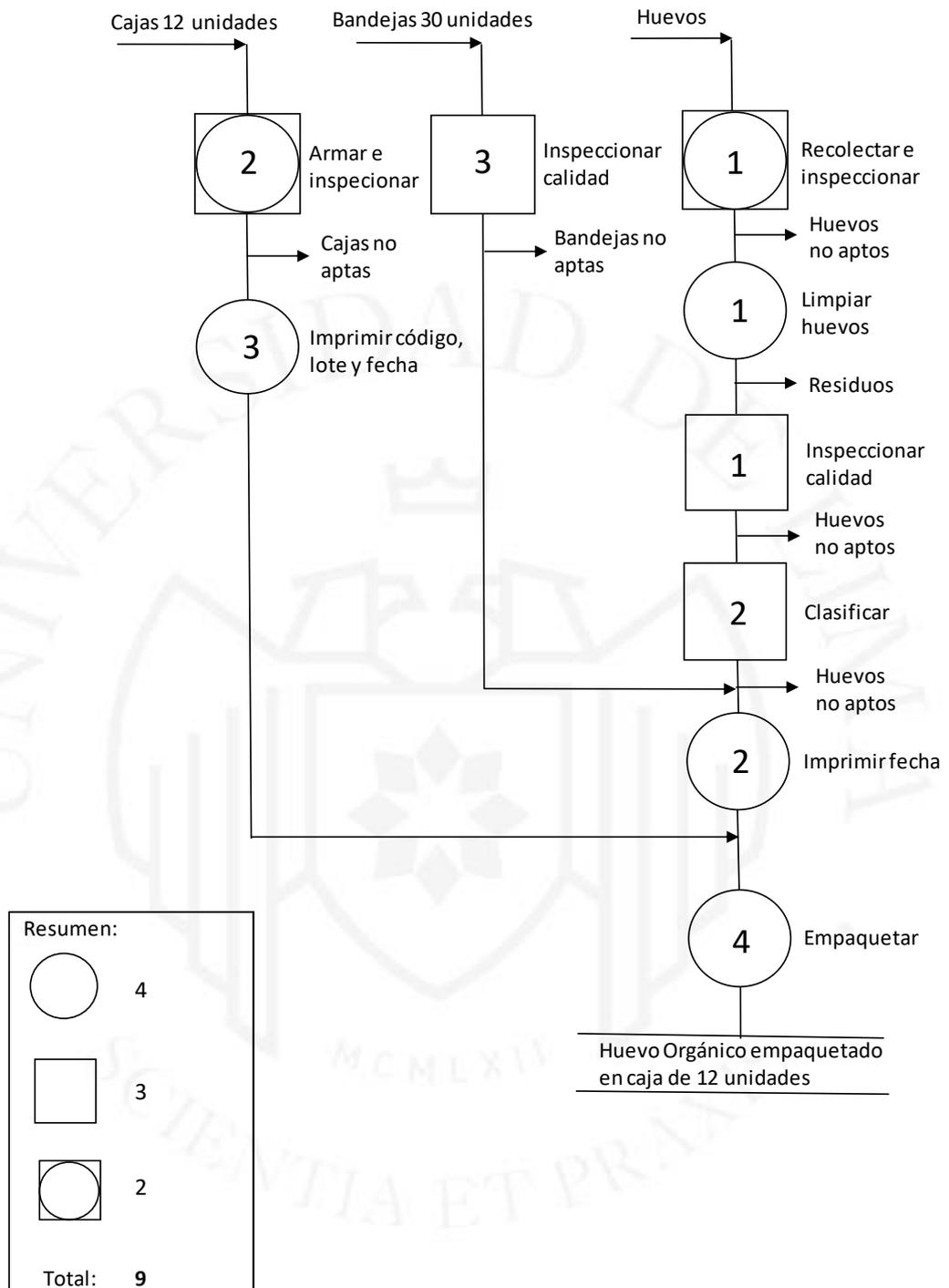
4. Clasificación e impresión:

Los huevos que se encuentren en buen estado serán transportados a la máquina clasificadora que cuenta con una velocidad de procesamiento de 5 400 unidades/hora y una balanza integrada para separar los huevos según su peso y poder empaquetarse posteriormente. El operario, realizará una última inspección y separará los huevos si hubiera no conformes. Al mismo tiempo, se colocarán los huevos en bandejas de cartón con capacidad de 30 unidades, las cuales, por medio de una cinta transportadora, pasarán por la máquina de impresión para que se coloque la fecha de caducidad. Luego, se apilarán las bandejas de 6 niveles, y se colocarán en jabs para ser transportados a la zona de impresión y empaquetado.

5. Empaquetado:

En esta etapa se procederá a colocar los huevos en las cajas finales de 12 unidades previamente selladas según el reglamento. Luego, se almacenarán a temperatura ambiente hasta su posterior distribución.

b) Diagrama de proceso: DOP

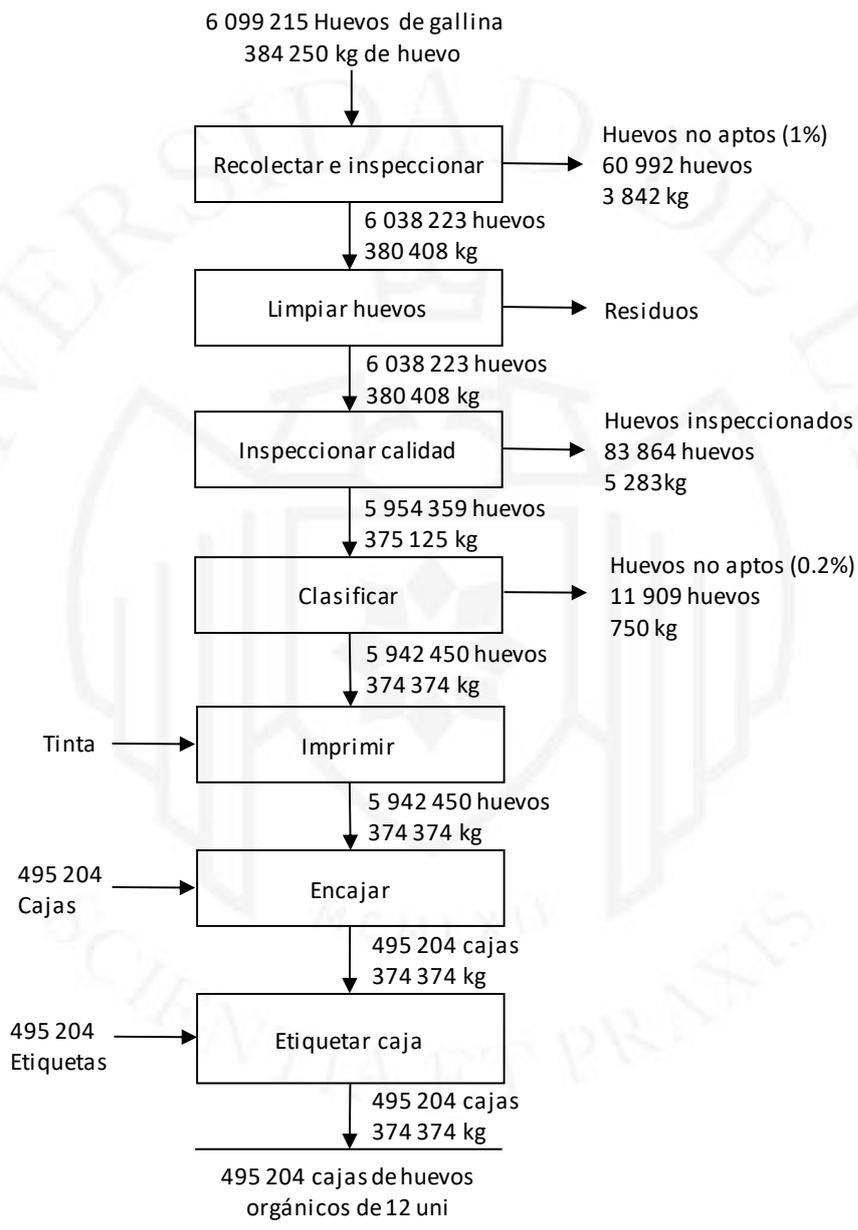


c) Balance de materia

Para el balance de materia se ha considerado la producción de 1 día para el último año proyectado.

Figura V.3

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En producción, se tendrán los siguientes equipos:

- Comedero metálico galvanizado: Se ha optado por los comederos redondos galvanizados, el cual requiere un espacio de 4 cm por gallina, y que tienen una mayor resistencia en el tiempo. En este caso, se llena la tolva, mediante un tornillo sin fin, distribuirá el alimento a cada comedero. Se podrá suministrar alimento a 16 aves por cada comedero.
- Bebedero de campana: Para suministrar el agua, se ha optado por escoger bebederos de tipo campana. Estos requieren un mínimo de limpieza de 3 veces por semana y aseguran el suministro de agua limpia todo el tiempo. Se podrá suministrar agua a 36 aves por bebedero.
- Ponedero: Los ponederos son muy importantes, ya que deben albergar los huevos recién puestos en buenas condiciones. Deben ser cómodos, atractivos y lo suficientemente oscuros para que la gallina sienta que los huevos van a estar seguros en ese lugar, cuando los deposite. Es importante que las gallinas se acostumbren a usarlos desde la semana 17 en que son recibidas. Los nidos que se utilizarán serán de 24 departamentos para aglutinar la puesta de 7 gallinas por espacio, recogiendo los huevos 3 veces al día. Además, deberán mantenerse siempre limpios y con suficiente viruta de madera para la puesta de huevos.
- Máquina clasificadora: Se optó por usar esta máquina ya que tiene un alto nivel de procesamiento y precisión, siendo más eficiente y confiable que una operación manual. Esto permitirá mejorar la productividad y reducir mano de obra ya que puede ser utilizada por 1 solo operario. La máquina operará clasificando a los huevos según su peso para poder realizar un correcto empaquetado.
- Balanza digital: Si bien, la máquina clasificadora realiza también el proceso de pesado, es necesario verificar este peso en la operación de control de calidad. Para ello, se ha optado por el uso de una balanza digital para el pesaje de la materia prima e insumos y de los productos terminados.

En las demás actividades, se tendrán los siguientes equipos e implementos:

- Carro de mano: Se usará este equipo para poder maniobrar fácilmente los pallets en almacén y entre áreas.
- Mesas de acero inoxidable galvanizada: Se opta por esta opción para la manipulación del producto, ya que proporciona una mayor seguridad alimentaria, fáciles de limpiar y esterilizar. Además, tiene una duración y resistencia mucho mayores a las de otro material.
- Silo de almacenamiento para alimentos: Ayuda a poder realizar una mezcla balanceada para las aves y a almacenar grandes cantidades de alimento.
- Tolvas: Son alimentadas por los silos y se encargan de distribuir el alimento uniformemente a los comederos.
- Medidor de T° y HR: Dispositivo para controlar la temperatura y la humedad relativa a niveles adecuados para una producción óptima.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla V.6

Comedero redondo galvanizado

Especificaciones	Precio: S/. 8,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: PFS01 • Comedero, 15 kg de capacidad. • Tipo vertical • Bandeja para alimento: 37 cm Ø • 1 comedero para 16 ponedoras 	

Nota. De Comederos de animales, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Automatic-1600530749438.html?spm=a2700.details.0.0.4e6d6cbfw3S0XM>)

Tabla V.7*Bebedero de agua*

Especificaciones	Precio: S/. 12,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: MDC65 • Peso: 0,6 kg • 36 cm Ø, altura 32 cm • Peso: 0,6 kg • 1 bebederos para 36 ponedoras 	

Nota. De Bebederos para animales MDC65, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Chicken-62315546635.html?spm=a2700.themePage.5238101002454.1.7fd6233dZDJASD>)

Tabla V.8*Ponedero*

Especificaciones	Precio: S/. 280,00
<ul style="list-style-type: none"> • Material: plancha galvanizada • Medidas: 150x75x96 • 24 espacios • Peso: 5 kg • 1 espacio por cada 7 gallinas 	

Nota. Adaptada de Otros equipos de ganadería, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-62133821125.html?spm=a2700.8699010.29.1.623d78b90Nk2gS>)

Tabla V.9*Máquina clasificadora*

Especificaciones	Precio: S/. 13 000,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: MRC-G5400 • Capacidad: 5 400 huevos/h • Niveles: 5 • Precisión: +-0,2 g • Potencia: 0,4 KW 	

Nota. De Máquina clasificadora de huevos de gallina comercial MRC-G5400, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Commercial-62087220791.html?spm=a2700.wholesale.0.0.29b45fecj8Ujws>)

Tabla V.10*Balanza digital*

Especificaciones	Precio: S/. 65,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: YZ-989A • Capacidad: 30 kg • Niveles: 5 • Precisión: +-0,2 g • Potencia: 0,01kw 	

Nota. De Balanzas YZ-989A, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Reliable-Quality-Good-Price-30kg-Weight-62226720153.html>)

Tabla V.11*Máquina de codificación e impresión de huevos*

Especificaciones	Precio: S/. 11 200,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: MRC-PM • Capacidad: 30 000-100 000 huevos/hr • Potencia: 0,4 kw • Color impresión: Rojo y verde • Resolución: 600 dpi 	

Nota. De Máquina de codificación e impresión de huevos MRC-PM, por Alibaba.com, s.f. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Egg-printing-and-coding-machine-62089800753.html>)

Tabla V.12*Máquina de codificación e impresión de cajas*

Especificaciones	Precio: S/. 400,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: IN-GH05 • Dimensiones: 280x185x55 mm • Impresión dimensión: 1-12,7 mm • Continuous Printing time: 10 hrs • Voltaje: 100-240 V 	

Nota. De Impresora de inyección de tinta portátil IN-GH05, por Alibaba.com, s.f. (https://spanish.alibaba.com/product-detail/Impresora-de-inyecci%C3%B3n-de-tinta-port%C3%A1til-1600425117504.html?spm=a2700.pccps_detail.normal_offer.d_image.2a7b41ba6V9IHb)

Tabla V.13*Carro de mano*

Especificaciones	Precio: S/. 179,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: PC527P • Capacidad: 150 kg • Dimensiones: 11,5x47,5x73,5 cm • Peso: 7 kg 	

Nota. De *Plataforma de carga 150 kg Stanley*, por Promart, s.f. (https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?gclid=Cj0KCQjwjIKYBhC6ARIsAGEds-I7XjOiWYddYbx__fKcG6tSF7TCO1wQxAKMq-OcvBonRt8wPzhl-1kaAq6dEALw_wcB)

Tabla V.14*Faja transportadora*

Especificaciones	Precio: S/. 2 800,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: MW-MO-C • Capacidad: 50 kg • Potencia: 1,2kw • Ancho: Personalizado 	

Nota. De *Sistema de cinta transportadora modular de grado alimenticio MW-MO-C*, por Alibaba.com, s.f. (https://spanish.alibaba.com/p-detail/Food-62521759516.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.18f3454blhFbix&s=p)

Tabla V.15*Sensor de temperatura y humedad relativa*

Especificaciones	Precio: S/. 168,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: TZ-WF501 • Modo de comunicación: WiFi • Batería: Batería integrada de 850mAh/3,7 V (recargable) • Rango medición: Temperaturas de -30°C a 60°C y HR 85 % (sin condensación) • Precisión: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ y 5 % HR • Peso: 135 gr • Alcance: 6 m • Potencia: 0,5 KW 	

Nota. De Zigbee- sensor industrial de humedad y temperatura inalámbrico TZ-WF501, por Alibaba.com, s.f. (https://spanish.alibaba.com/p-detail/Zigbee-1600362183975.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.348013e80cusQT)

Tabla V.16*Ventilador axial*

Especificaciones	Precio: S/. 340,00
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: JFD-50 • Potencia: 250W • Velocidad: 950 r/s • Dimensiones: 56x56x38 cm 	

Nota. De Ventilador de flujo axial JFD-50, por Alibaba.com, s.f. (https://spanish.alibaba.com/p-detail/Industrial-60591018348.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.1ce96a10QINtZ&s=p)

Tabla V.17*Silo de almacenamiento galvanizado*

Silo de almacenamiento galvanizado	Precio: S/. 4 800
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: GN1008 • Capacidad: 7-8 ton • Diámetro: 2,8m • Altura: 4,8m • Peso: 500 kg • Potencia: 0,75kw 	

Nota. De Silo de alimentación pequeño galvanizado para aves, por Alibaba.com, s.f.
 (https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-60160142098.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.4840372bQr0Roh)

Tabla V.18*Tolva para alimento con dosificador de tornillo sin fin*

Tolva para alimento con dosificador de tornillo sin fin	Precio: S/. 6 400
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Sanyuantang • Capacidad: 5 ton/h • Potencia: 2,2kw 	

Nota. De Tolva para alimento con dosificador de tornillo sin fin, por Alibaba.com, s.f.
 (https://spanish.alibaba.com/p-detail/Food-62384453513.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.16022f14sCM95Y)

Tabla V.19

Moto de carga

Moto de carga	Precio: S/. 9 950
<ul style="list-style-type: none">• Marca: Raudo• Modelo: Carguero tolva baja• Año: 2022• Cilindrada: 250 cc• Vel. Max: 120 km/hr• Capacidad de carga: 1,2 ton	

Nota. De *Carguero Lifan 250cc*, por Riogo, s.f. (<https://riogo.pe/categoria-de-producto/furgonescargueros/>)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para calcular la capacidad disponible y el número de operarios y maquinaria necesaria se consideró un año de trabajo de 52 semanas, 7 días a la semana, en un turno de 9 horas al día con 1 hora de refrigerio. Respecto al factor de utilización (U) se consideró 15 minutos para limpieza del área de trabajo, 15 minutos para calibraciones de las máquinas y 30 minutos para imprevistos, lo que daría un factor de utilización U de 0,875. En el caso del factor de eficiencia, se va a considerar un valor de 0,85, asignando un 15 % por suplementos personales + fatiga + estar en pie + trabajo preciso, según un estudio de tiempos realizado en la empresa “Avícola Pérez”, para lo cual se emplea la fórmula correspondiente al cálculo:

$$e = \frac{\text{Cantidad producida} \times 100}{\text{Producción estándar}}$$

Los datos analizados en la tabla son de acuerdo con la demanda del último año del proyecto (2027).

Con el fin de calcular la capacidad de planta, se utilizó la siguiente fórmula:

$$CO = CP (\text{und/hr}) \times S/A \times D/S \times H/T \times T/D \times U \times E$$

Tabla V.20*Cantidad de maquinaria requerida*

Número de máquinas requeridas												
Operación	Máquina	QE (huevos/año)	CO (und/hr)	U	E	H/T	T/D	D/S	S/A	Huevos/Año	# Máq aprox	# Máq requeridas
Clasificar	Clasificadora	5 954 359	5 400	0,875	0,85	8	1	7	52	11 695 320	0,5091	1
Imprimir fecha en huevo	Codificador	5 942 450	30 000	0,875	0,85	8	1	7	52	64 974 000	0,0915	1

Tabla V.21*Cantidad de operarios requeridos*

Número de operarios requeridos												
OPERACIÓN	QE (huevos/año)	CO (huevos/h)	U	E	H/T	T/D	D/S	S/A	Huevos/Año	# Oper aprox	# Oper planilla	# Oper RxH
Recolectar	6 099 215	1 000	0,875	0,850	8	1	7	52	2 165 800	2,816	3	1
Limpiar e inspeccionar	603 822	180	0,875	0,850	8	1	7	52	389 844	1,549	2	1
Clasificar	5 954 359	2 700	0,875	0,850	8	1	7	52	5 847 660	1,018	1	1
Imprimir fecha en huevo	5 942 450	2 700	0,875	0,850	8	1	7	52	5 847 660	1,016	1	1
Encajar	5 942 450	1 440	0,875	0,850	8	1	7	52	3 118 752	1,905	2	1
Etiquetar caja	5 942 450	4 320	0,875	0,850	8	1	7	52	9 356 256	0,635	1	1

En el caso de las operaciones de clasificación e impresión, se deberá considerar 1 solo operario en cada máquina ya que siempre deberán supervisar el trabajo correcto de cada una de ellas.

Como se puede observar también, muchos de los procesos solo requieren una fracción del tiempo total disponible, por ello los operarios también se encargarán del transporte del producto hacia la siguiente actividad y de la preparación y limpieza de sus áreas y herramientas de trabajo. Se está considerando personal en planilla y personal con recibo por honorarios, para realizar el trabajo los domingos.

En el caso de la capacidad instalada, cabe mencionar que para su cálculo se deberán considerar 3 turnos de trabajo diario, pudiendo atender a una demanda 3 veces más grande.

5.4.2 Capacidad Disponible

Como se señaló anteriormente, para el cálculo de la capacidad instalada se deberán tener 3 turnos de trabajo, lo que implica la compra de un mayor número de aves para obtener más huevos. Lo que se va a calcular a continuación es la capacidad disponible, con 1 turno de trabajo, suficiente para procesar toda la producción diaria de huevos de gallina.

De acuerdo a la proyección de la demanda considerada para el año 2027 y en base a la capacidad de producción de los recursos seleccionados se establece el cálculo de la capacidad disponible, el cual se ha determinado considerando el tiempo de trabajo de 52 semanas, 7 días a la semana, en un turno de 9 horas al día con 1 hora de refrigerio, además, un factor de utilización de 0,875 y un factor de eficiencia de 0,85.

Como se observa, la operación que tiene una menor capacidad de operación en producto terminado (COPT) es la recolección e inspección. Por este motivo, es el cuello de botella con un COPT equivalente a 5 064 320 huevos al año.

Tabla V.22*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	QE (und/año)	M	CP (und/h)	U	E	H/T	T/D	D/S	S/A	CO (und/año)	FC	COPT (und/año)
Recolectar e inspeccionar	6 099 215	2	1 200	0,875	0,850	8	1	7	52	5 197 920	0,974	5 064 320
Limpiar huevos	603 822	2	180	0,875	0,850	8	1	7	52	779 688	9,841	7 673 213
Clasificar	5 954 359	1	5 400	0,875	0,850	8	1	7	52	11 695 320	0,998	11 671 929
Imprimir fecha en huevo	5 942 450	1	30 000	0,875	0,850	8	1	7	52	64 974 000	1,000	64 974 000
Encajar	5 942 450	1	2 880	0,875	0,850	8	1	7	52	6 237 504	1,000	6 237 504
Etiquetar caja	5 942 450	1	4 320	0,875	0,850	8	1	7	52	9 356 256	1,000	9 356 256

Donde:

QE= Cantidad entrante en la operación

CP= Capacidad de procesamiento por hora

M= Número actual de máquinas u operarios

CO= Capacidad de producción en unidades

FC= Factor de conversión

COPT= Capacidad de producción en unidades al año

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

El monitoreo de la calidad e inocuidad a lo largo de la cadena de suministro es muy importante para garantizar un producto en óptimas condiciones, principalmente debido a que es un alimento y las normas son mucho más estrictas ya que puede afectar directamente a la salud de los consumidores. Por ello, es importante que se realice un control minucioso no solo dentro de la empresa, sino también a los proveedores, que en este caso van a ser los que suministren las aves, el alimento balanceado y otros insumos, y que deberán contar con certificación de calidad. Además, se seguirán los principios establecidos en el “CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LOS HUEVOS Y LOS PRODUCTOS DE HUEVO”.

- Desde la producción primaria hasta el punto de consumo, los huevos y los productos de huevo deberían ser sometidos a medidas de control destinadas a lograr el nivel adecuado de protección de salud pública.
- Las prácticas de higiene para los huevos y los productos de huevo deberían aplicarse, cuando proceda, en el contexto de los sistemas de APPCC.
- Las medidas de control deberían ser eficaces y validadas, cuando ello sea factible.
- Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Durante la producción primaria de los huevos se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones para todos los procesos involucrados en la cadena de suministro:

- Respecto a la materia prima e insumos:

Respecto a los proveedores de alimentos, se buscará proveedores certificados y posicionados en el mercado, que ofrezcan alimentos orgánicos de alta calidad. En el mercado hay varios proveedores, que incluso ofrecen asesoría especializada en nutrición animal y otros temas importantes relacionados a la salud de las aves.

Por otro lado, los proveedores de aves deberán contar con certificación orgánica otorgada por un ente certificador autorizado por SENASA, y constancias de que la alimentación de las aves ha sido orgánica, que sus vacunas están completas y que se han criado en óptimas condiciones para empezar con la puesta de huevos.

- Respecto al proceso:

Se deberá tener un control riguroso en cada etapa de la cadena para reducir la probabilidad de que ocurran peligros en el interior o en la superficie de los huevos.



Tabla V.23*Etapas de la operación*

Etapa / Operación	Control
Ingreso a planta	El control será riguroso para el ingreso a la planta para evitar el contagio de enfermedades a las aves. Los trabajadores pasarán por un proceso de desinfección en las instalaciones sanitarias de la empresa, al igual que los vehículos entrantes. El personal ajeno a la granja (como es el caso de los proveedores) no tendrá acceso a ella a menos que sea bajo estricto control y siguiendo los procedimientos de desinfección y vestuario. Además, el personal debe encontrarse con buen estado de salud para garantizar la inocuidad a lo largo de toda la cadena productiva.
Recepción de aves o insumos	Se deberá realizar un minucioso control de calidad durante el proceso de recepción, principalmente en el caso de las aves, verificando su tamaño, peso, y otras condiciones físicas que impactarán directamente a la producción.
Postura	Se deberá tener cuidado con la limpieza de la zona, además el alimento, suministros de alimento, suministro de agua y el agua misma, deberán ser idóneos para la producción de huevos; de manera que no exista la transmisión de peligros microbiológicos. Las aves domésticas deberán estar sanas para no perjudicar la inocuidad e idoneidad de los huevos. Las zonas de crianza y de posturas deberán estar diseñadas, construidos, mantenidos y utilizados de forma que se reduzca al mínimo el contacto tanto de las aves domésticas o de los huevos a plagas o peligros.
Recolección	Durante la recolección se debe tener cuidado de separar los huevos no aptos de los huevos buenos para evitar cualquier tipo de contaminación. Todas las herramientas deben estar esterilizadas.
Clasificación	Hay que asegurar que los huevos lleguen al tamaño y peso adecuados (entre 54,5 g y 80 g). Los huevos pequeños deberán separarse para ser vendidos a otro sector. De igual forma los huevos quiñados.
Empaque	Debido a la naturaleza del producto, estos empaques deberán ser ecológicos, no tóxicos y resistentes para evitar posibles quiñaduras.
Almacenamiento y Distribución	Se debe cuidar que la temperatura sea la adecuada (20 °C - 26 °C), además se debe controlar otros factores como la humedad (55 %) y el tiempo de almacenamiento, para evitar la proliferación de microorganismos patógenos y permitir que el huevo llegue fresco y en óptimas condiciones al consumidor final. Además, durante el transporte, se debe tomar en cuenta que el empaque debe ser seguro para evitar daños en la cáscara y debe colocarse adecuadamente el producto en el camión (de preferencia solo huevo) para evitar la contaminación cruzada con otros alimentos.
Capacitaciones	Como parte del sistema de gestión de calidad, el personal en contacto con los animales debe tener una formación adecuada tanto sobre la sanidad animal, prácticas de higiene, así como de los riesgos ligados a su actividad laboral.

- Respecto al producto:

En el caso del huevo, las principales características a controlar son el aspecto y forma de la cáscara, color de la yema y aspecto de la clara, las cuales deben cumplir ciertos parámetros para que se considere un producto de calidad. Para lograr esto, es necesario considerar algunos factores que determinan la calidad de la cáscara como la genética, la edad de los animales, la alimentación recibida y su nivel de estrés, el cual está relacionado al sistema de producción. A continuación, se mencionan los aspectos principales a evaluar del producto, tanto interna, como externamente:

- Calidad de la cáscara:

- Se evaluará la dureza de la cáscara usando durómetros o texturómetros, para determinar la fuerza de ruptura.
- Se evaluará el peso de la cáscara (9 – 12 % del peso total)
- Se determinará el grosor de la cáscara (aprox 350 micras de espesor)

- Calidad interna:

La parte interna del huevo constituye el 88-91 % del peso mismo y está determinado por parámetros morfológicos, químicos, físicos, microbiológicos y organolépticos de la yema y el albumen.

- ✓ Albumen:

Está compuesto por proteína (ovoalbúmina, ovotransferrina, ovomucina y lisozima) y agua.

La calidad del albumen se expresa en unidades Haugh, y está determinada por la altura del albumen, medida a 1 cm de la yema por un micrómetro Haugh, y por el peso del huevo en gramos. Se aplica la siguiente fórmula:

$$U.H. = 100 * \text{Log} [H + 7,57 - (1,7 * P^{0.37})]$$

U.H.= Unidad Haugh

H= Altura del albumen en milímetros

P = Peso del huevo en gramos

- ✓ Yema:

El color de la yema es un aspecto muy importante que valora el consumidor en el momento de la compra, y se debe principalmente a las xantofilas y en menor proporción a los carotenos, entre otros

pigmentos. Para evaluar el color se usa un patrón denominado abanico de Roche.

Figura V.4

Abanico de color de la yema



Evaluación del color de yema con el abanico de color DSM

Nota. De *Determinación de calidad del huevo*, por AviNews, 2017 (<https://avicultura.info/determinacion-de-calidad-del-huevo/>)

El índice de la yema relaciona la altura y el diámetro de la yema en forma de porcentaje y oscila aproximadamente entre 0,40 y 0,42. A mayor índice, más fresca tendrá el huevo ya que la yema será más compacta y habrá perdido menos humedad.

Tabla V.24

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Etapas del proceso	Peligros	¿El peligro es significativo?	Justificación	Medidas preventivas	¿Es esta etapa un PCC?
Recepción de aves	Biológico	Sí	El ambiente de recepción puede estar contaminado cuando llegan las aves y transmitirse enfermedades	Desinfección de los galpones antes del ingreso de nuevo lote	Sí
	Físico	No	Recepción de aves en mal estado físico o sucias que afecten la calidad del producto final	Buscar proveedores de calidad	No
Crianza de gallinas	Biológico	Sí	Transferencia de microorganismos por medio de alimento contaminado	Limpieza de los suministros de alimento Auditoría a proveedores para comprar alimento de calidad	Sí
	Físico	No	Enfermedades o lesiones debido a la falta de limpieza y orden en los galpones	Tener un plan de limpieza diario y semanal	No
Recolectar e inspeccionar	Biológico	Sí	Los huevos pueden estar rotos y transmitirse enfermedades	Uso de EPPS y capacitación al personal	Sí
	Físico	No	Los huevos recolectados pueden estar sucios con heces	Uso de EPPS	No
Limpiar huevos	Biológico	Sí	Desarrollo de patógenos debido a una limpieza inadecuada o por uso de utensilios en mal estado	Limpiar correctamente los utensilios antes de su uso	Sí
	Físico	No	Restos de suciedad en la cáscara	Hacer una inspección visual antes de entregar los huevos	No
Clasificar	Biológico	Sí	Contaminación del huevo por presencia de bacterias debido a una inadecuada limpieza de la máquina	Tener un plan de limpieza diario después del uso de la máquina	Sí
	Químico	Sí	Residuos de productos de limpieza y desinfección	Capacitación en la limpieza de la máquina	Sí
Imprimir fecha en huevo	Químico	Sí	Contaminantes de la tinta al huevo	Usar tintas no tóxicas certificadas para alimentos	Sí
Encajar	Biológico	Sí	Contaminación del huevo por un envase sucio	Adquirir envases únicamente de proveedores certificados y hacer una inspección al momento de la recepción	Sí
	Físico	Sí	Contaminación del huevo por rotura	Capacitación en la manipulación de los huevos	Sí

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Actualmente, se reconoce que el factor medioambiental es muy importante para la toma de decisiones de cualquier empresa. Por ello, es muy importante conocer los impactos positivos y negativos que genera cada etapa del proceso productivo para poder establecer políticas de producción más limpia con un enfoque en el desarrollo sostenible, reduciendo riesgos para los seres humanos, así como para el medio ambiente. En el caso del proyecto presentado, se tiene entre los principales problemas la contaminación del agua, ya que se echará al desagüe el agua residual de los procesos, la contaminación del suelo y problemas a la salud, debido al estiércol generado. De igual forma, las aves muertas en establecimientos avícolas se deben manejar de manera que no se genere riesgo de escape y diseminación de agentes patógenos hacia su entorno. Por ello, se debe tener un plan de manejo de residuos y aves muertas con métodos adecuados para disminuir el impacto ambiental y riesgo de enfermedades, además de la proliferación de plagas como moscas y roedores. Para poder evaluar este impacto ambiental y determinar los costos y beneficios ecológicos se procedió a realizar la matriz de Leopold mostrada a continuación.

Tabla V.25

Matriz de Leopold

Factores Ambientales		Elementos y características ambientales	Acciones												Evaluaciones	Evaluación por Factor	Evaluación del Proyecto			
			Fase de Construcción			Fase de Operación						Cierre								
			Preparación del terreno	Movilización de materiales de construcción, MP y equipos	Servicios	Crianza	Recolección e inspección	Limpieza	Clasificación	Impresión	Encajado	Mantenimiento de instalaciones	Manejo de residuos	Desmantelamiento de infraestructura				Retiro de maquinaria		
Factores Ambientales	Medios	Físico	Aire	-4 3	-4 2	-3 1	/	/	/	/	/	/	/	-5 5	/	-16	-77	-96		
			Agua	-4 4	/	-2 4	-5 3	-5 3	-4 3	/	/	/	-5 3	-7 6	/	-32				
			Suelo	-6 5	-2 3	-2 3	-8 7	-1 2	/	/	/	/	-2 3	-8 8	/	-29				
	Biológico	Flora	-5 5	/	/	-5 3	/	/	/	/	/	/	/	-5 5	/	-15	-21			
		Fauna	-2 3	/	-2 2	/	/	/	/	/	/	/	/	-2 3	/	-6				
	Socioeconómico	Seguridad del Trabajador	-5 6	-6 5	-3 5	-4 2	-3 2	-2 2	/	/	/	/	/	-4 2	-7 9	-5 7	-5 7		-44	2
		Generación de Empleo	5 7	8 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	5 7	5 7	5 7	84			
		Ruido	-3 1	-4 2	-3 1	-3 4	-3 4	-3 4	-5 4	/	/	/	-3 4	-2 3	-6 5	-3 5	-38			
Total importancia			-24	-8	-8	-18	-5	-2	2	7	7	-7	-31	-6	-3	-96	-96	-96		
Importancia por etapa			-40			-16						-40								

Tabla V.26*Clasificación del impacto negativo*

Clasificación del impacto negativo	Valor del impacto	Categorización
Bajo	< -25 : -1]	I
Moderado	< -50 : -25 >	II
Crítico	[-100 : -50]	III

En este caso, se observa que se genera un impacto negativo crítico, sobre todo en el medio físico, por ello que se debe implementar programas de manejo de residuos, disminución de emisiones, control de las actividades, etc.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Debido a que los trabajadores son un recurso muy importante para las empresas, ya que aportan valor, existe una preocupación por mantener su salud y calidad de vida a la vez que se logra un aumento en la calidad, la productividad y la eficiencia de la empresa.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2012-TR, es obligatorio establecer un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo donde existan políticas que promuevan una cultura de prevención de riesgos laborales en el país.

Por ello, se considera necesario un análisis de peligros y riesgos en cada etapa del proceso, que permitan identificar potenciales fuentes de peligro y nos ayuden a prevenir futuros accidentes o posibles lesiones en los trabajadores, para lo cual se empleará como herramienta la matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos). Esta nos ayudará a gestionar de manera más eficiente la seguridad y salud en el trabajo, y de proponer medidas de control para la seguridad de los trabajadores.

En cada etapa del proceso se deben considerar los siguientes factores para la elaboración del protocolo de seguridad:

- Entrega de equipos de protección personal (EPP):

El uso de EPPs adecuados en cada área garantiza el cuidado a los trabajadores, protegiéndolos de los accidentes que pueden sufrir de acuerdo a los riesgos a los que están expuestos. En este caso, se deberán brindar los siguientes equipos de protección de acuerdo a la operación:

- Protectores auditivos: Será necesario su uso, sobre todo en el área de las máquinas como la clasificadora de huevos para evitar daños en el oído.
- Guantes, mascarillas y lentes de seguridad: Requeridos sobre todo para la limpieza y selección de huevos, además, durante la crianza de las aves, ya que a lo largo de todo el proceso hay altas probabilidades de entrar en contacto con residuos orgánicos, incluso en descomposición, que posteriormente pueden causar infecciones a la piel, al sistema respiratorio o a la vista.
- Botas de seguridad: Se requerirá su uso en el área de producción y en almacén, ya que se tendrán los huevos apilados en parihuelas.
- Cofias: Serán necesarias para garantizar la inocuidad del producto final.

- Señalizaciones visuales:

La planta debe estar correctamente distribuida y señalizada, según lo que establece la ley de seguridad y salud en el trabajo. Se tendrán señales de prohibición, obligación, advertencia, de socorro y las relativas a los equipos de lucha contra incendios, como se observa en la siguiente imagen.

Figura V.5

Tipos de señalización



Nota. De *La señalización de seguridad industrial*, por Comeca, 2017 (<https://comeca.com.mx/senalizacion-de-seguridad-industrial/>)

- Equipos de emergencia:

La empresa contará con extintores, detectores de humo, alarmas, botiquín de emergencias, etc., los cuales deben encontrarse en buenas condiciones y ser inspeccionados regularmente según el plan elaborado.

Para seleccionar el extintor adecuado hay que considerar la clase de fuego que puede producirse en cada área de la empresa. En este caso, se usarán extintores de agua o PQS para el área administrativa y almacenes, ya que este se encarga de apagar el fuego tipo A (que se produce cuando hay madera, cartón o plástico). En la zona productiva y de estacionamiento, se usarán extintores de CO₂, ya que contienen dióxido de carbono, gas no combustible y no conductor que cuenta con unas propiedades para la extinción de incendios donde exista corriente o electricidad, como es el caso de las máquinas.

Por otro lado, deberán contarse con guardas de seguridad en las máquinas para evitar que el trabajador sufra algún accidente.

- Capacitaciones al personal:

Se deberá realizar un plan de capacitaciones al personal en:

- El correcto uso de los equipos de protección personal para evitar lesiones o futuras enfermedades.
- Uso de los equipos de emergencia, sobre todo los que son para apagar incendios.
- Uso apropiado de las máquinas para evitar accidentes de trabajo o perjudicar al proceso productivo.
- Adecuada lectura de la señalética de la empresa.
- Prevención de accidentes e incidentes.
- Repartir al personal el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Exámenes médicos:

La empresa se encuentra en la obligación de tomar un examen médico ocupacional antes del ingreso del personal, dependiendo del tipo de trabajo que van a realizar, y un examen médico anual, para tener un control de salud de los trabajadores.

Para el control de los riesgos, se ha elaborado una matriz IPERC (Tabla 5.27), la cual permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado y las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

Tabla V.27

Matriz IPERC

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	PELIGRO	RIESGO	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD					Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	¿Riesgo Significativo?	PLAN DE ACCIÓN	
						N° TRABAJADORES EXPUESTOS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO	Probabilidad (P)					Severidad (S)
1	Recepción	Recepción de aves	Operario	Exposición a infecciones por recepción de aves no aptas	Contraer alguna enfermedad transmitida por las aves no aptas	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	No	Entregar EPPs y capacitar sobre su uso
2	Crianza	Alimentación de aves	Operario	Postura inadecuada	Contraer enfermedades ocupacionales de columna	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Brindar fajas de manipulación de cargas que protejan la columna de los trabajadores
3	Recolección	Recolección manual de huevos	Operario	Exposición al polvo y ruido	Contraer enfermedades respiratorias debido al polvo generado por las aves y disminución de la capacidad auditiva por exposición al ruido	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar mascarillas, protectores auditivos y capacitar sobre su uso

Continúa

Continuación

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	PELIGRO	RIESGO	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD					Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	¿Riesgo Significativo?	PLAN DE ACCIÓN	
						N° TRABAJADORES EXPUESTOS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO	Probabilidad (P)					Severidad (S)
4	Inspección	Selección de huevos aptos	Operario	Forzar la vista	Pérdida paulatina de la visión	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Asegurar una iluminación adecuada al momento de realizar la tarea
5	Clasificación	Controlar la clasificación de huevos	Operario	Exposición a ruido	Pérdida paulatina de la audición	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar protectores auditivos
6	Transporte	Manipulación de jabas	Operario	Postura inadecuada	Contraer enfermedades ocupacionales	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Brindar fajas de manipulación de cargas que protejan la columna de los trabajadores y capacitar para laborar con la postura adecuada Implementar capacitaciones y de maniobra y de lectura de las señalizaciones.
7	Transporte	Transporte de jabas en montacargas	Montacarguista	Choque del montacargas	Lesiones a los trabajadores en diferentes grados	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Sí	Respetar los límites de carga

Continúa

Continuación

N°	PROCESO	ACTIVIDAD	PUESTO DE TRABAJO	PELIGRO	RIESGO	SUB ÍNDICES DE PROBABILIDAD				Probabilidad (P)	Severidad (S)	Evaluación del Riesgo	Nivel de Riesgo	¿Riesgo Significativo?	PLAN DE ACCIÓN
						N° TRABAJADORES EXPUESTOS	PROCEDIMIENTOS	CAPACITACIÓN	EXPOSICIÓN AL RIESGO						
8	Mantenimiento	Limpieza de máquinas	Operario de máquina	Contacto con químicos tóxicos	Lesiones a la piel, la vista o vías respiratorias	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar EPPs y capacitar sobre el uso de los mismos
9	Mantenimiento	Limpieza de oficinas	Auxiliar de limpieza	Contacto con químicos tóxicos	Lesiones a la piel, la vista o vías respiratorias	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar EPPs y capacitar sobre el uso de los mismos
10	Mantenimiento	Recojo de estiércol	Operario	Presencia de agentes patógenos	Contraer enfermedades o infecciones como asma, pulmonía o irritación ocular	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar EPPs y capacitar sobre el uso de los mismos
11	Mantenimiento	Recojo de gallinas muertas	Operario	Presencia de Agentes biológicos	Contraer enfermedades debido a virus, parásitos y bacterias	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Entregar EPPs y capacitar sobre el uso de los mismos

5.8 Sistema de mantenimiento

La elaboración de un plan de mantenimiento es de suma importancia en una empresa, ya que este permite mantener en buen estado las maquinarias y equipos y ayuda a evitar que se produzca algún imprevisto por fallas o defectos, aumentando la vida útil de las máquinas y su eficiencia, y permitiendo reducir costos por cambio de repuestos y paradas repentinas. Los programas de mantenimiento que se emplearán serán un mantenimiento preventivo, con la finalidad de incrementar las horas operativas de la maquinaria evitando averías, y otro correctivo, en caso se presente alguna falla de máquina y deba repararse. Ambos mantenimientos serán realizados por una empresa externa, ya que se cuenta con pocas máquinas en planta. Además, se implementará un mantenimiento autónomo, para que los operarios realicen diariamente actividades como limpieza, lubricación, ajustes, etc., para lo cual se les brindará las herramientas de trabajo adecuadas y en buen estado, además de capacitarlos para la adecuada realización de estas funciones.

Antes de iniciar cualquier labor de mantenimiento en general hay que verificar que las máquinas estén desconectadas de la energía eléctrica y siempre dejar una nota para avisar a los demás que se está realizando un mantenimiento en ese momento, para evitar cualquier accidente.

Tabla V.28*Plan de mantenimiento*

Máquina	Actividad	Frecuencia	Encargado	Tipo de Mantenimiento
Clasificadora	Limpieza interna y externa completa de la máquina	Semanal	Operador	Mantenimiento autónomo
Clasificadora	Engrasar chumaceras	Mensual	Operador	Mantenimiento autónomo
Clasificadora	Engrasar todas las cadenas metálicas de transmisión	Mensual	Operador	Mantenimiento autónomo
Clasificadora	Revisar resortes	Mensual	Operador	Mantenimiento autónomo
Clasificadora	Revisar banda	Bimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Clasificadora	Revisar sistema eléctrico	Bimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Clasificadora	Revisar funcionamiento del motor	Bimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Faja transportadora	Ajuste de faja	Mensual	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Faja transportadora	Limpieza y engrasado de elementos rodantes	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Faja transportadora	Cambio de faja desgastada	Anual	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Faja transportadora	Cambio de rodamientos	Anual	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Balanza	Calibración	Mensual	Operador	Mantenimiento autónomo
Impresora de etiquetas	Limpieza de cartuchos e interior de la maquina	Mensual	Operador	Mantenimiento autónomo
Ventilador	Limpiar las aspas del ventilador	Bimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Ventilador	Lubricar el eje y el motor.	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Ventilador	Controlar los engranajes y nivelar aspas	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Ventilador	Revisar las conexiones eléctricas.	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Extractora de aire industrial	Inspección de los componentes de montaje	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Extractora de aire industrial	Verificación de cableado	Trimestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Extractora de aire industrial	Limpieza completa de las aspas y carcasa	Semestral	Mecánico	Mantenimiento preventivo
Extractora de aire industrial	Retiro y limpieza de filtros	Anual	Mecánico	Mantenimiento preventivo

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Se detallará la totalidad de partes que intervienen para satisfacer los requerimientos de un cliente, generando un valor agregado para ellos. En la cadena de suministro intervienen los proveedores, fabricantes, distribuidores, hasta los clientes.

A continuación, se detalla cada uno de las partes involucradas en la cadena de suministro (Figura 5.6):

- Proveedores:

La cadena inicia con la recepción de la materia prima e insumos, los cuales serán requeridos para el proceso productivo.

Por un lado, se tiene a los proveedores de materia prima a quienes se les comprarán las gallinas de 16 semanas de edad. Por otro lado, se tiene a los proveedores de insumos, quienes ofrecen el alimento orgánico para las aves y los envases del producto. Todos ellos deberán ser proveedores certificados y que ofrezcan productos orgánicos de calidad. La planificación de las fechas de entrega con cada uno de ellos dependerá del planeamiento de producción. Es muy importante contar con una cartera de proveedores, ya que se negociará directamente con ellos y de esta manera es posible manejar mejor los precios obteniendo descuentos.

En el caso de los proveedores de transporte, se negociará la posibilidad de transportar otros productos que sean compatibles con las condiciones de transporte, como productos lácteos. con la finalidad de generar ahorros económicos. La empresa que se encargará de realizar el servicio deberá tener experiencia en el manejo y transporte de alimentos y contar con GPS que permita realizar el rastreo de los camiones en tiempo real y así controlar que el producto se entregue a tiempo.

Tabla V.29*Proveedor Materia prima / Insumo / Servicio*

Proveedor	Materia prima / Insumo / Servicio	Descripción
San Fernando	Gallinas ponedoras Hy Line	San Fernando es la empresa de cría de aves más grande en Perú y cuenta con su propia planta de alimento balanceado, además, realizan la crianza de aves sin la utilización de hormonas. Recientemente (2022) se ha creado en Perú la alianza Hy-Line Perú, que vincula a la International Layer Distribution (ILD), división del Grupo EW, y San Fernando, la cual permitirá fortalecer la marca dentro del país, incrementando la distribución y asesoramiento a productores locales
Invetsa	Insumos químicos	Invetsa es una empresa comercializadora con más de 30 años de experiencia que ofrece servicios y productos de uso veterinario
Impakto	Cajas ecológicas	Es una empresa certificada líder en el sector, dedicada a la fabricación e importación de diversos productos reciclables, biodegradables y compostables que cuidan el medio ambiente.
EMAPA HUARAL	Agua	Empresa encargada de la producción y distribución del agua potable en Huaral
Enel	Electricidad	Empresa concesionaria del servicio público de electricidad para la zona norte de Lima Metropolitana, la provincia constitucional del Callao y las provincias de Huaura, Huaral, Barranca y Oyón
Molino el Granerito	Maíz molido	Empresa distribuidora de insumos de calidad para elaboración de alimentos balanceados en la industria pecuaria
Campo Grande	Pasta de soya	Comercializadora que ofrece granos y semillas en todo el Perú
Tasa	Harina de pescado	Empresa pesquera peruana líder en la producción de ingredientes y alimentos marinos de alta calidad. Principal productor y exportador de harina y aceite de pescado del mundo
Olpesa	Aceite vegetal	Empresa dedicada a la industrialización y comercialización de aceites y derivados de la palma aceitera con 16 años de experiencia en el mercado
Productos industriales Perú	Carbonato de calcio Sal	Distribuye productos químicos a nivel mundial y en todo el Perú, entre los cuales se encuentra el carbonato de calcio
Laboratorio	Vitaminas Minerales	
TIMCO	Transporte	Empresa que brinda servicios de transporte y operador logístico de carga a nivel local y todo el Perú, con más de 33 años de experiencia que cuenta con unidades de cama baja, plataformas, furgones, frigoríficos, etc,

- Planta de producción:

Es el lugar en donde los insumos serán transformados en el producto final que va a satisfacer una necesidad del mercado. La empresa seguirá una estrategia make to stock al inicio, ya que se trata de un producto de consumo masivo y que presenta una demanda continua, por lo que será necesario conservar un inventario. Sin embargo, se podrá combinar con un make to order en caso los supermercados presenten un aumento de pedidos debido a la aceptación de la marca.

- Canales de venta:

Los supermercados Plaza Vea, Metro, Tottus, Wong y Vivanda serán los principales canales de venta. Asimismo, se distribuirá el producto a minimarkets, ferias y tiendas orgánicas, principalmente durante los 2 primeros años, en los que se busca dar a conocer el producto en el mercado.

- Consumidor final:

Todas aquellas personas y familias que pertenecen a los niveles socioeconómicos A y B y que presentan un estilo de vida saludable.

Figura V.6

Cadena de Suministro



5.10 Programa de producción

Para el programa de producción se considera la demanda anual ya presentada, y que los productos son vendidos el mismo año que se producen, ya que se trata de un producto perecedero. Para realiza el programa de producción se ha considerado lo siguiente:

- Es un producto no estacionario, es decir, la demanda presenta un comportamiento estable en el tiempo.

- Se considera un porcentaje de merma durante el proceso, el cual no debe superar el 2 %, y lo cual se tendrá en cuenta al momento de calcular el stock de seguridad.

Tabla V.30

Programa de Producción anual

Año	Demanda anual de huevo (und)	Inventario inicial	Inventario final	Programa de producción (huevos/año)	Programa de producción (cajas/año)
2023	3 680 477	0	128 817	3 809 293	317 441
2024	4 138 844	128 817	144 860	4 283 703	356 975
2025	4 759 831	144 860	166 594	4 926 425	410 535
2026	5 420 756	166 594	189 726	5 610 483	467 540
2027	5 942 450	189 726	207 986	6 150 436	512 536

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

El producto en estudio está básicamente compuesto por la materia prima y los insumos y materiales detallados a continuación.

Materia prima:

- Aves: Para determinar el número de aves al año se tomarán en cuenta 3 factores que serán la demanda de mercado, porcentaje de mortandad acumulada (2,12 %) y porcentaje de postura (88 %).
- Galpones: Los galpones serán de 100mx8m, se considera la densidad para este tipo de crianza de 4 gallinas por metro cuadrado.
- Comederos: Los comederos seleccionados tienen una capacidad de 15 kg para alimentar a 24 gallinas cada uno.
- Bebederos: Tienen una capacidad para 36 gallinas cada uno.
- Alimento: Se calcula un consumo promedio por ave de 108,85 gr/ave al día.
- Nidos o ponederos: Los nidos tienen 24 departamentos y cada uno puede recibir hasta 7 gallinas por día en promedio, además se consideran 3 turnos de recojo de huevos al día.
- Cajas: Serán de material orgánico y se empaquetarán 12 huevos por cada una.

Tabla V.31*Requerimiento de materia prima, insumos y materiales*

MP / Insumo / Material	2023	2024	2025	2026	2027
Gallinas ponedoras	11 937	13 423	15 437	17 581	19 273
Comederos	497	559	643	733	803
Bebedores	232	261	300	342	375
Ponederos	71	80	92	105	115
Alimento (kgs)	474 244	533 306	613 323	698 486	765 708
Galpones	4	4	5	5	5
Cajas	317 441	356 975	410 535	467 540	512 536

En la Tabla 5.32, se detalla también la composición porcentual de los insumos que va a requerir la formulación del alimento balanceado de gallinas.

Tabla V.32*Pienso balanceado para gallinas*

Nutriente	Composición %
Maíz molido	74
Pasta de soya	14
Harina de pescado	9
Aceite vegetal	1
Carbonato de calcio	1
Sal común	0.5
Pre. de vitaminas	0.5
Pre. de minerales	0.5

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

El proyecto utiliza básicamente dos tipos de servicios: energía eléctrica y agua, tanto en la planta de producción como en las áreas administrativas. En el caso de la zona productiva, si bien se tienen pocas máquinas industriales, sí hay un consumo de energía para la iluminación de los galpones que se debe considerar. En las zonas administrativas, el consumo de energía es menor ya que son menos horas de trabajo y las máquinas empleadas tienen un menor consumo.

- **Energía eléctrica:**

Este servicio es fundamental para la realización de las actividades en la empresa. Para su cálculo, se ha considerado el número de máquinas empleadas, sus respectivas potencias y las horas de producción. A continuación, se muestra

el requerimiento de energía eléctrica proyectado para los 5 años del desarrollo del proyecto.

Tabla V.33

Requerimiento de energía eléctrica en el área productiva

Equipo	N° de máquinas	kWh por máquina	Horas / día	Pot. diaria	Pot. anual
Clasificadora	1,00	0,40	8,00	3,20	1 168,00
Balanza	4,00	0,01	8,00	0,32	116,80
Impresora de huevos	1,00	0,40	8,00	3,20	1 168,00
Ventilador axial	8,00	0,25	12,00	24,00	8 760,00
Faja	1,00	1,20	8,00	9,60	3 504,00
Sensor de T° y RH	8,00	0,50	6,00	24,00	8 760,00
Silo	4,00	0,75	1,00	3,00	1 095,00
Tolva	16,00	2,20	1,00	35,20	12 848,00
Total área productiva	43,00	5,71	52,00	102,52	37 419,80

Tabla V.34

Requerimiento de energía eléctrica en el área administrativa

Equipo	N° de máquinas	kWh por máquina	Horas / día	Pot. diaria	Pot. anual
Computadora	12,00	0,28	9,00	29,70	10 840,50
Impresora	2,00	0,05	1,00	0,10	36,50
Aire acondicionado	2,00	1,20	4,00	9,60	3 504,00
Otros	1,00	2,00	8,00	16,00	5 840,00
Total área administrativa	17,00	3,53	22,00	55,40	20 221,00

Adicionalmente se ha considerado la iluminación de oficina y planta.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

En la Tabla 5.35, se detalla el personal indirecto que va a laborar en la empresa.

Tabla V.35*Trabajadores indirectos*

Cargo	# Personas
Gerente general	1
Jefe de RRHH	1
Jefe de operaciones	1
Supervisor de producción	1
Supervisor de calidad	1
Supervisor de almacén	1
Asistente de operaciones	1
Asistente de calidad	1
Jefe Comercial y Marketing	1
Asistente comercial	1
Jefe de Administración y Finanzas	1
Analista financiero	1
Personal de almacén	2
Veterinario	1
Secretaria	1
Total	16

5.11.4 Servicios de terceros

Los servicios tercerizados serán los siguientes:

- **Transporte:** En el caso del transporte de la materia prima, es el proveedor el que se encarga de entregarlo en la misma planta de producción, ya que se trata de compras de lotes grandes. En el caso de los insumos, algunos serán distribuidos por el mismo proveedor como en el caso de los alimentos (maíz, soya, etc.), y se contratará el servicio de una empresa de transporte externa en el caso de los demás insumos y otras compras que se deban realizar. Finalmente, para la distribución del producto terminado, se contratará los servicios de una empresa de transporte con experiencia en el rubro ya que se trata de un alimento que requiere mucho cuidado en su manipulación.
- **Limpieza y desinfección:** La limpieza y desinfección de la planta y del área administrativa será realizada por una empresa externa que cuente con personal especializado en plantas de alimentos, ya que se requiere de un trabajo minucioso de desinfección y manipuleo de insumos químicos para evitar la contaminación del producto.

- **Mantenimiento:** Todas las máquinas recibirán el respectivo mantenimiento preventivo programado por parte de una empresa especializada con el fin de aumentar su vida útil y eficiencia.
- **Seguridad y Vigilancia:** Se contará con una empresa de seguridad para la vigilancia de las instalaciones de la planta, durante las 24 horas del día.
- **Asesoría Legal:** Eventualmente, se contará con el servicio de asesoría legal en caso se requiera abordar temas legales.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta contará con un solo nivel donde se encontrarán los galpones, el área de producción, los baños y las oficinas administrativas, separadas correctamente para evitar la contaminación cruzada. Esto nos permitirá tener un mejor manejo de los materiales y de las áreas del personal, además de optimizar el recorrido. Hay que considerar que las instalaciones deben regirse a las normas nacionales de sanidad y salubridad.

Factor edificio

- **Edificación:** En general, la edificación será de concreto, por su resistencia a la compresión, versatilidad, durabilidad y economía.
- **Paredes:** Las paredes de las zonas administrativas, baños y comedor deben tener una altura mínima de 2,3 metros sobre el piso. Además, deberán ser de material noble y pintadas de color blanco para favorecer la iluminación. La pintura a usar será lavable para favorecer la fácil limpieza de las mismas.
- **Pisos:** Serán lisos sin desniveles; al menos que sean necesario, tendrán una leve inclinación hacia las zonas de drenaje en el área productiva.
- **Pasillos:** Se considerarán pasadizos de 1,5m para facilitar la circulación de tanto personal de planta y administrativo. Estarán correctamente señalizadas.
- **Puertas:** Las puertas del área administrativa, así como la separación de la oficina del gerente, serán de vidrio laminado, ya que presenta alta resistencia al impacto y la penetración, por lo que se utiliza para proteger a las personas y los bienes. Las puertas de la planta y galpones serán de aluminio, ya que este material se caracteriza por ser ligero y resistente, al mismo tiempo que posee

propiedades de aislante térmico; además, deberán ser lisas, con doble sentido. Para los almacenes y zonas de empaquetado se utilizarán cortinas de pvc debido a que este material ayuda a mantener el área temperada, es de alta resistencia, y evita la entrada de insectos, aves, polvo, etc.

- Iluminación: En el caso de la planta de producción, la iluminación debe de ser de 300 lux en el área de clasificación e impresión, y de 500 lux en zonas de inspección y almacenes. En el área de oficinas, la iluminación debe ser de 250 lux y 100 lux en la zona de pasillos. Para las demás áreas como las duchas y los servicios higiénicos, se considera una iluminación de 75 lux (ICG,2019). Estos valores son referenciales, ya que se tratará en lo posible, de aprovechar la luz natural para la realización de las actividades diarias tanto en planta como en oficinas (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2019)
- Ventilación de las instalaciones: Los galpones deberán tener rejillas de ventilación para eliminar el aire caliente que se puede generar en el área debido al propio calor generado por las las aves. En este caso, también se instalarán ventiladores en todos los galpones para lograr una mayor circulación de aire y poder regular la temperatura y la HR. Por otro lado, en las oficinas se ha considerado el uso de filtros HEPA, que son un sistema de retención de partículas para evitar el ingreso de virus, gérmenes, partículas de polvo, etc. Además, todos los ambientes contarán con amplias ventanas para una mejor ventilación.
- Patio de maniobras: El área será adecuada para la fácil carga y descarga de la materia prima, los insumos y productos terminados. Se contará con 1 rampa móvil en caso sea necesario para evitar el daño del producto durante su manipulación.
- Todas las zonas dentro de la empresa estarán correctamente señalizadas para evitar cualquier tipo de accidente y actuar ante eventuales emergencias.

Factor Servicio:

- Duchas y vestidores: Debido a que se trata de una empresa de alimentos, se debe evitar cualquier medio de exposición a virus y gérmenes. Por ello, se cuenta con una zona de vestidores para que los operarios que entran en contacto directo con el producto final o la materia prima puedan ducharse previamente

y colocarse una vestimenta adecuada que le proporcionará la empresa. Además de desinfectarse a la salida de la planta.

- **Servicios higiénicos:** La máxima distancia que puede haber entre cualquier puesto de trabajo y los servicios higiénicos es de 40 metros (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006). Además, se contará con 1 baño por género tanto para el área productiva como para oficinas. La cantidad de lavatorios, urinarios e inodoros requeridos se calculan de acuerdo a la Tabla 5.36.

Tabla V.36

Distribución de los baños por número de empleados

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1I
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1I	1L,1I	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L,1I	

Nota. De *Reglamento Nacional de Edificaciones*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006 (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)

- **Comedor:** Deberá contar con los artefactos y utensilios necesarios tales como, refrigeradora, cocina (de 0,80 m de alto), microondas, cubiertos y vajilla en general, sillas y mesas. El comedor se ubicará lejos de la zona productiva para evitar ruidos y contaminación. Por otro lado, se debe contar con 1 espacio accesible para los comensales de acuerdo a la siguiente tabla (cabe mencionar que se manejarán 2 turnos de almuerzo).

Tabla V.37

Espacios accesibles requeridos

NÚMERO DE COMENSALES	ESPACIOS ACCESIBLES REQUERIDOS
hasta 20 comensales	1 espacio
de 21 a 50 comensales	2 espacios
de 51 a 100 comensales	3 espacios
más de 100 comensales	3 % del número de comensales

Nota. De *Normas Legales*, por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019 (<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modificacion-de-la-norma-tecnica-a-120-accesibilidad-univer-resolucion-ministerial-no-072-2019-vivienda-1745938-1>)

- Tópico médico: Deberá contar con una camilla, instrumentos de emergencia y primeros auxilios, y medicamentos básicos en caso los trabajadores lo requieran.
- Cada zona contará con luminarias para la óptima visibilidad del ambiente de trabajo y materiales a utilizar y poder ejercer sus funciones adecuadamente.
- Se ofrece la máxima seguridad de los empleados y de los bienes al interior de la empresa ya que se contará con personal de seguridad las 24 horas, en 3 turnos.

Servicios relativos al material:

- Laboratorio de control de calidad: Se tendrá un laboratorio con los instrumentos adecuados para asegurar la calidad e inocuidad de la materia prima, materiales, y del producto final. El ambiente contará con la ventilación y acondicionamiento rigiéndose a las normas de salubridad establecidas respecto a la fabricación de productos de consumo humano.

Servicio relativo a la maquinaria:

- Las instalaciones eléctricas tendrán conexiones puesta a tierra como prevención de incidentes, a su vez, contarán con el recubrimiento de material aislante. También se contará con equipo de protección personal para evitar accidentes. Por otro lado, se asegura que los operarios serán capacitados en el manejo adecuado de las máquinas y herramientas de trabajo y que deberán respetar los programas asignados a cada una.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Tabla V.38

Áreas presentes en la empresa

Área	Descripción
Almacén de materia prima e insumos	En esta área se van a almacenar las jabas de plástico, parihuelas, cajas de cartón, mesas y algunos equipos, además del alimento de las gallinas
Área de maniobras	Esta área estará destinada exclusivamente para la recepción de los camiones que llegan o salen de la planta y por ello debe contar con el espacio y condiciones apropiadas para realizar la carga y descarga sin inconvenientes
Estacionamiento	El estacionamiento está destinado a todo el personal que labore en la empresa, además de las visitas a la misma, mientras se encuentren dentro de ella
Área de galpones	En esta área se encuentran la zona de postura que es donde se realiza la puesta y recojo de huevos mientras las aves son productivas (de la semana 18 a la semana 80 de vida) y la zona de alimentación, que es donde se encuentran el alimento balanceado y el agua
Área de clasificación e impresión	Aquí se realiza la clasificación, en la que la máquina clasificadora va a separar los huevos según su peso, luego, la faja transportadora llevará los huevos desde la clasificadora hacia la impresora que finalmente se colocará la fecha y número de lote en cada huevo
Área de encajado y etiquetado	Aquí llegarán los huevos en jabas de 30 unidades, los cuales serán trasladados a su empaque final, en cajas de 12 unidades cada una. En otra mesa de trabajo, el mismo operario colocará en las cajas una etiqueta con la fecha de producción y vencimiento para tener las cajas listas antes de realizar el encajado. Aquí también se realizará una inspección, controlando el peso de las cajas ya listas
Almacén de productos terminados	Área acondicionada adecuadamente donde se almacenará el producto terminado en parihuelas para su posterior distribución
Zona de desinfección	Área destinada a las duchas y vestidores para el ingreso del personal a planta, donde se asegurará su desinfección
Servicios higiénicos para planta	Área dedicada al personal de planta que se encontrará ubicada dentro de la zona de producción. Se contará con 1 baños por género
Servicios higiénicos para oficina	Área dedicada al personal administrativo y visitas que se encontrará ubicada dentro de la zona de oficinas. Se contará con 1 baño por género
Servicios higiénicos para gerencia	Área dedicada exclusivamente al gerente general. Se encontrará dentro de su oficina
Oficinas administrativas	Área en la que se van a desarrollar las funciones administrativas, por lo que se deberá contar con el espacio necesario para colocar los escritorios de trabajo y demás equipos
Comedor	Esta área estará destinada a todo el personal de la empresa o visitas que requieran hacer uso de las mesas, refrigerador o microondas

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

En la Tabla 5.39, se detalla el área que se requiere para cada una de las zonas mencionadas anteriormente.

- Área de producción: Para calcular el área que se requiere en la zona de producción se ha realizado el método Guerchet, el cual considera las dimensiones de las máquinas que se usan en el proceso.

Tabla V.39

Áreas de la zona de producción según Guerchet en m²

Elemento	Item	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn _h
Estático	Mesa de inspección	2,8	0,9	0,85	2	2	2,52	5,04	5,65	26,42	5,04	4,28
Estático	Máquina clasificadora	2,5	1,6	0,8	2	1	4,00	8,00	8,96	41,93	4,00	3,20
Estático	Mesa para jabas	2	0,6	0,85	1	1	1,20	1,20	1,79	4,19	1,20	1,02
Estático	Mesa de clasificación	2	0,6	0,85	2	1	1,20	2,40	2,69	12,58	1,20	1,02
Estático	Impresora de huevos	0,95	1,25	1	1	1	1,19	1,19	1,77	4,15	1,19	1,19
Estático	Faja transportadora	3	0,25	0,8	1	1	0,75	0,75	1,12	2,62	0,75	0,60
Estático	Mesa de etiquetado	2	0,6	0,85	1	1	1,20	1,20	1,79	4,19	1,20	1,02
Estático	Punto de espera (estante 1)	2	0,6	2	1	1	1,20	1,20	1,79	4,19	1,20	2,40
Estático	Punto de espera (estante 2)	2	0,6	2	1	1	1,20	1,20	1,79	4,19	1,20	2,40
Móvil	Carro de mano	1,2	0,8	1,1		2	0,96				1,92	2,11
Móvil	Operario			1,65		11	0,50				5,50	9,08
Área mínima total										104,47		

hem	1,51
Hee	1,01
K	0,75

Se calcula una superficie total ST de 104,47 m². A esto, se le añade el área correspondiente a la zona de trabajo del supervisor, de 9 m². Realizando un ajuste, se va a tener una zona de producción con dimensiones de 10 m x 12 m, con un total de 120 m² de área.

- Área de almacén: Para calcular el área de almacén, se detalla en primer lugar las especificaciones de los elementos que serán almacenados, ya sean materias primas, insumos, materiales o producto terminado.

1. Almacén de producto terminado:

Es importante tener en cuenta que el tiempo transcurrido entre la puesta de huevo y su consumo debe ser el mínimo posible. El producto dura normalmente unas 4 semanas en buenas condiciones desde la puesta cuando es almacenado a temperatura ambiente sin fuertes variaciones (La Vanguardia, 2019). Sin embargo, lo recomendable es tenerlos almacenados en dentro de la refrigeradora una vez que se compran, ya que de esta manera conserva sus propiedades y su sabor y se evita la proliferación de microorganismos y bacterias en el interior del huevo.

Para realizar el cálculo del área de almacén de producto terminado se ha considerado el volumen correspondiente a 1 semana. Este espacio debe ser suficiente ya que los despachos se realizarán 3 veces por semana, por lo que la máxima cantidad a almacenar en teoría será el volumen correspondiente a 3 días.

Las dimensiones y cantidad de los recursos utilizados para el cálculo del área requerida se muestran en las Tablas 5.40-5.44.

Tabla V.40

Dimensiones de recursos utilizados para el almacén de productos terminados

Recurso	Dimensiones [Largo(cm)xancho(cm)xaltura(cm)]
Cajas de huevos	18 x 28 x 6,5
Jabas de cartón	30,5 x 30,5 x 5
Jabas de plástico	60 x 40 x 26
Parihuela	100 x 120 x 14,4

Tabla V.41*Cálculo del almacén de productos terminados*

Item	Cantidad Semanal	Unidad
# Unidades	113 965	Uds
# Cajas	9 497	Uds
Cajas/jaba	16	Uds
# Jabas	594	Uds
Jabas/parihuela	25	Uds
# Parihuelas	24	Uds
Área Total	96	m ²
Dimensiones del área	12 x 8	m

El área total para productos terminados será de 96 m².

2. Almacén de materia prima e insumos:

Para calcular el área requerida para el almacén de materia prima e insumos se va a considerar el almacenamiento de alimento correspondiente a 1 semana, de acuerdo a los tiempos de entrega manejados con el proveedor. En este caso, se tendrán sacos de alimento almacenados en piso, sobre parihuelas. También se considerará un espacio para almacenar las parihuelas y equipos, y se instalarán 10 estantes para colocar cajas, jabas, bolsas, y otros materiales y repuestos.

A continuación, se detalla el cálculo para determinar el área de almacén, considerando las dimensiones de los recursos que van a almacenarse.

Tabla V.42*Dimensiones de recursos utilizados para el almacén de materia prima e insumos*

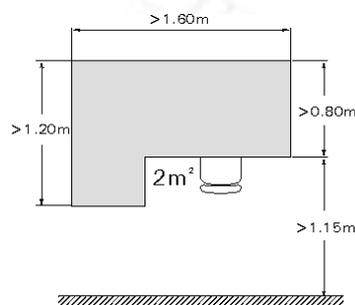
Recurso	Dimensiones (cm)	Unidad
Saco de maíz	60 x 100	LargoxAncho
Jabas de cartón	30,5 x 30,5 x 5	LargoxAnchoxAlto
Jabas de plástico	60 x 40 x 26	LargoxAnchoxAlto
Parihuela	100 x 120 x 14,4	LargoxAnchoxAlto
Estantes	120 x 80 x 200	LargoxAnchoxAlto
Estoca	122 x 68,5	LargoxAncho

Tabla V.43*Cálculo del almacén de materia prima e insumos*

Item	Cantidad por 1 semana	Unidad
# Sacos de 50 kg	295	Und
Sacos/Parihuela	16	Und
# Parihuelas	18	Und
# Estantes	10	Und
Área Total	98	m ²
Dimensiones del área	14 x 7	m

El área total para materia prima e insumos será de 98 m².

- Área de galpones y zona de pastoreo: Como se determinó anteriormente, se contará con un área de 41 000 m² que albergue a los 5 galpones (de 960 m² cada uno) al final del proyecto y que cuente con amplia zona de pastoreo para las aves.
- Área administrativa: En el área administrativa, se va a considerar la sala de recepción, la oficina del gerente general, la oficina del personal, los servicios higiénicos, la zona para el almacenamiento de archivos, y un espacio destinado a los estantes para almacenar los útiles de oficina. Cada trabajador contará con su propio escritorio y una silla ergonómica para realizar sus funciones adecuadamente. El espacio de oficina se ha dimensionado para los jefes y asistentes, ya que los supervisores de producción, calidad y almacén contarán con sus espacios de trabajo en planta y almacenes.

Figura V.7*Diseño de Escritorio*

En la Tabla 5.44 se muestran los m² de las zonas que corresponden al área administrativa.

Tabla V.44*Cálculo del área de la zona administrativa*

Zona	Área (m ²)
Oficina GG (inc. Baño)	20
Sala de Reuniones	25
Oficina de personal	63
SSHH Oficinas	16
Recepción	21
Pasillo	8
Área Total	153

La zona administrativa tendrá un área de 153 m².

- Comedor: Para el dimensionamiento del comedor, se ha considerado que cada trabajador ocupará un espacio de 1,2 m² en salón. Esta área va a tener una capacidad para 24 personas, ya que en la empresa se contará con 2 horarios de refrigerio, y estará conformada por 6 mesas para 4 personas cada una. Para esta distribución se considerará un área de 28,8 m². Por otro lado, considerando se destinará un espacio para colocar 2 refrigeradoras, 1 microondas y lavaderos, se determina finalmente que el espacio total correspondiente a la cocina tendrá un área equivalente a 45 m².
- Laboratorio de Calidad: El laboratorio será pequeño, ya que no se requiere del uso de maquinaria, solo de algunos instrumentos y una mesa grande para la evaluación. Se destinará un área de 20 m².
- Zona de maniobras: En el área de maniobras se va a considerar un espacio en el que pueda estacionar 1 camión grande sin problemas. Para esto, el área total a considerar para la zona de maniobras es de 272 m².
- Estacionamiento: Se contará con una capacidad para 8 autos. Para esto se tendrán 2 espacios de 11 m de largo, uno al lado de la planta y otro al lado de las oficinas administrativas. En total se asignarán 110 m², a la zona de estacionamiento.
- Vestidores: Se asignará un área de 32 m² a la zona de duchas y vestidores antes de ingresar a planta.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Las señalizaciones representan un aspecto importante en cualquier empresa, principalmente en una planta industrial, donde se observan accidentes con más frecuencia. Las señales de seguridad cumplen la función de advertir sobre la existencia de un riesgo o peligro, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la conducta a seguir por los trabajadores ante determinados eventos.

La Señalización de Seguridad e Higiene en plantas industriales en Perú son fiscalizadas por INDECI y a su vez por el Ministerio de Trabajo. Por ello, se cumplirá con la normativa exigida para señalar todas las áreas dentro de la empresa.

Respecto a los EPPs:

La empresa brindará a todo el personal los elementos de protección personal (EPPs) en perfecto estado para el desempeño de las actividades en planta, de acuerdo al tipo de trabajo a realizar. Para los operarios de planta y almacén, se les brindará uniforme de trabajo, botas de seguridad de punta de acero, guantes de protección, protectores auditivos, gafas, mascarillas, cofias y guardapolvos. Por otro lado, a los trabajadores de la zona administrativa se les brindará mascarillas debido a los contagios por COVID-19, resguardando su salud.

Respecto a los dispositivos de seguridad:

Los dispositivos que se implementarán en la empresa para proteger al personal y los bienes son los siguientes:

- Extintores: Se usarán extintores de agua o PQS para el área administrativa y almacenes, y se usarán extintores de CO2 en planta y en el estacionamiento.
- Detectores de humo convencionales: Detectan humo, fuego, calor o cualquier combinación de estos. Indican si hay una alarma en las diferentes zonas de detección.
- Luces de emergencia: Ayudan en caso se produzca un incendio o temblor, ya que normalmente se corta la energía eléctrica en estos casos. Dichas luces ayudarán al personal a salir de las instalaciones.
- Alarmas: Servirán para advertir a los trabajadores acerca de situaciones de emergencia y poder evacuar las instalaciones rápidamente.

Respecto a las señalizaciones:

Todas las áreas deberán estar correctamente señalizadas. En planta y almacenes donde se encuentran las máquinas, las áreas de trabajo deberán estar delimitadas con franjas continuas de 5 cm de ancho de color amarillas. Por otro lado, para la señalización del tránsito peatonal se considerarán líneas de 10 cm de ancho de color blanco. Las señalizaciones que se emplearán serán las siguientes.

- **Las Señales de Obligación:** Son reconocidas por el color azul, indican al personal de planta que implementos de seguridad y EPP's son de uso obligatorio.
- **Las Señales contra incendios:** Son reconocidas por el color rojo, de acuerdo a la industria y el grado de riesgos inflamables, se debe proceder a señalar los equipos e implementar sistemas contra incendios.
- **Las Señales de evacuación:** Tienen el fondo color verde e indican el camino más seguro en caso de presentarse alguna emergencia.
- **Las Señales de Riesgo Eléctrico:** Son reconocidas por el color amarillo, se suelen colocar en plantas eléctricas, pozos a tierra, cajas de luz, entre otros.
- Las señales para trabajo con gases, líquidos inflamables y materiales radiactivos.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se presenta el diagrama relacional de actividades con el objetivo de lograr una distribución óptima entre las diferentes áreas. Además, se detallan la lista de motivos y códigos de proximidades que se utilizarán en el diagrama.

Tabla V.45

Códigos de motivos

Código	Motivos
1	Flujo de materiales
2	Trámites administrativos
3	Verificación de la calidad
4	Servicios para el personal
5	Ruido y olores
6	Supervisión

Tabla V.46

Códigos de proximidades

Código	Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable
XX	Altamente no deseable

Nota. De *Introducción al diseño de plantas*, por G. Bocangel Weydert; C. Rosas Echevarría y G. Bocangel Marin, 2021
(<https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>)

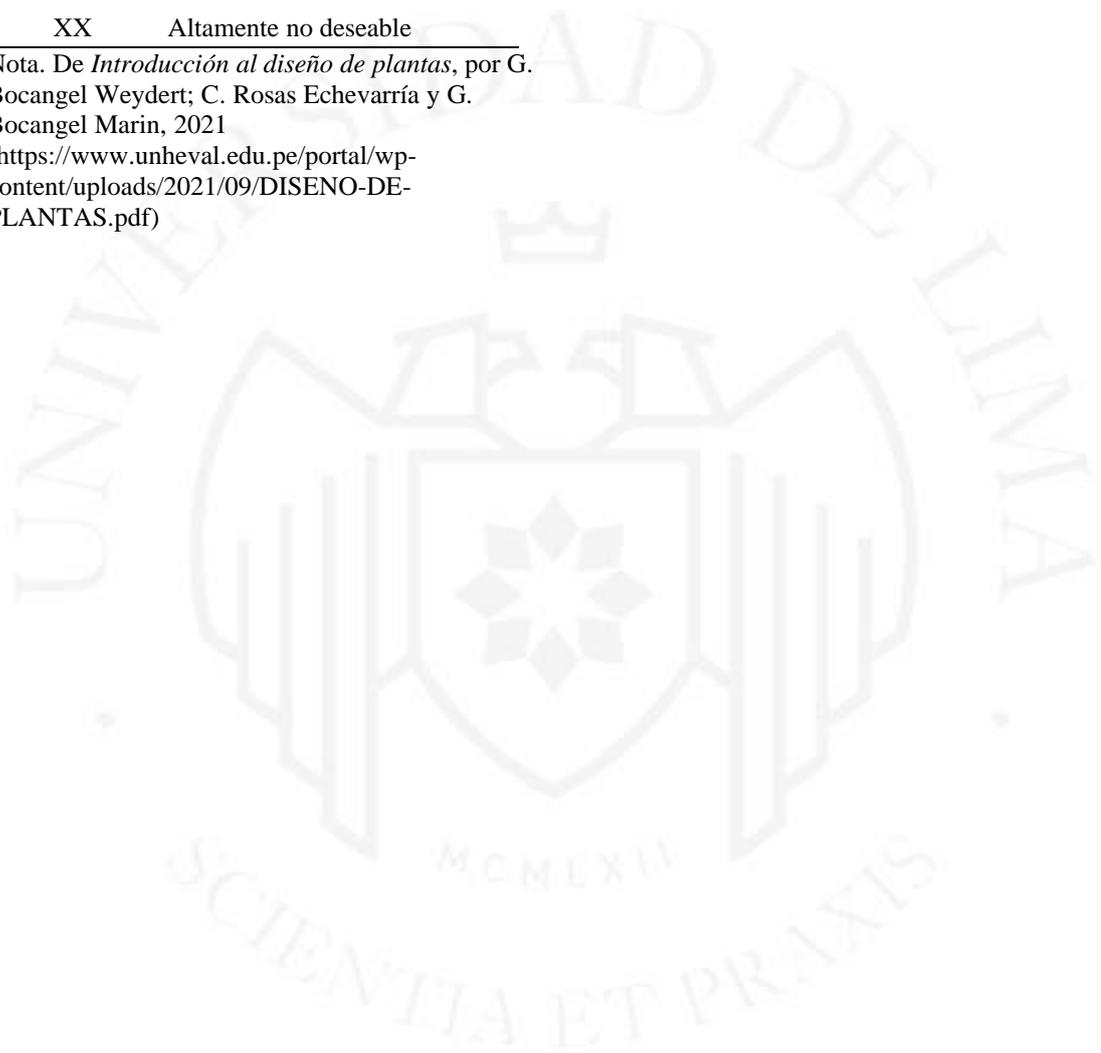


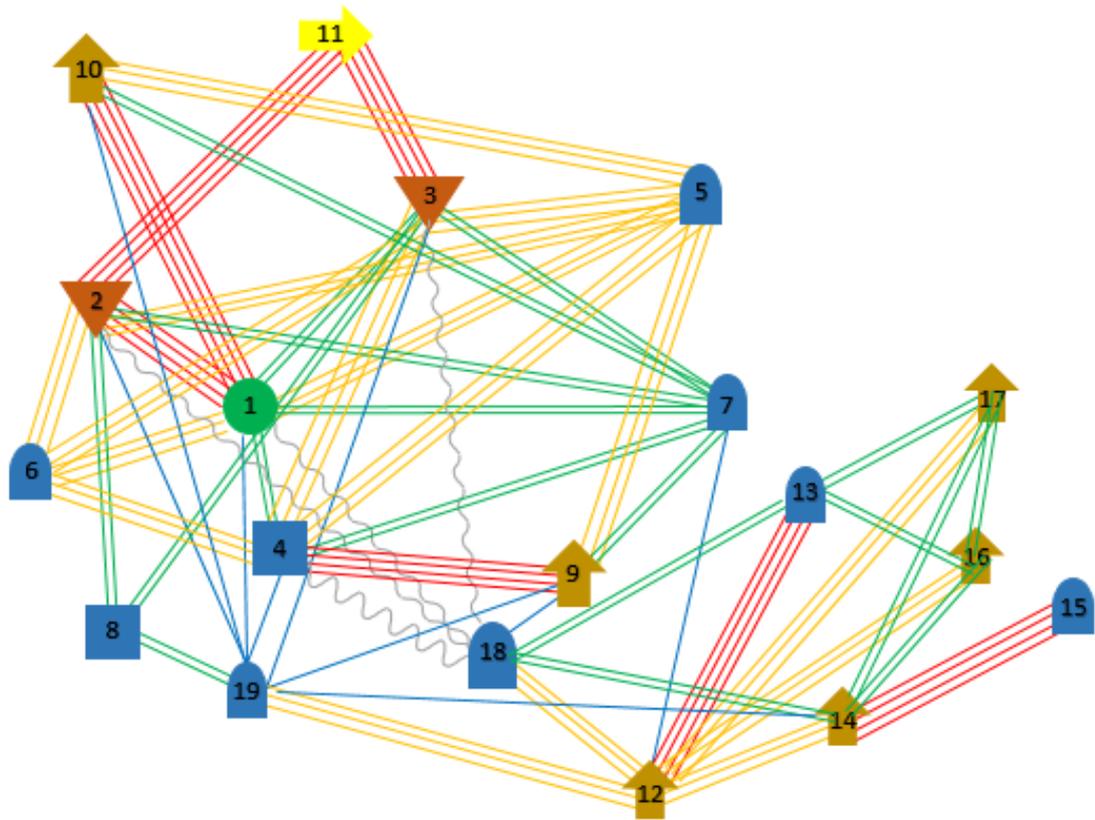
Figura V.8

Tabla relacional de operaciones

1	Producción	A
2	Almacén de MP, insumos y materiales	1 I U 1 I
3	Almacén de PT	- U 1 E E - E 4 E
4	Laboratorio de calidad	3 E 4 E 4 I E 4 E 4 I 4 U
5	SSHH de producción	4 E 4 I 4 I - U I 4 I 4 I 6 U - A
6	Vestuarios	4 U 4 U 6 U - U 6 U U - U - A - U - A - U
7	Tópico	- U - E 6 U - A 1 U - U U - E 4 E - U 1 U - U - U
8	Vigilancia	- I 4 E 4 U - U - U - U U 4 I 4 U - U - U - U - U
9	Oficina del supervisor de calidad	- U 4 U - U - U - U - U U - U - O - U - U - U - U - X
10	Oficina del supervisor de producción	- U - U 4 U - U - U - U - U - X 5 O U - U - U - U - U - U - U - U - X 5 O 4
11	Patio de maniobras	- U - U - U - U - U - U - U - X 5 O 4 U - U - U - U - U - U - U 5 O 4
12	Oficinas administrativas	- U - U - U - U - U - U - U - U 4 A - U - U - U - U - U - U - U - U
13	SSHH de oficinas	4 E - U - U - U - U - U - U U 6 U - U - U - U - O - I -
14	Oficina de GG	- U - E - U - U - O 4 O 6 A - I 1 E - U 4 O 4
15	SSHH de GG	4 I 4 I 2 E - U 4 U 6 I 4 I 4 E -
16	Sala de reuniones	- U 2 I 4 O 4 I - U 4 O 4
17	Recepción	1 U - U 4 O - U -
18	Comedor	4 U - U -
19	Estacionamientos	-

Figura V.9

Diagrama relacional de operaciones

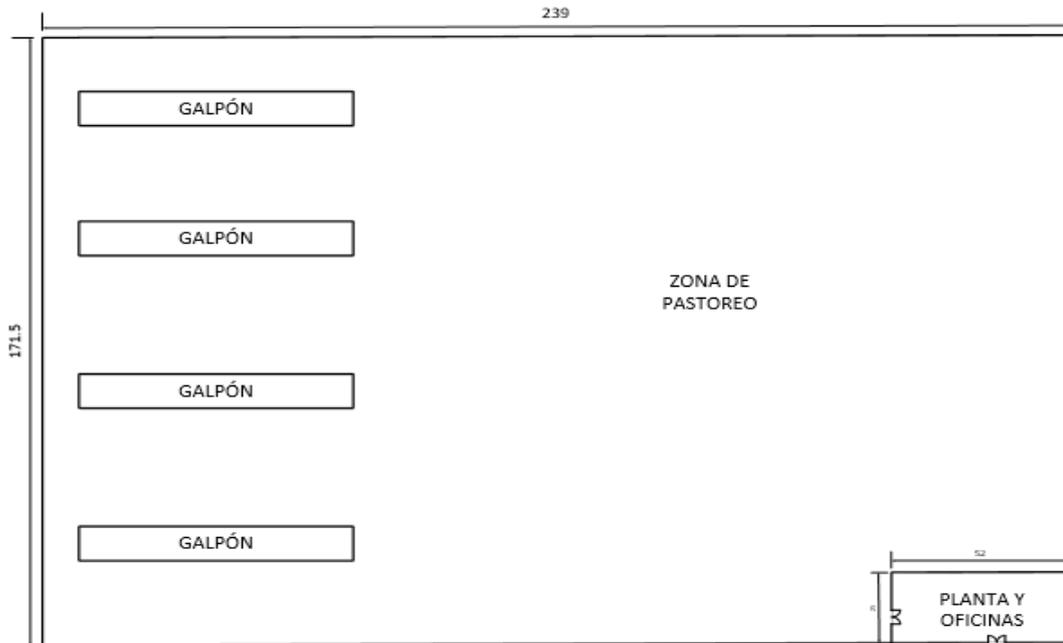


5.12.6 Disposición general

A continuación, la Figura 5.15 muestra el plano de la planta industrial general, considerando la zona de granja y la edificación. Este proyecto requerirá un total de 41 000 m² para llevarse a cabo.

Figura V.10

Disposición general



 Escuela de Ingeniería y Arquitectura - Facultad de Ingeniería Industrial		
Proyecto: Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una granja de producción de huevos orgánicos a partir de gallinas ponedoras		
Escala	Área	Fecha
1:100	64,500 m	Febrero de 2023
Dibujante		Código
Vanessa Montero Reyes		20121967

En la Figura 5.16 se detalla el layout para la zona de planta y oficinas administrativas, el cual dispone de un área de 1 300 m².

Figura V.11

Disposición general de la planta de producción y oficinas



 Escuela de Ingeniería y Arquitectura - Facultad de Ingeniería Industrial		
Proyecto: Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una granja de producción de huevos orgánicos a partir de gallinas ponedoras		
Escala	Área	Fecha
1:100	1,300 m	Febrero de 2023
Dibujante	Código	
Vanessa Montero Reyes	20121967	

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura V.12

Cronograma de implementación

CAPÍTULOS	Agosto					Setiembre					Octubre				Noviembre				Diciembre			
	Sem 31	Sem 32	Sem 33	Sem 34	Sem 35	Sem 36	Sem 37	Sem 38	Sem 39	Sem 40	Sem 41	Sem 42	Sem 43	Sem 44	Sem 45	Sem 46	Sem 47	Sem 48	Sem 49	Sem 50	Sem 51	Sem 52
Aspectos Generales	■																					
Estudio de Mercado	■																					
Localización de Planta	■																					
Tamaño de Planta		■	■																			
Ingeniería del Proyecto				■	■	■																
Organización y Administración							■	■														
Presupuestos y Evaluación del Proyecto									■	■	■	■										
Conclusiones y Recomendaciones													■									

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

El fin de toda organización es conseguir resultados buenos periodo a periodo que pueda garantizar la existencia de la misma; para ello, se necesita la colaboración, esfuerzo y trabajo por parte de todas las personas que la conformen, orientándose a cumplir las metas.

La imagen de la empresa tanto externa como interna, es reflejada en los trabajadores. Ante esto es muy importante seleccionar el personal adecuado, capacitado y con proyección a crecer a la par de la empresa; que aporte todos sus conocimiento y experiencia adquirida durante su vida profesional.

La empresa se formará como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.). Con esta denominación, la cantidad de socios puede oscilar entre 2 y 20 y se debe establecer una Junta General de accionistas, conformada por todos los socios; una gerencia, con un gerente general como representante legal; y un directorio, con un mínimo de 3 miembros (opcional). En cuanto al capital, este deberá estar definido por los aportes de cada socio y las acciones deberán registrarse en el Registro de Matrícula de Acciones.

En cuanto al proceso de constitución de la empresa, la SUNARP establece los siguientes pasos:

- **Búsqueda y reserva de nombre.** En primer lugar, hay que asegurarse de que el nombre de la empresa o razón social sea nuevo, es decir, no debe figurar en registros públicos.
- **Elaboración de la Minuta de Constitución de la Empresa o Sociedad.** Con la que los miembros de la sociedad manifiestan su voluntad de constituir la empresa. Se nombra también a los primeros administradores.
- **Aporte de capital.** Podrá aportarse dinero o bienes (inmuebles o muebles, en estos últimos se entienden los derechos de crédito) los cuales deberán acreditarse.

- **Elaboración de Escritura Pública ante el notario.** Un notario genera la Escritura Pública de constitución. Este documento debe estar firmado y sellado por el notario y tener la firma del titular o los socios, incluidos los cónyuges de ser el caso.
- **Inscripción de la empresa o sociedad en el Registro de Personas Jurídicas de la Sunarp.** En la Sunarp obtendrá un asiento registral de inscripción de la empresa o sociedad como persona jurídica, procedimiento que normalmente es realizado por el notario.
- **Inscripción al RUC para Persona Jurídica.** Finalmente, el RUC es emitido por la Sunat.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos de trabajo

A continuación, en la Tabla 6.1 se detalla las funciones principales de los puestos clave de la empresa.

Tabla VI.1*Principales funciones*

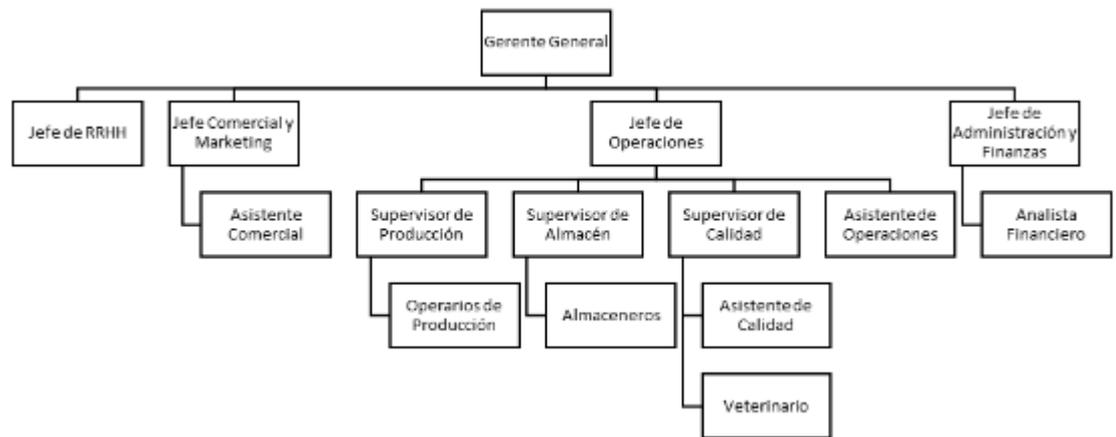
Personal	Funciones
Gerente general	<p>Representante de la empresa, que deberá prooner y velar por el cumplimiento de los objetivos de la organización</p> <p>Armar el planeamiento estratégico anual, definiendo objetivos a corto, mediano y largo plazo</p> <p>Supervisar el cumplimiento de los objetivos por cada área, pidiendo información a cada líder</p>
Jefe de Operaciones	<p>Encargado de realizar el planeamiento y asegurar el cumplimiento del mismo</p> <p>Gestionar el desempeño de todo el personal de planta</p> <p>Evaluar el cumplimiento de los indicadores de producción</p> <p>Gestionar el desempeño de los supervisores de planta y almacén</p> <p>Evaluar el cumplimiento de los indicadores logísticos de almacén</p>
Jefe de RRHH	<p>Planificar, dirigir y coordinar las actividades de todo el personal y las relaciones laborales, mejorando el clima laboral</p> <p>Encargado del reclutamiento y selección de personal</p> <p>Velar por el cumplimiento de las políticas de la empresa</p> <p>Desarrolla programas de capacitación y mejora continua para todo el personal</p>
Jefe Comercial y Marketing	<p>Encargado de gestionar el cumplimiento de las ventas</p> <p>Realizar estrategias comerciales y de marketing para la captación de nuevos clientes</p> <p>Ampliar y reforzar canales de venta</p>
Jefe de Finanzas	<p>Manejo de KPIs financieros alineados a la estrategia de la empresa</p> <p>Elaborar los estados financieros en base a los registros contables para la óptima toma de decisiones</p> <p>Evaluar y tomar decisiones sobre las inversiones</p> <p>Aprobar o rechazar los presupuestos</p> <p>Gestión de riesgos</p>
Supervisor de Producción	<p>Asignar los recursos (MO y MP) a las máquinas</p> <p>Supervisar el desempeño de los empleados y velar por el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas</p> <p>Realizar programas de producción para cumplir las metas diarias, semanales y mensuales</p> <p>Realizar informes sobre la producción</p> <p>Identificar problemas en planta y proponer soluciones</p> <p>Comprobar la producción según las especificaciones</p>
Supervisor de Almacén	<p>Asegurar el desempeño óptimo durante la recepción y los despachos</p> <p>Gestionar las actividades de almacén: desempeño del personal, operaciones de inventarios, etc.</p> <p>Asignar cargas de trabajo en almacén</p> <p>Asegurar la correcta manipulación durante las operaciones</p>
Supervisor de calidad	<p>Realizar inspecciones y pruebas para verificar si los productos cumplen con las especificaciones requeridas</p> <p>Asegurar el cumplimiento de las normas ISO 9001, así como de los parámetros establecidos en el sistema de gestión de calidad adoptado por la empresa y supervisar cumplimiento de las normas.</p>

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Respecto a la estructura organizacional, esta es vertical y funcional, tal como se presenta en el siguiente organigrama (Figura 6.1)

Figura VI.1

Organigrama de la empresa



CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Para estimar el total de las inversiones de largo plazo se deberá considerar el costo de los activos tangibles e intangibles, y del capital de trabajo.

a) Activos Tangibles

Estos activos representan propiedades físicamente tangibles que se utilizarán en durante las operaciones regulares de la empresa. Está compuesto por la inversión en activos fabriles (terreno, gastos de construcción de planta y maquinaria) y no fabriles (oficinas administrativas).

- Terreno y edificación

Tabla VII.1

Inversión de terreno y edificación

Concepto	Área (m2)	Costo Unitario (S/)	Importe (S/)
Terreno	41 000	52	2 139 735
Galpones	5	16 500	82 500
Edificación de planta	1	92 000	92 000
Edificación de oficinas	1	120 000	120 000
Total			2 434 235

- Maquinaria y equipos de planta

Tabla VII.2

Inversión en equipos y maquinaria de planta

Máquina / equipo	Cantidad (ud)	Costo Unitario (S/)	Costo total (S/)
Clasificadora de huevos	1	13 000	13 000
Faja transportadora	1	2 660	2 660
Balanza digital	4	65	260
Silos	4	1 200	4 800
Tolvas	16	6 080	97 280
Impresora de huevos	1	10 640	10 640
Impresora de cajas	1	400	400
Ventilador	8	323	2 584
Comedero	617	8	4 689
Bebedero	288	12	3 456
Ponedero	88	280	24 640
Carro de mano	4	179	716
Faja transportadora	1	2 660	2 660
Racks	13	100	1 300
Moto de carga	1	9 950	9 950
Medidor de T° y HR	8	160	1 277
Jaulas de gallinas	45	20	900
Parihuelas	50	20	1 000
Jabas de plástico	456	23	10 570
Total			192 782

- Muebles y equipos de oficina

Tabla VII.3

Inversión en maquinaria y equipos de oficina

Equipo de oficina	Cantidad (ud)	Costo Unitario (S/)	Costo total (S/)
Computadoras	14	1 600	22 400
Impresoras	2	500	1 000
Escritorio	12	600	7 200
Sillas ergonómicas	13	150	1 950
Escritorio de gerencia	1	1 200	1 200
Silla de gerencia	1	450	450
Estantes	5	250	1 250
Sillas de comedor	24	50	1 200
Mesas de comedor	6	180	1 080
Microondas	2	250	500
Refrigeradora	2	800	1 600
Mouse	14	35	490
Proyector	1	300	300
Otros materiales y equipos	1	5 000	5 000
Total			45 620

En resumen, la inversión total en activos tangibles sería la siguiente:

Tabla VII.4

Resumen de inversión de activos tangibles

Rubro	Total (S/.)
Inversión terreno y edificación	2 434 235
Inversión activos fabriles	192 782
Inversión activos no fabriles	45 620
Inversión total en activos tangibles	2 672 637

b) Activos Intangibles

Los gastos intangibles incluyen las inversiones adicionales necesarias para las actividades de la empresa como los gastos de un estudio previo, la puesta en marcha, constitución de la empresa, supervisión, licencias de funcionamiento, inversión en software y un adicional por contingencias.

Tabla VII.5*Inversión total de activos fijos intangibles*

Activos fijos intangibles	Costo (S/)
Estudio previo	8 000
Asesoramiento de proyecto	10 000
Constitución de la empresa	3 500
Puesta en marcha	15 000
Supervisión	8 500
Licencias de funcionamiento	500
Software	3 000
Contingencias	3 000
Contratación y capacitaciones	2 000
Inversión total en activos intangibles	53 500

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

El capital de trabajo se hace referencia a los recursos que necesita una empresa para poder realizar sus operaciones del día a día y cumplir con sus obligaciones en el corto plazo. Para esto es necesario calcular el gasto operativo anual de los principales rubros que se requieren para la operación, como la materia prima, insumos, materiales, sueldos de personal, y servicios de terceros.

Para calcular el ciclo de caja se debe considerar las políticas de cobro y pago establecidas. En este caso, la empresa va a realizar todos sus pagos a 30 días y el cobro por las ventas será a 60 días.

Tabla VII.6*Total de egresos*

Rubro	Gasto Anual (S/.)
Materia prima e insumos	1 546 554
Materiales	19 400
MOD y MOI	496 676
Servicios	163 479
Gastos Adm y Vtas	405 638
Total egresos	2 631 747

Para calcular el capital de trabajo, se usan las siguientes fórmulas:

$$\text{Capital de trabajo} = GOA / 365 \times \text{Ciclo de caja (días)}$$

$$\text{Ciclo de caja} = PPI + PPC - PPP$$

El proyecto tiene un periodo promedio de inventario (PPI) de 3 días. El periodo promedio de cobro (PPC) es de 60 días para todos los canales de venta, y el periodo promedio de pago (PPP) es 30 días. Con dichos datos el ciclo de caja tiene un equivalente a 33 días.

Reemplazando los datos en la fórmula se tiene lo siguiente:

$$\text{Capital de trabajo} = S/. 2\,631\,747 / 365 \times 33 \text{ días} = S/. 237\,939$$

Tabla VII.7

Resumen de inversiones

Inversión tangible	Inversión intangible	Capital de trabajo
2 672 637	53 500	237 939

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Se considera el costo de materia prima, insumos y demás materiales que intervienen en la producción, lo cual se presenta en el cuadro siguiente:

Tabla VII.8

Requerimiento de materia prima e insumos

Requerimiento	2023	2024	2025	2026	2027
Alimento (kg)	474 244	533 306	613 323	698 486	765 708
Agua (m3)	741	833	958	1 091	1 196
Cajas de 12 huevos	317 441	356 975	410 535	467 540	512 536
Etiqueta de marca	317 441	356 975	410 535	467 540	512 536
Folleto interno	317 441	356 975	410 535	467 540	512 536
Aves (gallinas)	11 937	13 423	15 437	17 581	19 273

Tabla VII.9*Costo de materia prima e insumos*

Requerimiento	Ud.	Precio/ud	2023	2024	2025	2026	2027
Alimento (kgs)	Kgs	2,02	955 838	1 074 879	1 236 152	1 407 798	1 543 284
Agua (m ³)	m3	5,83	4 321	4 859	5 588	6 364	6 977
Cajas de 12 huevos	Unidad	0,70	222 209	249 883	287 375	327 278	358 775
Etiqueta de marca	Unidad	0,22	69 837	78 535	90 318	102 859	112 758
Folleto interno	Unidad	0,10	31 744	35 698	41 054	46 754	51 254
Aves (gallinas)	Unidad	22,00	262 605	295 310	339 618	386 775	423 999
Total			1 546 554	1 739 163	2 000 105	2 277 829	2 497 047

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo de la mano de obra directa se tomó en cuenta a los trabajadores que laboran directamente en el proceso productivo. Además, para realizar los cálculos del costo correspondiente se consideraron las siguientes normativas:

- DS 003-2022-TR; el cual establece que la RMV asciende a 1 025 soles (El Peruano, 2022).
- Ley N ° 27735, la cual determina que los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada tienen derecho a percibir dos gratificaciones en el año, una con motivo de Fiestas Patrias y la otra con ocasión de la Navidad, además de un monto por asignación familiar (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE], 2022).
- Decreto Supremo N ° 001-97- TR indica que los trabajadores recibirán 2 veces al año (en mayo y noviembre) un beneficio equivalente a tantos doceavos de la remuneración computable percibida por los semestres laborados respectivos (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2018).

En el proyecto, debido a que se debe trabajar 7 días por semana, se ha considerado la contratación de personal adicional para laborar los días domingos, con un pago a través de recibos por honorarios.

Tabla VII.10

Costo MOD

MOD	Sueldo	Rem Anual	Gratificación	CTS	EsSalud	Asig. Fam	# Oper	2023	2024	2025	2026	2027
Operario planilla	1 150	13 800	2 300	1 342	104	103	10	176 477	176 477	185 301	185 301	185 301
Operario RxH	60	3 120					6	18 720	18 720	18 720	18 720	18 720
Costo Total MOD								195 197	195 197	204 021	204 021	204 021

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

- Materiales indirectos

Entre los materiales indirectos se tienen el agua que participa en el proceso, las cajas y divisiones de cartón junto con las etiquetas de las cajas para el embalaje. A continuación, se muestra una tabla con los precios de materiales considerados para la producción.

Tabla VII.11

Costo de materiales indirectos

Insumo	2023	2024	2025	2026	2027
Materiales de limpieza de producción (S/.)	10 200	10 200	10 200	10 200	10 200
EPPs (S/.)	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Otro (S/.)	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200
Costo Total Materiales Indirectos	19 400				

- Mano de obra indirecta

Se determinaron los sueldos mensuales de la MOI en base a las normativas ya mencionadas.

Tabla VII.12

Costo de MOI

Puesto	# Personas	Sueldo	Rem Anual	Gratificación	CTS	EsSalud	Asig. Fam	2023	2024	2025	2026	2027
Jefe de operaciones	1	4 800	57 600	9 600	5 600	432	103	73 335	73 335	77 001	77 001	80 668
Supervisor de producción	1	2 500	30 000	5 000	2 917	225	103	38 244	38 244	40 156	40 156	42 069
Supervisor de calidad	1	2 500	30 000	5 000	2 917	225	103	38 244	38 244	40 156	40 156	42 069
Supervisor de almacén	1	2 200	26 400	4 400	2 567	198	103	33 667	33 667	35 351	35 351	37 034
Asistente de operaciones	1	1 500	18 000	3 000	1 750	135	103	22 988	22 988	24 137	24 137	25 286
Asistente de calidad	1	1 500	18 000	3 000	1 750	135	103	22 988	22 988	24 137	24 137	25 286
Personal de almacén	2	1 200	14 400	2 400	1 400	108	103	36 821	36 821	38 662	38 662	40 503
Veterinario	1	2 300	27 600	4 600	2 683	207	103	35 193	35 193	36 952	36 952	38 712
Costo total MOI								301 479	301 479	316 553	316 553	331 627

- Otros costos indirectos

Se incluye los costos de servicios de terceros, el costo de energía y de agua potable.

Tabla VII.13

Costo de servicios de terceros

Servicio	Costo anual (S/.)
Transporte	62 400
Limpieza	16 200
Mantenimiento	8 400
Seguridad y vigilancia	48 600
Asesoría legal	2 000
Internet y teléfono	9 600
Costo Total Servicios	147 200

Tabla VII.14

Costo de energía y agua potable

Servicio	Unid	Cto Unit	Costo anual (S/.)
Energía	Cent.S/./kW.h	33,26	12 446
Agua	S/./m3	5,83	3 833
Costo Total agua y electricidad			16 279

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el cálculo de ingresos por ventas, se determinaron 2 precios: el primero dirigido a los supermercados, los cuales mantienen un margen de ganancia de 30 % y el cual se estableció en 10,62 soles; y el segundo, de 11,50 soles, dirigido a los mercados y ecoferias, los cuales tendrán una ganancia de 20 % del precio final. El volumen de ventas establecido se determinó en base a los % obtenidos de las encuestas realizadas.

Además, se ha considerado unos ingresos menores adicionales por la venta de las gallinas al final de su ciclo productivo, el guano producido y los productos de segunda calidad (huevos que no llegan al tamaño mínimo para ser empaquetados). A continuación, en la Tabla 7.15 se muestran las ventas en unidades y soles para los 5 años del proyecto.

Tabla VII.15*Presupuesto de ingreso por ventas*

Rubro	Rubro	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027
Venta de huevos de primera calidad	Ventas Supermercados	Ud.	119 615	134 512	154 695	176 175	193 130
	Precio (sin IGV)	S/	10,62	10,62	10,62	10,62	10,62
	Total Ventas	S/	1 269 764	1 427 901	1 642 142	1 870 161	2 050 145
	Ventas Ferias y bodegas	Ud.	187 091	210 391	241 958	275 555	302 075
	Precio (sin IGV)	S/	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50
	Total Ventas	S/	2 151 545	2 419 499	2 782 518	3 168 884	3 473 857
Venta de huevos de segunda calidad	Ventas	Ud.	109 279	122 889	141 327	160 951	176 441
	Precio (sin IGV)	S/	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	Total Ventas	S/	43 712	49 156	56 531	64 381	70 576
Venta de gallinas al final del ciclo reproductivo	Ventas	Ud.	11 872	12 600	13 336	14 080	14 737
	Precio (sin IGV)	S/	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	Total Ventas	S/	41 552	44 098	46 675	49 281	51 581
Venta de guano de aves	Ventas	Ud.	433 326	459 882	486 752	513 935	537 916
	Precio (sin IGV)	S/	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
	Total Ventas	S/	129 998	137 965	146 025	154 180	161 375
Venta Total		S/	3 636 571	4 078 619	4 673 891	5 306 887	5 807 535

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se determinó el siguiente cuadro de depreciación para los activos tangibles, tanto fabriles como no fabriles, considerando la depreciación establecida por la SUNAT por tipo de activo.

Tabla VII.16

Depreciación de activos fijos tangibles fabriles

Activo Fijo Tangible	Importe (S/.)	% Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación Total (S/.)	Valor Residual (S/.)
Equipo y maquinaria	192 782	10	19 278	19 278	19 278	19 278	19 278	96 391	96 391
Edificaciones Planta	174 500	5	8 725	8 725	8 725	8 725	8 725	43 625	130 875
Total	367 282		28 003	140 016	227 266				

Tabla VII.17

Depreciación de activos fijos tangibles no fabriles

Activo Fijo Tangible	Importe (S/.)	% Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación Total (S/.)	Valor Residual (S/.)
Equipos de Oficina	45 620	10	4 562	4 562	4 562	4 562	4 562	22 810	22 810
Edificación de Oficina	120 000	5	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000	30 000	90 000
Total	165 620		10 562	52 810	112 810				

Tabla VII.18*Amortización de activos fijos intangibles*

Activo Fijo Intangible	Importe (S/.)	% Amortización	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación Total (S/.)
Estudio previo	8 000	20	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	8 000
Asesoramiento de proyecto	10 000	20	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	10 000
Constitución de la empresa	3 500	20	700	700	700	700	700	3 500
Puesta en marcha	15 000	20	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	15 000
Supervisión	8 500	20	1 700	1 700	1 700	1 700	1 700	8 500
Licencias de funcionamiento	500	20	100	100	100	100	100	500
Software	3 000	20	600	600	600	600	600	3 000
Contingencias	3 000	20	600	600	600	600	600	3 000
Contratación y capacitaciones	2 000	20	400	400	400	400	400	2 000
Total	53,500		10 700	53 500				

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla VII.19

Gastos mano de obra administrativa y de ventas

Puesto	# Personas	Sueldo	Rem Anual	Gratificación	CTS	EsSalud	Asig. Fam	2023	2024	2025	2026	2027
Gerente general	1	12 000	144 000	24 000	14 000	1 080	103	183 183	183 183	192 342	192 342	201 501
Jefe de RRHH	1	4 000	48 000	8 000	4 667	360	103		61 129	61 129	64 186	64 186
Jefe Comercial y Marketing	1	4 500	54 000	9 000	5 250	405	103	68 758	68 758	72 195	72 195	75 633
Asistente comercial	1	1 500	18 000	3 000	1 750	135	103	22 988	22 988	24 137	24 137	25 286
Jefe de Admin y Finanzas	1	4 800	57 600	9 600	5 600	432	103	73 335	73 335	77 001	77 001	80 668
Analista financiero	1	2 000	24 000	4 000	2 333	180	103	30 616	30 616	32 147	32 147	33 677
Secretaria	1	1 300	15 600	2 600	1 517	117	103		19 936	19 936	20 933	20 933
Gastos MO administrativa y de ventas totales								378 878	459 943	478 887	482 940	501 884

Tabla VII.20*Gastos de publicidad y otros gastos de oficina*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Publicidad	7 200	7 560	7 938	8 335	8 752
Luz y Agua	6 960	6 960	6 960	6 960	6 960
Internet y Teléfono	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Compras Oficina	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Limpieza	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
Totales	26 760	27 120	27 498	27 895	28 312

Tabla VII.21*Resumen de gastos administrativos y de ventas*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Gastos Admi. Y Ventas Totales	405 638	487 063	506 385	510 835	530 196

7.4 Presupuestos Financieros**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

Se ha considerado un financiamiento para la inversión inicial, el cual será en cuotas crecientes y con una TEA de 18,35 % que ofrece el banco BanBif, la cual es la menor TEA obtenida para el monto solicitado.

Para el financiamiento se consideró lo siguiente:

Inversión	2 964 076
Financiamiento	1 778 446
Capital Propio	1 185 630

Tabla VII.22*Presupuesto de servicio a deuda*

Semestre	Deuda Capital	Factor	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
0	1 778 446					
1	1 778 446	0	32 335	153 031	185 367	1 746 110
2	1 746 110	0	64 671	150 249	214 920	1 681 439
3	1 681 439	0	97 006	144 684	241 690	1 584 433
4	1 584 433	0	129 341	136 337	265 679	1 455 092
5	1 455 092	0	161 677	125 208	286 884	1 293 415
6	1 293 415	0	194 012	111 296	305 308	1 099 403
7	1 099 403	0	226 348	94 601	320 949	873 055
8	873 055	0	258 683	75 125	333 808	614 372
9	614 372	0	291 018	52 865	343 884	323 354
10	323 354	0	323 354	27 824	351 178	0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

A continuación, se presenta el Presupuesto de Estado de Resultados para lo cual se ha considerado un impuesto a la renta de 29,5 %.

Tabla VII.23*Presupuesto de estado de resultados*

Rubro	2023	2024	2025	2026	2027
Ingreso por ventas	3 636 571	4 078 619	4 673 891	5 306 887	5 807 535
(-) Costo de Producción	2 226 109	2 418 717	2 703 557	2 981 281	3 215 573
(=) Utilidad Bruta	1 410 462	1 659 902	1 970 334	2 325 607	2 591 962
(-) Gastos de Administración y Ventas	405 638	487 063	506 385	510 835	530 196
(=) Utilidad Operativa	1 004 824	1 172 839	1 463 949	1 814 771	2 061 766
(-) Gastos Financieros	303 281	281 021	236 503	169 726	80 689
(+) Venta de Activos					170 038
(-) Valor en Libros					340 076
(-) Depreciación	38 565	38 565	38 565	38 565	38 565
(-) Amortización de Intangibles	10 700	10 700	10 700	10 700	10 700
(=) Utilidad antes de Impuesto	652 279	842 552	1 178 181	1 595 780	1 761 774
(-) Participaciones (10 %)	65 228	84 255	117 818	159 578	176 177
(-) Impuesto a la Renta (29,5%)	192 422	248 553	347 563	470 755	519 723
(=) Utilidad antes de reserva legal	394 629	509 744	712 799	965 447	1 065 873
(-) Reserva legal	39 463	50 974	71 280	96 545	106 587
(=) Utilidad disponible	355 166	458 770	641 519	868 902	959 286

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla VII.24

Presupuesto de estado de situación financiera en S/ al inicio y cierre del proyecto

Activos	0	1
Activos Corrientes		
Efectivo	237 939	988 433
Cuentas por cobrar	0	606 095
Inventarios PT	0	28 480
Inventarios MP e Insumos	0	29 660
Total Activo Corriente	237 939	1 652 668
Activo No corriente		
Inversión Tangible	2 672 637	2 672 637
Depreciación Acumulada	0	-38 565
Inversión Intangible	53 500	53 500
Amortización Acumulada	0	10 700
Total Activo No Corriente	2 726 137	2 698 272
Total Activos	2 964 076	4 350 940
Pasivos		
Pasivos Corrientes		
Intereses por Pagar	0	767 940
Impuesto a la Renta	0	192 422
Cuentas por Pagar	0	128 880
Total Pasivo Corriente	0	1 089 242
Pasivos No Corrientes		
Deuda a Largo Plazo	1 778 446	1 681 439
Total Pasivo No Corriente	1 778 446	1 681 439
Total Pasivo	1 778 446	2 770 681
Patrimonio		
Capital Social	1 185 630	1 185 630
Resultados Acumulados	0	394 629
Total Patrimonio	1 185 630	1 580 259
Total Pasivo y Patrimonio	2 964 076	4 350 940

7.4.4 Flujo de fondos netos

a) Flujo de fondos económicos

Tabla VII.25

Flujo de fondos económicos

Rubro	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	2 964 076					
Utilidad Neta		394 629	509 744	712 799	965 447	1 065 873
(+) Amortización de Intangibles		10 700	10 700	10 700	10 700	10 700
(+) Depreciación fabril		28 003	28 003	28 003	28 003	28 003
(+) Depreciación no fabril		10 562	10 562	10 562	10 562	10 562
(+) Gastos Financieros		303 281	281 021	236 503	169 726	80 689
(+) Valor Residual						340 076
(+) Capital de Trabajo						237 939
FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICOS	-2 964 076	747 174	840 031	998 568	1 184 438	1 773 842

La Tabla 7.25 muestra el flujo de fondos económicos, el cual no considera el pago de deuda, y el que nos va a devolver como indicadores el VAN y TIR económicos.

b) Flujo de fondos financieros

Tabla VII.26

Flujo de fondos financieros

Rubro	0	1	2	3	4	5
Inversión Total	2 964 076					
Prestamo	1 778 446					
Utilidad Neta		394 629	509 744	712 799	965 447	1 065 873
(+) Amortización de Intangibles		10 700	10 700	10 700	10 700	10 700
(+) Depreciación fabril		28 003	28 003	28 003	28 003	28 003
(+) Depreciación no fabril		10 562	10 562	10 562	10 562	10 562
(-) Amortización de deuda		97 006	226 348	355 689	485 031	614 372
(+) Valor Residual						340 076
(+) Capital de Trabajo						237 939
FLUJO FONDOS FINANCIEROS	-1 185 630	346 888	332 662	406 376	529 682	1 078 781

La Tabla 7.26 muestra el flujo de fondos financiero, el cual considera el pago de deuda, y el que nos va a devolver como indicadores el VAN y TIR financieros.

7.5 Evaluación Económica y Financiera

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para el cálculo del VAN económico, primero se determinará el Costo de Oportunidad del Capital (COK) mediante la siguiente fórmula:

$$COK = R_f + \beta_{proy} \times (r_m - r_f)$$

Se calculó el Beta desapalancado con ayuda de las tablas de Damodaran:

$$Beta \text{ desapalancado} = 0,75$$

Luego se calculó el Beta apalancado con la siguiente fórmula:

$$Beta \text{ apalanc.} = Beta \text{ desapalanc.} \times (1 + \%Deuda \times (1 - IR)) / \%Patrimonio$$

$$Beta \text{ apalanc} = 0,75 \times (1 + 60 \% \times (1 - 29,50 \%)) / 40 \% = 1,54$$

Se aplica CAPM, para calcular el costo de capital propio. Se calculó, el Rf en base a las Tasas de interés internacionales - Bonos del Tesoro EE.UU. - 10 años (%), obtenidas BCRP

$$R_f = 2,28 \%$$

$$Beta \text{ Ap} = 1,54$$

$$R_m = 11,36 \%$$

$$COK = 2,28 \% + 1,54 \times (11,36 \% - 2,28 \%) = 16,29 \%$$

Luego se añade el riesgo país, obtenido de Embi Perú. Riesgo país = 1,80 % al cierre de agosto.

Finalmente,

$$COK = 16,29 \% + 1,80 \% = 18,09 \%$$

Con el COK hallado se realizó el cálculo del VAN, TIR, relación beneficio/costo y del periodo de recupero a partir del flujo de fondos económico.

	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS	-2 964 076	747 174	840 031	998 568	1 184 438	1 773 842

Del flujo mostrado, se obtuvieron los siguientes indicadores:

VAN= 258 728

TIR= 21,4 %

PR= 3 años y 3 meses

B/C= 1,09

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

	0	1	2	3	4	5
FLUJO FONDOS FINANCIEROS	-1 185 630	346 888	332 662	406 376	529 682	1 078 781

A partir del flujo anterior, se calcularon los siguientes indicadores:

VAN= 717 074

TIR= 27,8 %

PR= 3 años y 2 meses

B/C= 1,60

Al obtener un VAN positivo en ambos casos, se determina que el proyecto es viable y conviene hacer la inversión, ya que generará ganancias.

Además, en ambos casos se tiene una TIR mayor al costo de oportunidad, lo que reafirma la viabilidad del proyecto.

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia y rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Tabla VII.27

Ratios de liquidez

Ratio	Fórmula	Valor	Resultado	Interpretación
Razón corriente	$\frac{\text{Activo corriente (AC)}}{\text{Pasivo corriente}}$	$\frac{1\ 674\ 068}{1\ 089\ 242}$	1,54	El activo corriente es 1,54 veces superior al pasivo corriente, significa que tiene caja para poder sus deudas o realizar inversiones
Prueba ácida	$\frac{\text{AC} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$	$\frac{1\ 636\ 750}{1\ 089\ 242}$	1,50	Debido a que el activo corriente sin inventario es superior a 1, la empresa puede atender todas sus obligaciones a menos de un año con sus activos sin considerar inventarios
Razón de efectivo	$\frac{\text{Efectivo} + \text{Val. a CP}}{\text{Pasivo corriente}}$	$\frac{1\ 137\ 809}{1\ 089\ 242}$	1,04	Este ratio mide la capacidad de la empresa de hacer frente a sus obligaciones a corto plazo sin tener en cuenta su flujo de venta. En este caso, por cada sol de pasivo corriente, se tiene disponible 1,04 soles en efectivo, por lo que la empresa puede cubrir su deuda actual, quedando incluso un excedente.
Capital de trabajo	AC - Pasivo corriente	1 674 068 - 1 089 242	584 826	El ratio obtenido indica que la empresa dispone de un capital de 584 826 soles luego de pagar sus deudas inmediatas para continuar desarrollando sus actividades con normalidad.

Tabla VII.28*Ratios de endeudamiento*

Ratio	Fórmula	Valor	Resultado	Interpretación
Razón de endeudamiento	$\frac{\text{Total Pasivo}}{\text{Total Activo}}$	$\frac{2\,770\,680,93}{4\,350\,939,92}$	0,64	Con el indicador obtenido se puede concluir que el 64 % de los activos es financiado por los acreedores
Pasivo no corriente / Pasivo total	$\frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Pasivo total}}$	$\frac{1\,681\,439,42}{2\,770\,680,93}$	0,61	Este ratio indica qué parte del endeudamiento es a largo plazo. En este caso, el 61 % de la deuda es a largo plazo, lo que significa que se tiene un mayor tiempo para pagar las obligaciones
Razón deuda patrimonio	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio neto}}$	$\frac{2\,770\,680,93}{1\,580\,259,00}$	1,75	Este resultado significa que por cada sol aportado por los accionistas, la deuda ha sido de 1,75 soles.

Tabla VII.29*Ratios de rentabilidad*

Ratio	Fórmula	Valor	Resultado	Interpretación
Rentabilidad sobre patrimonio (ROE)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}}$	$\frac{355\ 165,77}{1\ 580\ 259,00}$	0,22	El ROE determina la capacidad que una empresa tiene de generar valor para sus accionistas. En este caso se concluye que se tendrán ganancias equivalentes al 22 % del patrimonio al finalizar el primer año
Rentabilidad sobre activos (ROA)	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo total}}$	$\frac{355\ 165,77}{4\ 350\ 939,92}$	0,08	Indica cuántas ganancias generan los activos de la empresa. En este caso, se generan ganancias del 8 % de los activos totales al final del primer año
Margen neto	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$	$\frac{355\ 165,77}{3\ 636\ 571,08}$	0,10	Se concluye que se tendrán ganancias equivalentes al 10 % de las ventas al finalizar el primer año

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Se utilizó el programa Risk Simulator, que empleó el método de análisis de tornado (Figura 7.1) con la finalidad de observar el impacto que tienen las variables independientes de interés (Tabla 7.30) sobre el VAN (S/. 717 074) y TIR (27,77 %) financieros.

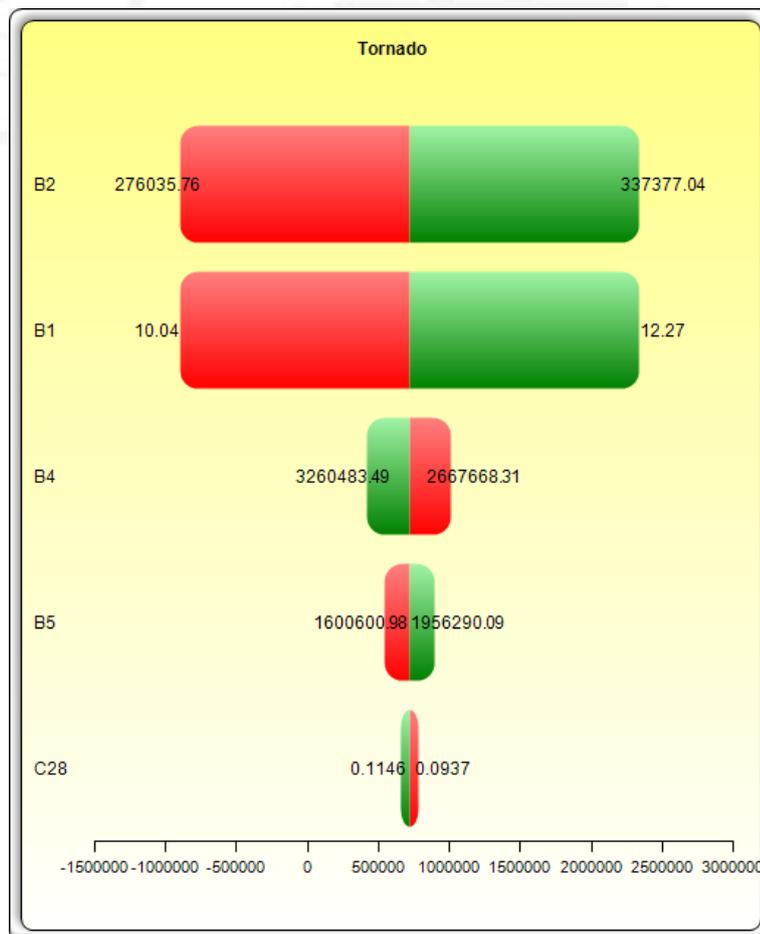
Tabla VII.30

Leyenda de los gráficos tornado

Variable	Descripción
B1	Precio promedio
B2	Cantidad promedio
B4	Inversión total
B5	Préstamo
C28	CPPC

Figura VII.1

Análisis de Tornado del VAN financiero



En la Figura 7.2 se puede observar que el VAN financiero es más sensible a las variables precio y cantidad. Además, se aprecia que existe una relación directamente proporcional entre estas variables dependientes y la variable independiente (VAN), esto significa que por cada aumento que se genere en el precio o la cantidad, de manera proporcional aumentará el VAN financiero.

Figura VII.2

Análisis de Tornado del TIR financiero



De igual manera, se puede observar que el TIR financiero es más sensible a las variables precio y cantidad. Además, se aprecia que existe una relación directamente proporcional entre estas variables dependientes y la variable independiente (TIR), esto significa que por cada aumento que se genere en el precio o la cantidad, de manera proporcional aumentará el TIR financiero.

CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

A continuación, se presentan los indicadores para evaluar el impacto social del proyecto:

- Valor agregado

Tabla VIII.1

Valor agregado

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos por Ventas	3 636 571	4 078 619	4 673 891	5 306 887	5 807 535
Materia Prima e insumos	1 546 554	1 739 163	2 000 105	2 277 829	2 497 047
Valor Agregado	2 090 017	2 339 456	2 673 786	3 029 059	3 310 488

Tasa de Dcto Social (MEF) = 8 %

Valor Agregado Actual = S/. 10 542 955

- Densidad de capital

$$\text{Densidad de capital} = \text{Inversión total} / \# \text{Trabajadores}$$

$$= 2\,964\,076 / 26 = 114\,002 \text{ S/. de inversión/puesto}$$

- Intensidad de capital

$$\text{Intensidad de Capital} = \text{Inversión total} / \text{Valor Agregado}$$

$$= 2\,964\,076 / 10\,542\,956 = 0,28 \text{ S/. de inv/ S/. de val. agregado}$$

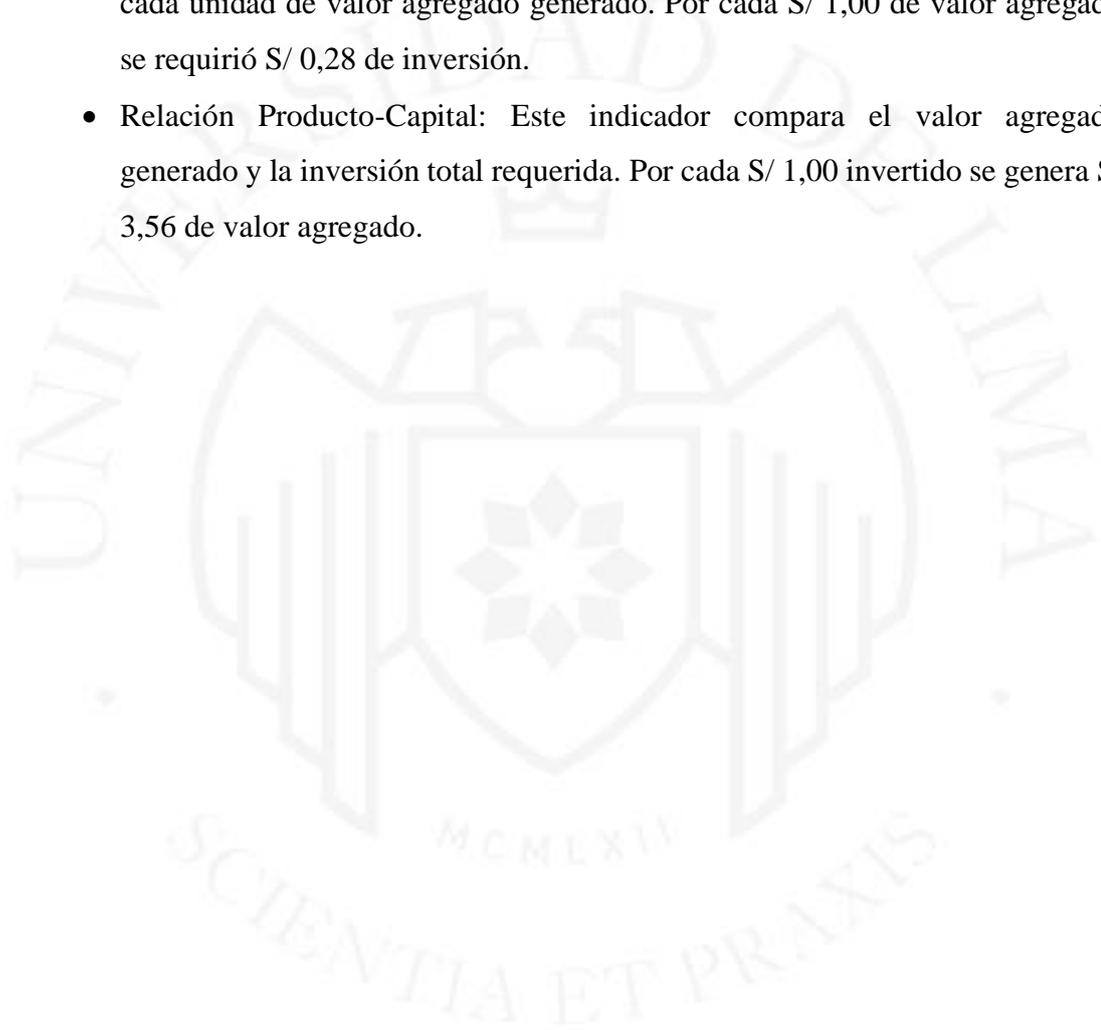
- Relación Producto-Capital

$$\text{Relación Producto Capital} = \text{Valor Agregado} / \text{Inversión total}$$

$$= 10\,542\,956 / 2\,964\,076 = 3,56 \text{ S/. de val. agregado / S/. de inv}$$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- Valor agregado: Se obtuvo un valor de S/. 10 542 955, lo que representa el valor del producto luego de haber pasado por todo el proceso en el que se generaron costos por producción.
- Densidad de Capital: Muestra la inversión que se realiza para generar 1 puesto de trabajo en la empresa, en este caso, por un monto de S/.114 002.
- Intensidad de Capital: Muestra el grado de aporte a través de la inversión por cada unidad de valor agregado generado. Por cada S/ 1,00 de valor agregado se requirió S/ 0,28 de inversión.
- Relación Producto-Capital: Este indicador compara el valor agregado generado y la inversión total requerida. Por cada S/ 1,00 invertido se genera S/ 3,56 de valor agregado.



CONCLUSIONES

- La instalación de una granja de producción de huevos orgánicos a partir de gallinas criadas en libertad es viable técnica, económica, social y ambientalmente.
- Se tiene el recurso humano para las actividades que conducen a la fabricación del producto y la maquinaria necesaria para las actividades clave, además, se cuenta con el recurso monetario para realizar la inversión y la posibilidad de conseguir el financiamiento externo requerido
- La realización del proyecto brinda el apoyo social a la comunidad sin afectar la calidad de vida de las personas ni al medio ambiente, gracias a medidas de protección y cuidado ambiental al término de las actividades.
- Se tiene fácil acceso a los insumos que se utilizarán en el proceso, debido a que se cuenta con gran cantidad de proveedores dentro del sector donde se instalará la planta.
- El estudio de mercado realizado muestra que el producto es aceptado por el público al que se enfoca, que está conformado por las personas mayores de 18 años pertenecientes a los sectores A y B de Lima Metropolitana.
- El producto será distribuido en supermercados y en otros puntos de venta más cercanos como tiendas orgánicas, ferias y mercados, logrando llegar a más público, a un precio referencial al consumidor de S/ 14.
- Se logró definir la tecnología que se empleará en el proceso productivo, la cual será una producción mixta que permita la reducción de la inversión inicial.
- Se consiguió definir a detalle todos los recursos e insumos requeridos en cada operación para lograr la producción pronosticada.
- En el caso de los proveedores, se ha investigado y se colocaron propuestas de posibles proveedores para brindarnos los servicios; sin embargo, falta identificar otros que podrían resultar más competitivos.
- Se logró definir la localización de la planta productiva, siendo seleccionada la provincia de Huaral, luego de un análisis de los principales factores para determinar la ubicación más adecuada. Este proyecto ayudará a los habitantes de esta provincia, quienes se van a ver beneficiados no solo con nuevos puestos

de trabajo, sino también con una mejor educación y calidad de vida para sus familias.

- Se determinó el tamaño de planta en base a la demanda de mercado y la distribución de planta, en base a la tecnología adquirida, para que agilice la producción. El tamaño de planta obtenido fue de
- Se diseñó un plan de seguridad que permite preservar el bienestar de las personas dentro de las instalaciones y el buen estado de las máquinas y equipos.
- Se obtuvo una TIR de 27,8 % respecto a la inversión inicial, la cual nos devuelve un VAN de S/. 717 074,3 en 5 años, demostrando el rendimiento esperado para cada uno de los años proyectados, por lo que el proyecto es viable. Además, se obtuvo un B/C de 1,6 y la recuperación de la inversión se genera en el tercer año.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener una red de proveedores con certificaciones que avalen que estos cuentan con garantía de calidad, y en el caso de los proveedores de alimentos, estos deben tener certificaciones de inocuidad. De esta manera se garantiza que el producto final está desarrollándose sobre unos estándares mínimos de calidad.
- Se debe tener permiso para acceder a las empresas de proveedores para poder realizar inspecciones periódicas y asegurar que se están formando alianzas con proveedores responsables, transparentes y que trabajan en buenas condiciones.
- Para determinar la demanda del proyecto se utilizó como instrumento de medición la encuesta a 150 personas, sin embargo, se debe considerar la posibilidad de implementar otras herramientas como un focus group.
- Se debe implementar un código de ética dentro de la empresa para establecer reglas de conducta que indiquen el comportamiento que se espera que tengan todos los trabajadores de la organización.
- Implementar técnicas y herramientas de calidad que permitan optimizar el trabajo y reducir los desperdicios, con la finalidad de lograr la mejora continua de la empresa.
- Establecer medidas necesarias para control de plagas y enfermedades, así como mantener prácticas del cuidado de suelos, la correcta retirada de residuos para evitar futuros problemas y realizar tratamientos más agresivos.

REFERENCIAS

- About Español. (2019, 01 de noviembre). *Estructura Distrital de Lima Metropolitana*.
(<https://www.aboutespanol.com/estructura-distrital-de-lima-metropolitana-1190767>)
- Agencia Agraria de Noticias. (17 de Agosto de 2016). *Mercado de producción de huevo en Perú factura alrededor de S/. 1.4 millones*
(<http://agraria.pe/noticias/mercado-de-produccion-de-huevo-en-peru-factura-alrededor-11823>)
- Alibaba.com (s.f.). *Comederos de animales*. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Automatic-1600530749438.html?spm=a2700.details.0.0.4e6d6cbfw3S0XM>)
- Alibaba.com (s.f.). *Bebederos para animales MDC65*. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Chicken-62315546635.html?spm=a2700.themePage.5238101002454.1.7fd6233dZDJASD>)
- Alibaba.com (s.f.). *Otros equipos de ganadería*. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-62133821125.html?spm=a2700.8699010.29.1.623d78b90Nk2gS>)
- Alibaba.com (s.f.). *Máquina clasificadora de huevos de gallina comercial MRC-G5400*.
(<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Commercial-62087220791.html?spm=a2700.wholesale.0.0.29b45fecj8Ujws>)
- Alibaba.com (s.f.). *Balanzas YZ-989A*. (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Reliable-Quality-Good-Price-30kg-Weight-62226720153.html>)
- Alibaba.com (s.f.). *Máquina de codificación de impresión de huevos*.
(<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Egg-printing-and-coding-machine-62089800753.html>)
- Alibaba.com (s.f.). *Impresora de inyección de tinta portátil IN-GH05*.
(https://spanish.alibaba.com/product-detail/Impresora-de-inyecci%C3%B3n-de-tinta-port%C3%A1til-1600425117504.html?spm=a2700.pccps_detail.normal_offer.d_image.2a7b41ba6V9IHb)
- Alibaba.com (s.f.). *Sistema de cinta transportadora modular de grado alimenticio MW-MO-C*. (<https://spanish.alibaba.com/p-detail/Food->)

- 62521759516.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.18f3454b
lhFbix&s=p)
- Alibaba.com (s.f.). *Zigbee- sensor industrial de humedad y temperatura inalámbrico
TZ-WF501*. ([https://spanish.alibaba.com/p-detail/Zigbee-
1600362183975.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.348013e
80cusQT](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Zigbee-1600362183975.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.348013e80cusQT))
- Alibaba.com (s.f.). *Ventilador de flujo axial JFD-50*. ([https://spanish.alibaba.com/p-
detail/Industrial-
60591018348.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.1ce96a10
QINCtz&s=p](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Industrial-60591018348.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.1ce96a10QINCtz&s=p))
- Alibaba.com (s.f.). *Silo de alimentación pequeño galvanizado para aves*.
([https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-
60160142098.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.4840372
bQr0Roh](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Hot-60160142098.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.4840372bQr0Roh))
- Alibaba.com (s.f.). *Tolva para alimento con dosificador de tornillo sin fin*.
([https://spanish.alibaba.com/p-detail/Food-
62384453513.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.16022f14s
CM95Y](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Food-62384453513.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.16022f14sCM95Y))
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2020, octubre). *Niveles
Socioeconómicos 2020*. ([https://apeim.com.pe/wp-
content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf](https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf))
- ARBA. (2020). *Perú sin jaulas 2020*. ([https://arba.pe/wp-
content/uploads/2020/10/PERU%CC%81-SIN-JAULAS-2020-final.-.pdf](https://arba.pe/wp-content/uploads/2020/10/PERU%CC%81-SIN-JAULAS-2020-final.-.pdf))
- AviNews. (2017, 27 de febrero). *Determinación de calidad del huevo*.
(<https://avicultura.info/determinacion-de-calidad-del-huevo/>)
- C. A. Maya. (2018, 23 de abril). *Preguntas frecuentes sobre el manejo en la Avicultura
Orgánica*. ([https://www.avicultura.mx/destacado/Preguntas-frecuentes-sobre-el-
manejo-en-la-Avicultura-Org%C3%A1nica](https://www.avicultura.mx/destacado/Preguntas-frecuentes-sobre-el-manejo-en-la-Avicultura-Org%C3%A1nica))
- Cardona, G., Bohorquez, J., & Penagos, L. (2019). *Plan de negocio para la creación de
una granja avícola en el Municipio de “Guatavita – Cundinamarca” con
énfasis en producción y comercialización de huevos orgánicos*
- Comeca (2017, 18 de octubre). *La señalización de seguridad industrial*.
(<https://comeca.com.mx/senalizacion-de-seguridad-industrial/>)

- Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (2019, abril). *Perú: Población 2019*.
(http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública. (2021, mayo). *Perú: Población 2021*.
(https://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/23/Market_Report_Mayo.pdf)
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. (2012, 19 de abril). *Norma Sanitaria para los Servicios de alimentación en establecimientos de salud*. (http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/RM-308-2012.pdf)
- Diferencia entre Huevo Orgánico y Libre Pastoreo. (2021, 7 de mayo). *Cría de Aves*.
(<https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/diferencia-entre-huevo-organico-y-libre-pastoreo/>)
- El Peruano (2011, 20 de agosto). *Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
(<https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDAD%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>)
- El Peruano. (2022). *Decreto Supremo que incrementa la Remuneración Mínima Vital de los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada*.
([https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-incrementa-la-remuneracion-minima-vital-decreto-supremo-n-003-2022-tr-2054921-1/#:~:text=Incrementar%20en%20S%2F%2095.00%20\(noventa,100%20Soles\)%3B%20incremento%20](https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-incrementa-la-remuneracion-minima-vital-decreto-supremo-n-003-2022-tr-2054921-1/#:~:text=Incrementar%20en%20S%2F%2095.00%20(noventa,100%20Soles)%3B%20incremento%20))
- FamilySearch. (2021). *Lima, Perú – Genealogía*.
(https://www.familysearch.org/es/wiki/Lima,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa)
- G. Bocangel Weydert; C. Rosas Echevarría & G. Bocangel Marin. (2021). *Introducción al diseño de plantas*. (<https://www.unheval.edu.pe/portal/wp-content/uploads/2021/09/DISENO-DE-PLANTAS.pdf>)
- Gallinas Libres. (2022). *Gallinas libres*. (<https://gallinaslibres.pe/>)
- Gestión. (2020, 29 de enero). *Tres de cada cinco limeños revisan la información nutricional de los productos*.
(<https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020->)

- 01/tres_de_cada_cinco_limenos_revisan_la_informacion_nutricional_de_los_pr
oductos.pdf)
- Gestión. (2021, 01 de enero). *Consumidor peruano: cinco características que los marcarán en el 2021*. (<https://gestion.pe/economia/consumidor-peruano-cinco-caracteristicas-que-los-marcaran-en-el-2021-nndc-noticia/>)
- Google. (s.f.). [Gráfica de recorrido Cañete-Lima]. Recuperado el 20 de abril del 2022. (<https://www.google.com/maps/dir/Provincia+de+Ca%C3%B1ete/Lima>)
- Google. (s.f.). [Gráfica de recorrido Huaral-Lima]. Recuperado el 20 de abril del 2022. (<https://www.google.com/maps/dir/Huaral/Lima/>)
- Hablemos de Aves. (2018, 10 de julio). *Codornices*. (<https://hablemosdeaves.com/cria-de-codorniz-ponedora/>)
- HY-LINE. (2018). *Ponedoras comerciales Hy-Line Brown* (https://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Resultados de los censos nacionales 2017*. (<https://censo2017.inei.gob.pe/>)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018, octubre). *Región Lima Resultados Definitivos*. (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1550/15BTOMO_01.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018, noviembre). *Provincia de Lima Resultados Definitivos*. (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf)
- Instituto Certified Humane. (2020, 25 de noviembre). *Tarifas para servicios de inspección y certificación – América Latina* (<https://certifiedhumanelatino.org/tarifas/>)
- Instituto Certified Humane. (s.f.). *¿Por qué certificarse?* (<https://certifiedhumanelatino.org/por-que-certificarse/>)
- Industria Avícola. (2020, 24 de diciembre). *¿Qué países de Latinoamérica dominan la producción avícola?* (<https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/que-paises-de-latinoamerica-dominan-la-produccion-avicola/>)
- Instituto de Estudios del Huevo. (10 de octubre de 2019). *Los expertos en Nutrición elogian los beneficios del huevo para la salud en el Día Mundial del Huevo*

2019. (<https://www.institutohuevo.com/los-expertos-en-nutricion-elogian-los-beneficios-del-huevo-para-la-salud-en-el-dia-mundial-del-huevo-2019/>)
- Instituto de la Construcción y Gerencia. (2019, 12 de marzo). *Norma técnica EM.010 instalaciones eléctricas interiores del reglamento nacional de edificaciones*. (https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/2019_EM010_RM-083-2019-VIVIENDA.pdf)
- IPSOS. (2020, 29 de enero). *Tres de cada cinco limeños revisan la información nutricional de los productos*. (https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2020-01/tres_de_cada_cinco_limenos_revisan_la_informacion_nutricional_de_los_productos.pdf)
- La Vanguardia. (2019, 4 de junio). *¿Cuánto tiempo aguantan los huevos fuera de la nevera?* (<https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20190604/462644918911/huevos-caducidad-conservacion-nevera.html>)
- Méndez, B. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una granja de gallinas ponedoras en la provincia de Chincha*
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2017). *Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola*. (<https://www.midagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-produccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2017>)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2018). *Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola*. (<https://www.midagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-produccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2018>)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019). *Boletín Estadístico Mensual de la Producción y Comercialización Avícola*. (<https://www.midagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-produccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2019>)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019, octubre). *Dirección General de Políticas Agrarias*. (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/438987/panorama__mercado_huevo_de_gallina.pdf)

- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Evolución de la Producción en el Sector Avícola y efectos durante la cuarentena por el COVID-19*.
(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1464496/Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20producci%C3%B3n%20en%20el%20sector%20av%C3%ADcola%20y%20efectos%20durante%20la%20cuarentena%20por%20el%20COVID-19..pdf>)
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2022). *Especificaciones técnicas de alimentos que forman parte de la prestación del servicio alimentario 2022 del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma*.
(<https://info.qaliwarma.gob.pe/datpub/uop/catalogo/2022/34-HUEVO-DE-GALLINA.pdf?v=1.0>)
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2018, 8 de noviembre). *Texto Único Ordenado de la Ley de Compensación por Tiempo de Servicios*.
(<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/221736-texto-unico-ordenado-de-la-ley-de-compensacion-por-tiempo-de-servicios>)
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022). *Materiales de difusión*.
(<https://www2.trabajo.gob.pe/el-ministerio-2/sector-trabajo/dir-gen-de-insp-del-trab/materiales-de-difusion/>)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). *Normas Legales*.
(<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modificacion-de-la-norma-tecnica-a120-accesibilidad-univer-resolucion-ministerial-no-072-2019-vivienda-1745938-1>)
- Promart (s.f.). *Plataforma de carga 150 kg Stanley*.
(https://www.promart.pe/plataforma-de-carga-150kg-stanley/p?gclid=Cj0KCQjwjIKYBhC6ARIsAGEds-I7XjOiWYddYbx__fKcG6tSF7TCO1wQxAkMq-OcvBonRt8wPzhl-1kaAq6dEALw_wcB)
- Riogo (s.f.). *Carguero Lifan 250cc*. (<https://riogo.pe/categoria-de-producto/furgonescargueros/>)
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2022). *Informe del plan de monitoreo de contaminantes en alimentos agropecuarios primarios y piensos*,

año 2022.

(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4402258/Informe%20Plan%20Monitoreo%202022.pdf>)

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2022). *Benchmarking regulatorio 2022 de empresas prestadoras*. (<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2022/08/BENCHMARKING-REGULATORIO-DE-LAS-EPS-2022-DATOS-2021-F.pdf>)

Uber. (2023). *Cornershop*. (<https://cornershopapp.com/es-pe/products/2amt7-egganic-huevos-de-gallina-de-libre-pastoreo-pack-x-12-und>)

Webconsultas Healthcare. (2009, 29 de diciembre). *Noticias de Dieta y Nutrición*. (<https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alergias-e-intolerancias/un-90-de-los-ninos-alergicos-la-leche-y-huevo-se-curan-18>)

Zucami. (s.f.). *Tips sobre estructura composición y propiedades del huevo*. (<https://zucami.com/es/tips-sobre-estructura-composicion-y-propiedades-del-huevo/>)

BIBLIOGRAFÍA

Hernandez, A., & Rodriguez, L. (2022). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa picante a partir de rocoto verde (*Capsicum pubescens*) y sachá tomate (*Solanum betaceum*). [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/16176>)

Hoyos, M., & Contreras, E. (2022). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de conservas de pavo. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. (<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/16007>)

Sisalema, C. (2018). Estudio del proceso de producción de huevos y su incidencia en la productividad de la empresa Avícola Pérez en la ciudad de Ambato.

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. (2020). *Todo sobre OSHA*. (<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3173.pdf>)

Organización Mundial de la Salud. (2021, 9 de junio). *Malnutrición*. (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>)

ANEXOS



Anexo 1: Encuesta

1. Edad

- 18 a 24 años
- 25 a 39 años
- 40 a 55 años
- Más de 56 años

2. ¿Compraría huevos orgánicos empaquetados? Si su respuesta es sí, continúe con las siguientes preguntas

- Si
- No

3. ¿En qué presentación compraría el producto?

- 12 huevos
- 15 huevos

4. En la siguiente escala, del 1 al 10, favor señale el grado de intensidad de su compra. Siendo 1 muy poco probable y 10 definitivamente.

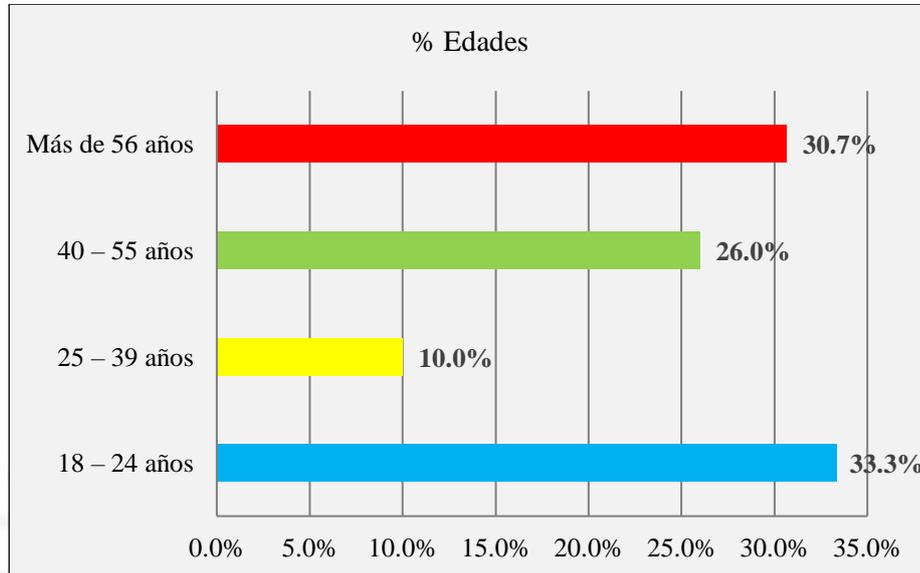
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5. ¿Dónde compraría el producto?

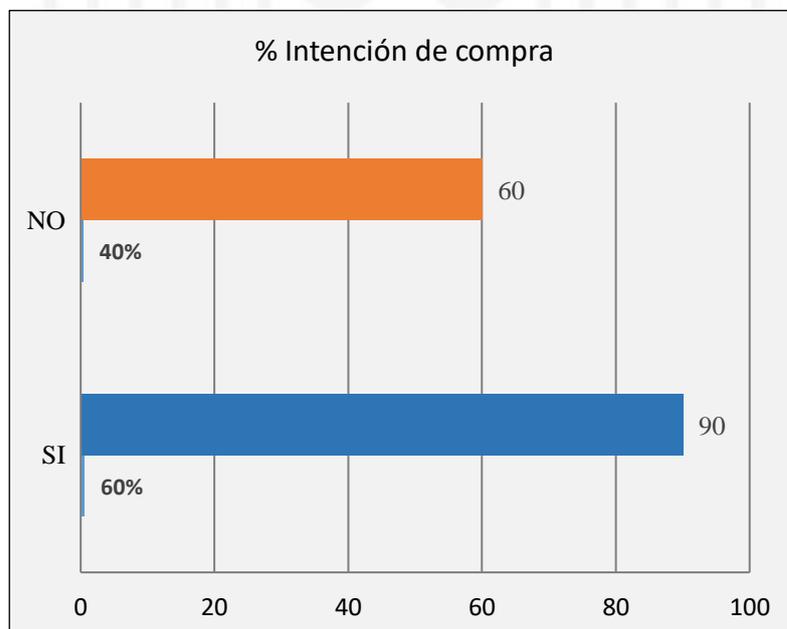
- Supermercados
- Mercados
- Bodegas
- Eco Ferias

- Otros
6. ¿Con qué frecuencia compraría el producto si fuera una canasta de 12 huevos?
- 1 vez al mes
 - 2 veces al mes
 - 1 vez por semana
 - 2 o más veces por semana
7. ¿Cuánto pagaría por una canasta de 12 huevos?
- De 10 a 11 soles
 - De 11 a 12 soles
 - De 12 a 13 soles
 - De 13 a 14 soles
8. ¿Qué factores considera más importante? Marcar 3 opciones
- Presentación
 - Marca
 - Precio
 - Sabor
 - Valor Nutritivo
9. ¿Qué marca de huevos compra?
- La Calera
 - San Fernando
 - Gallinas Libres
 - Otras

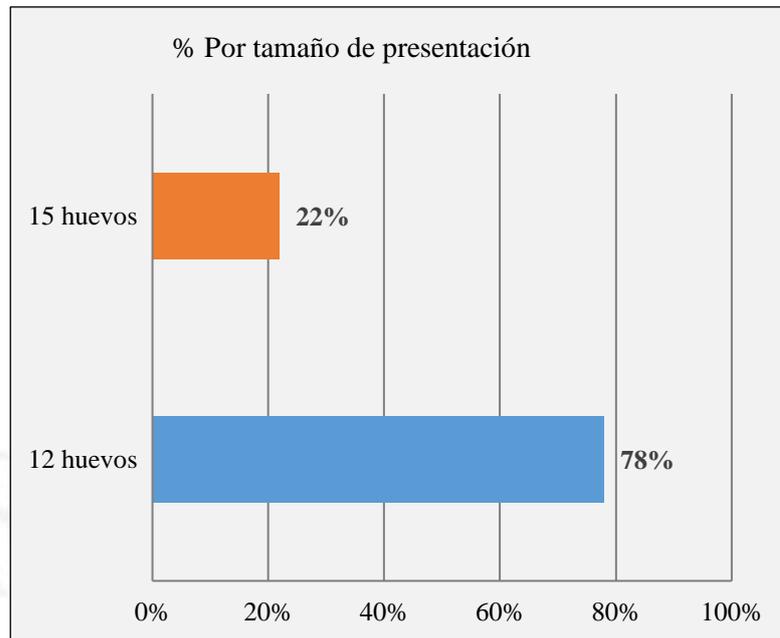
Anexo 2: Resultado Pregunta 1



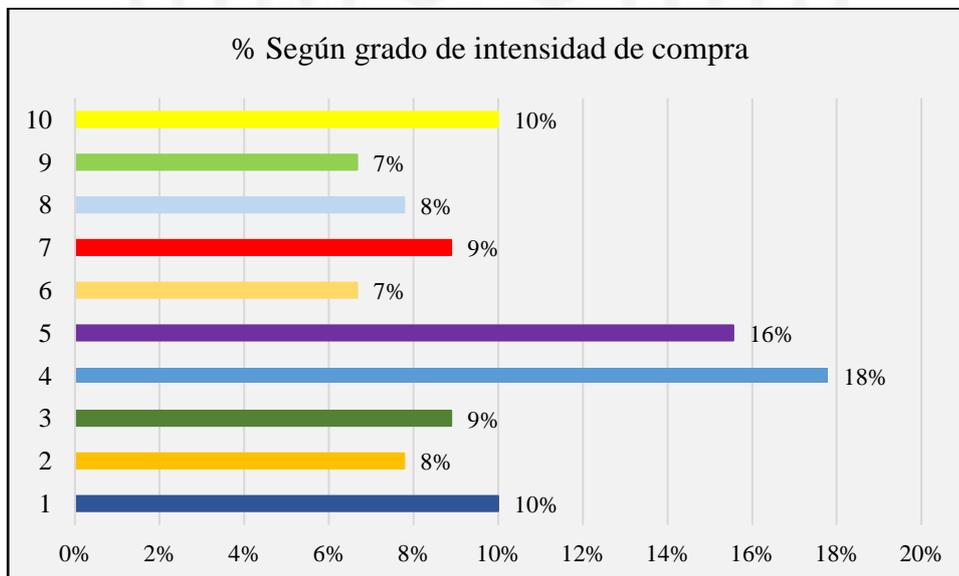
Anexo 3: Resultado Pregunta 2



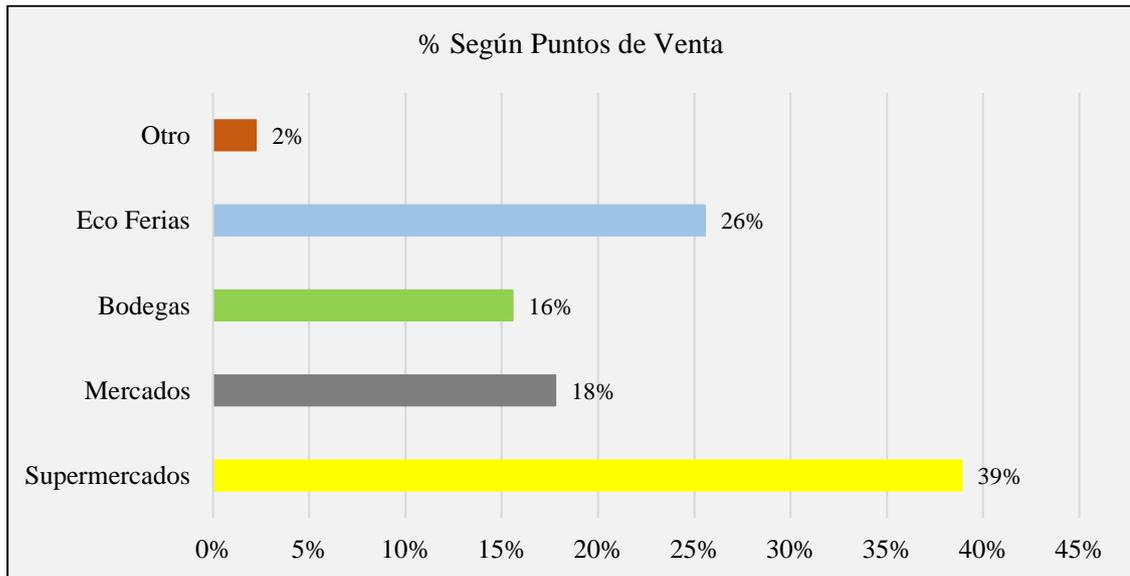
Anexo 4: Resultado Pregunta 3



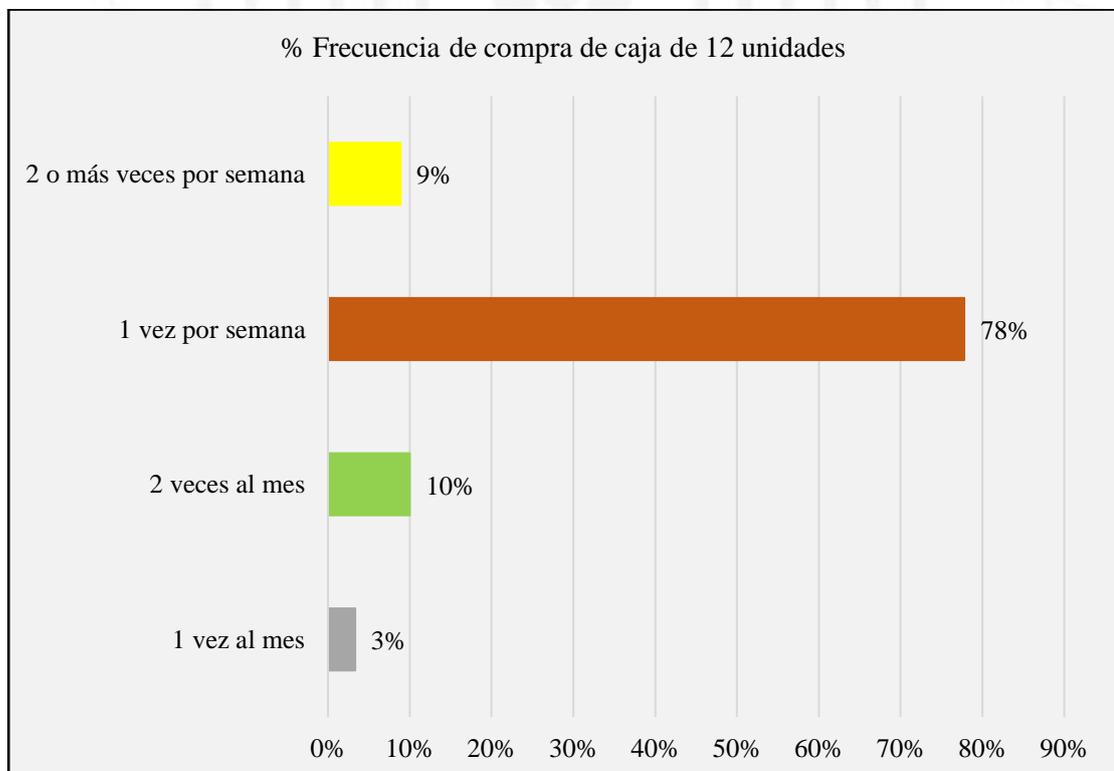
Anexo 5: Resultado Pregunta 4



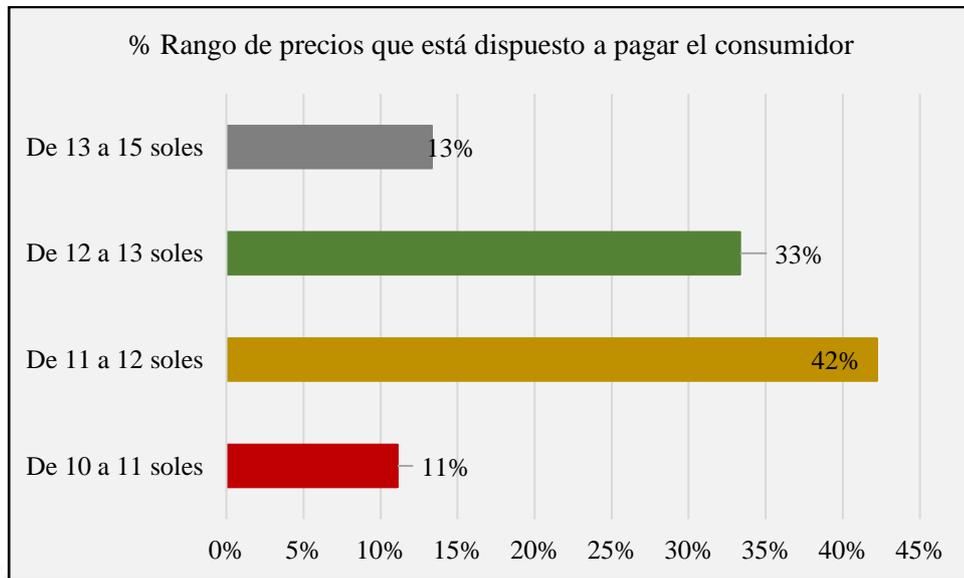
Anexo 6: Resultado Pregunta 5



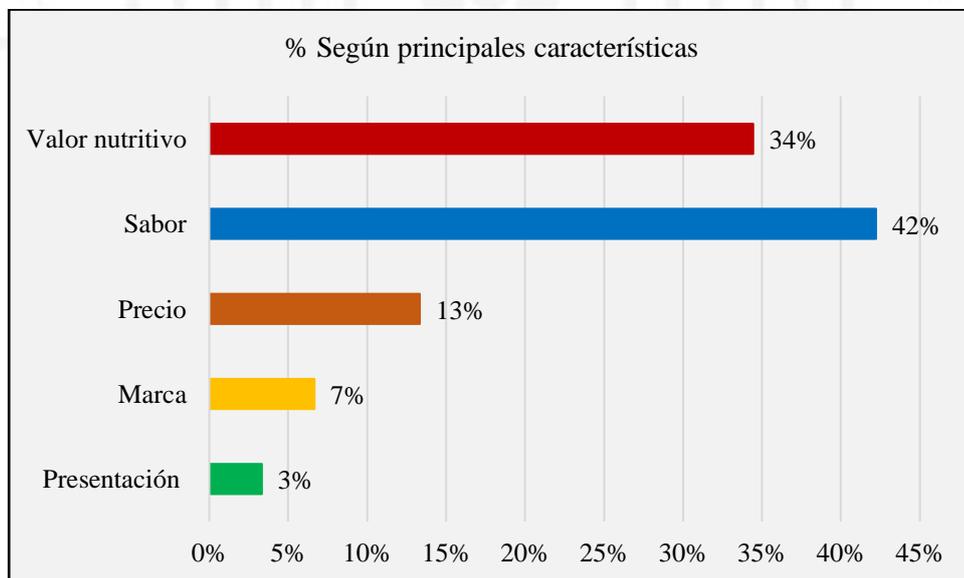
Anexo 7: Resultado Pregunta 6



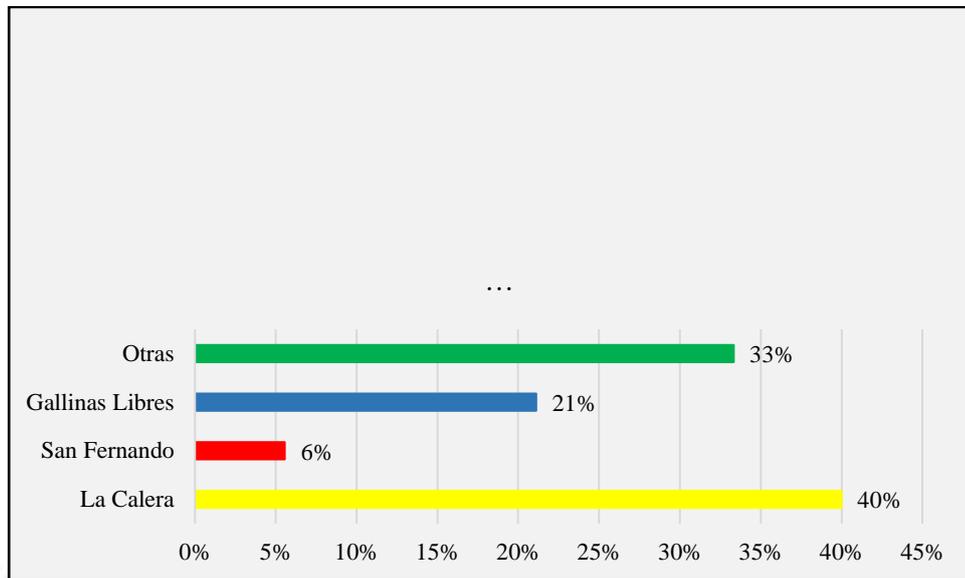
Anexo 8: Resultado Pregunta 7



Anexo 9: Resultado Pregunta 8



Anexo 10: Resultado Pregunta 9



Granja de huevos orgánicos

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%	19%	2%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	14%
2	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	ECO PLANET E.I.R.L.. "DAAC de la Granja Malvinas 1, 3 y 4-IGA0013130", R.D.G. N° 209-2016-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2021 Publicación	<1%
5	ASILORZA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "EIA-SD para la Instalación de una Planta de Congelado de Productos Hidrobiológicos de 42 t/día Ubicada en el Distrito de Chilca, Provincia de Cañete, Lima-IGA0016740", R.D. N° 00184-2020-PRODUCE/DGAAMPA, 2022 Publicación	<1%
6	doi.org Fuente de Internet	<1%