

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias e Ingeniería

**Estudio de pre - factibilidad para la instalación de una planta
procesadora de huevos de gallina (*Gallus gallus domesticus*)
pasteurizados**

Patricio Javier Parra Torres

Francisco Carvajal Larenas, Ph. D., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Ingeniero en Ingeniería de Alimentos

Quito, mayo de 2015

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias e Ingeniería

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Estudio de pre - factibilidad para la instalación de una planta
procesadora de huevos de gallina (*Gallus gallus domesticus*)
pasteurizados**

Patricio Javier Parra Torres

Francisco Carvajal, Ph. D.,
Director de Tesis

.....

Francisco Carvajal, Ph. D.,
Miembro del Comité de Tesis

.....

Javier Garrido, MSc.,
Miembro del Comité de Tesis

.....

Lucía Ramírez, Ph. D.,
Miembro del Comité de Tesis

.....

Ximena Córdova, Ph. D.,
Decana de la Escuela de Ingeniería
Colegio de Ciencias e Ingeniería

.....

Quito, mayo de 2015

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Nombre: Patricio Javier Parra Torres

C. I.: 1711759223

Fecha: Quito, mayo de 2015

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS.....	10
HIPÓTESIS	10
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO TÉCNICO	27
CAPÍTULO III: ESTUDIO ECONÓMICO.....	40
CAPÍTULO IV	46
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	50

RESUMEN

El presente proyecto surge por la necesidad de expandir INNOVO, una empresa dedicada a la comercialización de huevo fresco en el Distrito Metropolitano de Quito durante 25 años, mediante la producción de huevo líquido pasteurizado.

Durante los últimos años el consumo de productos derivados del huevo ha progresado de manera significativa. Principalmente, por sus características de salubridad, fácil manejo, reducción de espacios de almacenamiento y desperdicios.

Actualmente, dentro del Distrito Metropolitano de Quito se encuentran establecidas dos empresas dedicadas a la elaboración de huevo pasteurizado: Indaves y Sanovo, las cuales producen 32 toneladas por mes en conjunto. Es decir, el 10% de la demanda total de Quito.

Mediante la investigación de mercado se determinó como clientes potenciales a hoteles, restaurantes, panaderías, empresas productoras de pastas y mayonesas y servicios de catering. A través del presente proyecto se pretende cubrir el 10% de la demanda aparente insatisfecha del Distrito Metropolitano de Quito.

En el Estudio técnico se determinó que en el Ecuador no existen empresas que elaboren equipos destinados a la pasteurización de huevo líquido. Por lo que la importación de la maquinaria es necesaria. Se eligió el equipo que más se ajustará a las necesidades de la empresa.

Una vez analizados los resultados del estudio financiero, se puede concluir que bajo las condiciones actuales, el proyecto no es viable.

ABSTRACT

This project arises from the need to expand INNOVO, a company which main activity is to sell fresh eggs in the Metropolitan District of Quito for 25 years, by producing pasteurized liquid egg.

In recent years the consumption of egg-based products has progressed significantly. Mainly, by their characteristics: salubrity, easy handling, reduced storage space and waste.

Currently, within the Metropolitan District of Quito there are two companies who have incurred on the production of pasteurized egg: Indaves and Sanovo, which produce 32 tons per month altogether. This represents the 10% of total demand of Quito.

The market research pointed like potential customers to hotels, restaurants, bakeries, pasta and mayonnaise producers and catering services. This project aims to cover 10% of the apparent unmet demand of the Metropolitan District of Quito.

The Technical Study determined that there are no companies in Ecuador developing equipment for pasteurization of liquid egg. Therefore the importation of machinery is necessary, choosing the equipment that fits best the needs of the company.

Through the analysis of the financial results, it can be concluded that under current conditions, the project is not viable.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

De acuerdo a cifras de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés), en los últimos diez años se registra un crecimiento del 24% en la producción mundial de huevos de gallina, al pasar de 53 505 251 toneladas en el 2002 a 66 373 179 toneladas en el 2012. Actualmente, China ocupa el primer lugar en la producción de huevos de gallina a nivel mundial con 24 831 650 toneladas anuales, seguida por Estados Unidos con 5 435 168 toneladas, en tercer lugar se encuentra India con 3 600 000 toneladas, y finalmente está Japón con 2 506 768 toneladas (FAO, 2014).

Se estima que Ecuador tiene una capacidad instalada para 12,5 millones de ponedoras, de las cuales el 56% pertenecen a la línea genética Lohman, el 24% a la Hy Line, el 19% a la Isa Brown y el 2% a la W-36. Dicha producción se encuentra concentrada en 5 provincias del país: Tungurahua con 55% de participación, Cotopaxi con 16%, Manabí con 15%, Pichincha con 12% y Guayas con 2% (La realidad del huevo de mesa en el Ecuador, 2013-2014). Del total de la capacidad instalada, 9,5 millones de ejemplares se encuentran en producción (CONAVE, 2013), lo que es equivalente a 2826 millones de huevos al año, o 155 153 toneladas aproximadamente. Este valor representa el 0,234% de la producción mundial anual.

En cuanto a los ovoproductos, a pesar de la falta de cifras oficiales del mercado, se estimó que para el 2012 existieron 350 plantas dedicadas a la elaboración de productos derivados del huevo en todo el mundo, cuya capacidad bordeó los 5 millones de toneladas. Europa es el mayor productor de ovoproductos con 100 plantas distribuidas en diferentes países de la Unión Europea, capaces de utilizar conjuntamente 2 millones de toneladas de huevo con cáscara por año, que equivale al 25% de su consumo total de huevos de mesa; dicho porcentaje podría aumentar hasta un 35% para el 2015. La segunda región con mayor producción de ovoproductos es Norteamérica, con unas 60 plantas, las mismas que tienen un requerimiento anual de 1,7 millones de toneladas de huevos con cáscara, de las cuales Estados Unidos elabora el 90%, el resto

se produce en Canadá. Asia, elabora 800 000 toneladas de productos derivadas de huevo al año, tan solo un 3% de su producción total de huevos. En tanto en nuestra región, en Centro América y Sudamérica hay 40 fábricas con una producción anual de 400 000 toneladas, lo cual representa un 8% de su explotación total, siendo México, Brasil y Argentina los encargados de producir el 70% (El futuro de los ovoproductos ligado a temas de salud, 2013).

En Ecuador, actualmente existen dos empresas dedicadas a la elaboración de huevo pasteurizado: Ovosan e Indaves, cada una con una producción que bordea las 16 toneladas por mes. En nuestro territorio el huevo pasteurizado se utiliza en hoteles, restaurantes, servicios de catering, panaderías y empresas de pastas y salsas mostrando una tendencia creciente. Así por ejemplo Ovosan aumentó su producción de 10 toneladas en el 2004 a 16 toneladas en el 2014. Lo que implicó un aumento en la facturación de 218 000 dólares aproximadamente (Maldonado, 2014).

1.2 Justificación

El principal beneficio del huevo pasteurizado, sin lugar a dudas, es su inocuidad. Por consiguiente, su uso como materia prima resulta en productos más seguros. A la vez, el proceso afecta al mínimo las características físico-químicas y funcionales, las cuales son de gran importancia para varias industrias alimenticias (Thapon, 2002).

Asimismo, el uso del huevo pasteurizado en la industria se traduce en productos con calidad constante, gracias a su dosificación precisa y a la uniformidad de la materia prima. Además, contribuye a la reducción de espacios de almacenamiento, de mano de obra y de tiempo, tanto de producción como de limpieza, debido a su manipulación más sencilla. Por último, el manejo de desperdicios y las mermas son menores. Como resultado, los costos de producción se reducen en las empresas que tienen como parte de su formulación huevo pasteurizado (Thapon, 2002).

Adicionalmente, para la producción de huevo pasteurizado el tamaño del huevo no es relevante, por lo que se puede usar huevo pequeño, el cual se comercializa a muy bajo precio y con mucha dificultad en el mercado actual.

Más aún, este estudio contribuirá a la solución del problema de la fluctuación de precios a la que se ve sometido el mercado ecuatoriano de huevo fresco, al darle un valor agregado y establecer un precio estable. Así se generaría una rentabilidad más controlada. Finalmente, el huevo pasteurizado representa tan solo el comienzo de varios productos que se pueden derivar del huevo; por ejemplo, huevo duro en barra, huevo en polvo, proteína hidrolizada de huevo, entre otros), los mismos que se pueden ofertar en distintos plazas (industria de balanceados, pastelerías, hoteles, servicios alimenticios, industria de pastas, industria de suplementos proteicos) incrementando así la demanda del huevo y sus derivados.

Todas estas razones hacen que se justifique este estudio de prefactibilidad.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad de montar una planta dedicada al procesamiento de huevo pasteurizado entero.

2.2 Objetivos Específicos

Determinar el tamaño potencial del mercado para este producto en Quito, Pichincha.

Analizar la tecnología para el procesamiento del huevo pasteurizado.

Realizar el estudio económico.

Determinar la rentabilidad económica del proyecto.

3. HIPÓTESIS

Es factible la implementación de una planta dedicada a la producción de huevo pasteurizado en Quito, Pichincha.

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Producto

Según la norma NTE INEN 1973:2011, los ovoproductos son “productos alimenticios constituidos principalmente por la totalidad o una parte del contenido del huevo, eventualmente desprovistos de algunos de sus componentes naturales o al que se le han añadido algunos ingredientes y, finalmente comercializado en forma refrigerada, congelada o desecada, sometido a veces a un tratamiento de saneamiento por pasteurización o irradiación” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Además el producto debe cumplir todas las regulaciones a lo largo de la cadena, que se indican a continuación:

Los huevos deben recogerse, manipularse y transportarse de modo que pueda asegurarse su llegada al lugar de su destino en condiciones satisfactorias para su comercialización.

Los huevos no deben contener residuos de plaguicidas y/o sus metabolitos, residuos de medicamentos veterinarios, desinfectantes, en cantidades superiores a las tolerancias máximas admitidas por las regulaciones vigentes; caso de no existir, se adoptarán las recomendaciones del Codex alimentarius.

Se debe cumplir con las normativas vigentes de higiene y manipulación en todas las instancias de producción, almacenamiento y comercialización.

Se prohíbe la comercialización de huevos que presenten las siguientes alteraciones:

- Signos de putrefacción
- Manchas internas de sangre mayores a 3 mm
- Embriones en franco desarrollo
- Mohos, levaduras, bacterias, parásitos e insectos
- Caducados
- Cuerpos extraños

No se permite el uso de aditivos alimentarios que no sean considerados en la NTE INEN 2074.

Los huevos líquidos deben preservarse a una temperatura de refrigeración de 0°C a 4°C, o de congelación inferior a -12°C, hasta su uso inmediato (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011).

Los requisitos microbiológicos que los ovoproductos deben cumplir se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.1. Requerimientos microbiológicos para ovoproductos

Parámetro	Límite por g/ml			
	n	c	m	M
Recuento Aerobios	5	2	10 ⁴	5 × 10 ⁴
Mesófilos*				
E. coli ufc/g**	5	2	Ausencia	---
Salmonella spp en 25g **	5	0	Ausencia	---
* Parámetros de vida útil del producto				
** Parámetros de inocuidad del producto				

(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Donde,

n = número de muestras por examinar

c = número de muestras defectuosas que se acepta

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

Los ovoproductos se pueden clasificar en dos grandes grupos: líquidos y en polvo (deshidratado o desecado). Este estudio se centrará en los primeros.

1.2 Determinación de la muestra

Información obtenida en la Superintendencia de Compañías y Seguros mostró que en Pichincha, existen 333 empresas dedicadas al alojamiento y servicio de comida y 32 dedicadas a panificación e industria alimenticia.

Por otro lado, dado que el estudio de mercado se basó en encuestas, el número de las mismas fue calculado considerando el número de empresas existentes y utilizando la fórmula siguiente:

$$n = \left(\frac{Z \times S}{K} \right)^2$$

donde,

n = tamaño de la muestra

Z= nivel de confianza del estudio (95%)

S = desviación estándar

K= error del estudio

(Sánchez-Otero, 2010)

De esta manera se determinó que se deberían aplicar 20 encuestas a hoteles y restaurantes y 12 encuestas a panaderías e industrias. Los resultados de las mismas se muestran a continuación:

$$\text{Muestra alojamiento y servicio de comida} = \left(\frac{1,96 \times 0,92}{0,4} \right)^2 = 20$$

$$\text{Muestra industria y panaderías} = \left(\frac{1,96 \times 0,52}{0,3} \right)^2 = 12$$

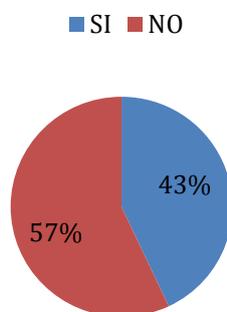
1.3 Análisis de las encuestas

1.3.1 Encuesta aplicada para hoteles y servicios de comida

1. Usted estaría interesado en adquirir este producto?

SI	10	(43%)
NO	13	(57%)

Gráfico 1.1. Nivel de aceptación



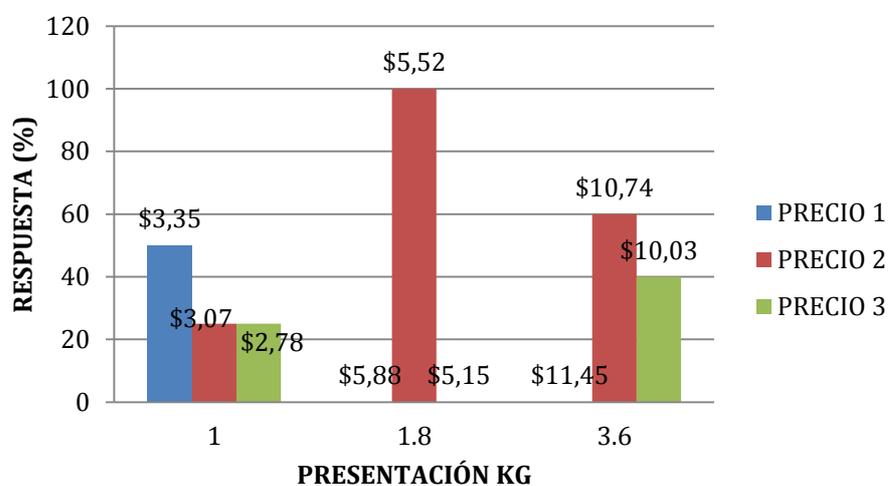
A los encuestados que respondieron positivamente se les pidió que continuaran con las siguientes preguntas.

2.Cuál de las siguientes presentaciones compraría y cuánto pagaría por esa presentación? Tomar en cuenta el grado de frescura de la materia prima (huevo sin procesar), ya que el mismo altera la calidad del producto final (huevo líquido pasteurizado).

Tabla 1.2. Preferencia de presentaciones y precios

PRESENTACIÓN (KILOGRAMOS)	OPCIÓN 1 (1 – 3 días)		OPCIÓN 2 (4-8 días)		OPCIÓN 3 (9 – 13 días)	
1	\$ 3,35		\$ 3,07		\$ 2,78	
	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje
	2	50%	1	25%	1	25%
1,8	\$ 5,88		\$ 5,52		\$ 5,15	
	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje
	0	0%	1	100%	0	0%
3,6	\$ 11,45		\$ 10,74		\$ 10,03	
	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje	respuesta	porcentaje
	0	0%	3	60%	2	40%

Gráfico 1.2. Preferencia de presentaciones y precios

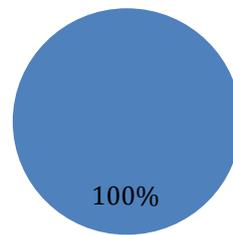


3. Con qué frecuencia desearía adquirir el producto?

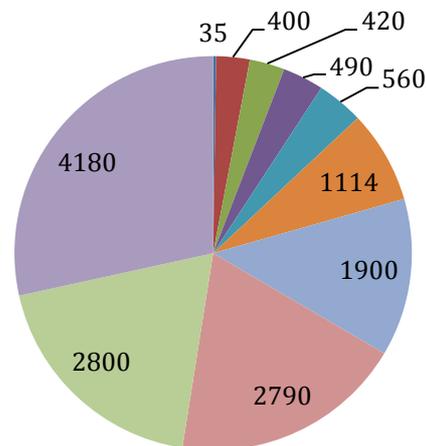
Semanal	10	(100%)
Quincenal	0	(0%)
Mensual	0	(0%)

Gráfico 1.3. Frecuencia de consumo

■ SEMANAL ■ QUINCENAL ■ MENSUAL



4. Qué cantidad en kilogramos necesitaría por mes?

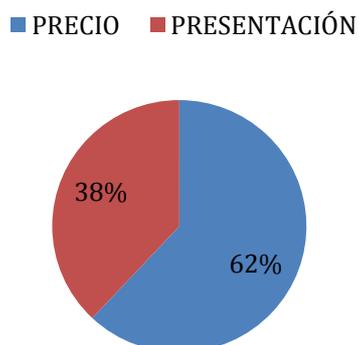
Gráfico 1.4. Consumo mensual (kg) por encuestado

De acuerdo con la encuesta el consumo promedio por encuestado que si compraría el producto es 1468,9 kg.

A los que respondieron negativamente, es decir quienes no comprarían el producto, se les preguntó la razón de ello.

5. Por qué razón no compraría dicho producto?

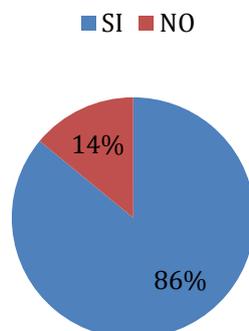
Precio	8	(62%)
Presentación	5	(38%)

Gráfica 1.5. Razones de rechazo

1.3.2 Encuesta aplicada para industrias y panaderías

1. Usted estaría interesado en adquirir este producto?

SI	12	(86%)
NO	2	(14%)

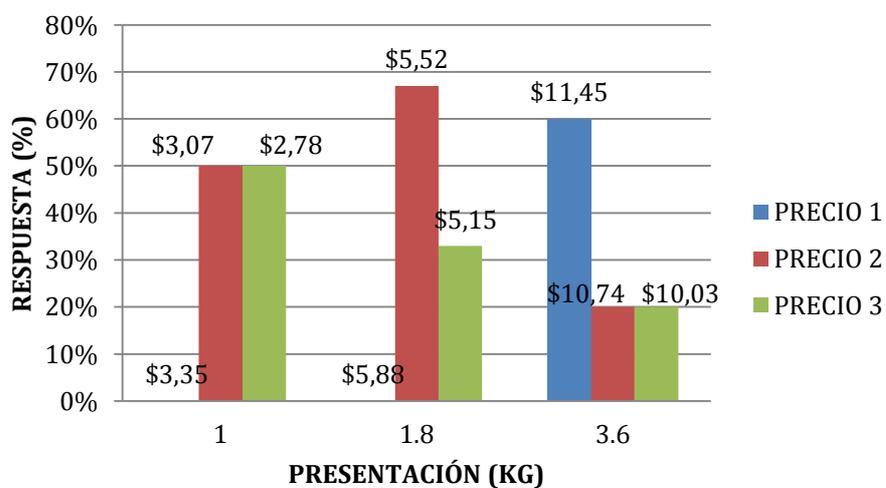
Gráfica 1.6. Nivel de aceptación

A quienes contestaron positivamente se les preguntó lo siguiente:

- 2.Cuál de las siguientes presentaciones compraría y cuánto pagaría? Tomar en cuenta el grado de frescura de la materia prima (huevo sin procesar), ya que el mismo altera la calidad del producto final (huevo líquido pasteurizado).

Tabla 1.3. Preferencia de presentaciones y precios

PRESENTACIÓN (KILOGRAMOS)	OPCIÓN 1 (1 – 3 días)	OPCIÓN 2 (4-8 días)	OPCIÓN 3 (9 – 13 días)
1	\$ 3,35	\$ 3,07	\$ 2,78
	respuesta porcentaje 0 0%	respuesta porcentaje 2 50%	respuesta porcentaje 2 50%
1,8	\$ 5,88	\$ 5,52	\$ 5,15
	respuesta porcentaje 0 0%	respuesta porcentaje 2 67%	respuesta porcentaje 1 33%
3,6	\$ 11,45	\$ 10,74	\$ 10,03
	respuesta porcentaje 3 60%	respuesta porcentaje 1 20%	respuesta porcentaje 1 20%

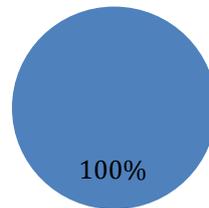
Gráfico 1.7. Preferencia de presentaciones y precios

3. Con qué frecuencia desearía adquirir el producto?

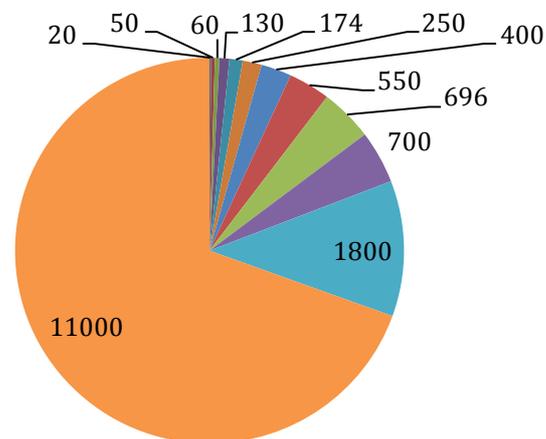
Semanal	12	(100%)
Quincenal	0	(0%)
Mensual	0	(0%)

Gráfico 1.8. Frecuencia de consumo

■ SEMANAL ■ QUINCENAL ■ MENSUAL



4. Qué cantidad en kilogramos necesitaría por mes?

Gráfico 1.9. Consumo mensual (kg) por encuestado

De acuerdo con la encuesta el consumo promedio por encuestado que si compraría el producto es 1319,2 kg.

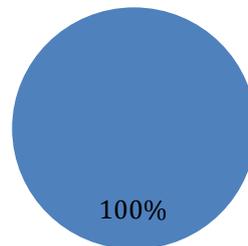
A las personas que respondieron negativamente, se les preguntó:

5. Por qué razón no compraría dicho producto?

Precio	2	(100%)
Presentación	0	(0%)

Gráfico 1.10. Razones de rechazo

■ PRECIO ■ PRESENTACIÓN



1.4 Análisis de la competencia y características que tendría el producto ofrecido

1.4.1 Precio

Actualmente, en el Ecuador existen dos empresas dedicadas a la comercialización de huevo pasteurizado líquido Ovosan e Indaves. Los precios más bajos del mercado los maneja Indaves (Pronaca) (Figura 1.11). La razón es que la empresa produce y comercializa huevos con cáscara, lo que además les otorga la ventaja de tener un mayor mercado e introducir con mucha más facilidad el producto en cuestión. Por otra parte, Ovosan se ve obligado a comprar la materia prima a productores de huevos, lo que se traduce en un costo de producción mayor que a la vez no le permite ser tan competitivo.

Tabla 1.4. Precios de huevo líquido pasteurizado ofrecidos por la empresa Indaves en la ciudad de Quito

 				
PROCESADORA NACIONAL DE ALIMENTOS S.A. LISTA DE PRECIOS DE HUEVOS COMERCIALES MONEDA: DOLARES AMERICANOS				
Código	Producto	Unidades por Empaque	PVD	PVP
HUEVOS SUELTOS INDAVES				
8406	Huevo líquido 3,6kg	72	\$10,03	
8407	Huevo líquido 1,9kg	36	\$5,15	
8409	Huevo líquido 1,0kg	18	\$2,78	

Considerando que Indaves maneja el mercado local en la ciudad se pensaba poner precios similares para nuestro producto; sin embargo, según las encuestas realizadas a hoteles y restaurantes, las empresas analizadas estarían incluso dispuestas a pagar más por un producto de mayor calidad, como se puede observar en la Gráfico 1.2. Así, el 50% pagaría el precio más alto por la presentación de 1kg y tan solo el 25% pagaría el precio más bajo. Por la presentación de 1,8kg el 100% de empresas pagarían el precio intermedio. Mientras que, para la presentación de 3,6kg un 60% de compañías pagarían el precio intermedio, el resto desea adquirir el producto al precio más bajo.

Lo mismo sucede en las industrias dedicadas a la elaboración de productos de panificación, pastas y salsas, según la Gráfico 1.7, el 50% pagaría el precio intermedio y el 50% restante el precio más bajo por la presentación de 1kg. Por la presentación de 1,8kg el 67% de empresas pagarían el valor intermedio y el resto el valor más bajo. Respecto a la presentación de 3.6 kg solo el 20% de las compañías estarían interesadas en el precio más bajo, mientras que el 60% desearían el producto con el precio más alto.

1.4.2 Plaza

En cuanto al mercado al que se desea llegar, en el país el huevo pasteurizado se lo comercializa únicamente en empresas que lo usan en forma masiva, por ejemplo: hoteles, restaurantes, panaderías, servicios de catering, industrias de salsas y pastas (Maldonado O, 2014). Sin embargo, en un futuro se lo podría comercializar por medio

de supermercados al incorporarle un valor agregado, por ejemplo, empaques personales de huevo pasteurizado con vegetales listo para freírse.

Respecto a la distribución, ésta se la hará de forma directa, ya que así se tendrá un control total del proceso, lo que asegura que cada fase se la realice según las expectativas deseadas. Conjuntamente, el estar más cerca del cliente proporcionará datos, obtenidos de la fuente, con los cuales se podrá conocer sus necesidades a fondo más rápidamente y de existir algún problema se lo resuelve con mayor eficiencia.

A su vez, la distribución directa implicará un mayor esfuerzo y dedicación en cuanto a logística, además, de inversión para la adquisición y mantenimiento de un vehículo repartidor y el sueldo del conductor.

1.4.3 Publicidad

Al ser este un producto innovador cobijado bajo la sombrilla de la empresa INNOVO que ha comercializado durante 25 años huevos con cáscara, resultará más fácil ingresar al mercado. Los clientes están fidelizados con la marca y la aceptación de un nuevo producto será menos riesgosa.

Por lo que en este caso en particular la necesidad por una publicidad agresiva no es de gran importancia. Debido a que el huevo pasteurizado se distribuirá directamente a empresas donde es más factible la venta directa, ya que se puede resaltar la calidad del producto y sus ventajas como por ejemplo; reducción de espacio de almacenamiento, facilidad de uso, disminución de desechos e inocuidad. La publicidad será entonces directa.

1.4.4 Oferta

Como se mencionó anteriormente dentro de Ecuador existen solo dos empresas dedicadas a la elaboración de huevo pasteurizado, Ovosan e Indaves. Ambas tienen la misma capacidad de producción, 16 toneladas por mes, lo que da un total de 32 toneladas por mes, aproximadamente. En el caso de Ovosan, su producción aumentó de 10 toneladas en el 2004 a 16 toneladas en el 2014 (Maldonado O, 2014).

1.4.5 Demanda

El uso de fuentes primarias para estimar la demanda no fue posible debido a la falta de información estadística disponible de ovoproductos en Ecuador, algo lógico si tomamos en cuenta que esta industria tan solo comenzó hace 10 años en el país (Maldonado O, 2014). Por lo tanto, la cuantificación de la demanda se basó en los resultados de las encuestas. Así:

En la pregunta 1 tenemos que el nivel de aceptación del producto en hoteles y servicios de comida fue del 57%, mientras que en industrias y panaderías fue del 86%. De acuerdo a la Superintendencia de Compañías y Seguros (2012) en la provincia de Pichincha existen 353 empresas dedicadas a actividades de alojamiento y de servicio de comidas (Gráfico 1.11); mientras que el número de empresas dedicadas a la elaboración de productos de panadería, pastas y salsas líquidas es de 34 (Gráfico 1.12). El 94,42% de dichas compañías se encuentran ubicadas en Quito. Por lo antes mencionado, el número probable de empresas consumidoras es:

$$Nc = F \times E \times C$$

donde,

Nc = número probable de empresas consumidoras

F = fracción de empresas que comprarían el producto

E = número de empresas ubicadas en Pichincha

C = fracción de empresas ubicadas en Quito

Alojamiento y servicios de comida = 190

Industrias y panaderías = 28

De acuerdo a la pregunta 4, en hoteles y servicios de comida, en promedio el consumo de huevo pasteurizado por empresa sería de 1468,9 kg/mes. En cuanto que, en industrias y panaderías, el consumo promedio por empresa sería de 1319,2 kg/mes. Entonces, tenemos que:

$$\text{Demanda mensual} = N_c \times P$$

donde,

N_c = número probable de empresas consumidoras

P = consumo promedio

$$\text{Alojamiento y servicios de comida} = 190 \times 1468,9 = 279\,091 \text{ kg/mes}$$

$$\text{Industrias y panaderías} = 28 \times 1319,2 = 36\,937 \text{ kg/mes}$$

Es decir, la demanda total de huevo pasteurizado en la ciudad de Quito sería 316 028 kg/mes o 316 toneladas/mes.

1.4.6 Demanda aparente insatisfecha

La demanda aparente insatisfecha (DI) se calculó utilizando la fórmula siguiente (Baca Urbina, 2010):

$$DI = D - PN + I - X$$

donde,

DI = demanda aparente insatisfecha

D = demnada total en la ciudad de Quito

PN = producción nacional (Oferta)

I = importaciones

X = exportaciones

Considerando que de acuerdo al Banco Central del Ecuador (2015), Quito, no exporta, o importa huevos pasteurizados la demanda aparente insatisfecha sería:

$$\text{DI en Quito} = 316 \text{ toneladas} - 32 \text{ toneladas} = 284 \frac{\text{toneladas}}{\text{mes}}$$

Considerando que la demanda es uno de los factores más trascendentales al momento de escoger el tamaño del proyecto y a fin de tener un margen de seguridad. El tamaño del proyecto se ha definido como el 10% de la demanda aparente insatisfecha calculada, siguiendo la recomendación de Baca Urbina (2010). Por lo tanto, el tamaño del proyecto se ha fijado en 28 toneladas/mes. Este tamaño será utilizado para definir la ingeniería y costos del proyecto.

CAPÍTULO II: ESTUDIO TÉCNICO

2.1 Localización óptima de la planta

Considerando que uno de los factores más importantes que se deben tener en cuenta al elegir la localización de la planta es la disponibilidad de materia prima, la planta de procesamiento de huevos pasteurizados se ubicará en la Parroquia de Puéllaro, en el barrio Alchipichí, específicamente en el lote San José con un área de 45671,10 m², pues de acuerdo a la Asociación de Avicultores Puéllaro, la parroquia contaba con una población avícola de 425 000 aves ponedoras en el 2007 (Vásquez, 2007), lo que equivale aproximadamente a 403 750 huevos/día, cantidad muy superior al requerimiento diario de la planta (1,4 toneladas/día trabajando 20 días/mes, es decir, 26 217 huevos por día, si consideramos que un huevo sin cáscara pesa 53,4g en promedio).

2.1.1 Datos generales de la Parroquia de Puéllaro

La parroquia rural de Puéllaro se encuentra ubicada al nororiente del Distrito Metropolitano de Quito, a 48 km aproximadamente, en la hoya de Guayllabamba, en el valle de Puéllaro a 2063 msnm. La principal vía de acceso es la Panamericana Norte, la cual se encuentra en perfectas condiciones, cosa que beneficia el comercio (Torres Guzmán, 2008).

Su superficie es de 67,65 Km². Limita al norte con las parroquias de Perucho, Atahualpa y Chavezpamba; al este y sur con el cantón Pedro Moncayo y al oeste con la parroquia San Antonio de Pichincha (Torres Guzmán, 2008).

La altura del terreno es muy variable, por ende el clima sufre variaciones en las distintas zonas. Por ejemplo, Aloguincho y Coyagal que son lugares altos tienen un clima frío de páramo, la cabecera parroquial tiene un clima de templado a cálido y las zonas más cercanas a las orillas del Guayllabamba tienen un clima cálido (Torres Guzmán, 2008).

Actualmente, Puéllaro dispone de todos los servicios básicos que se tiene en la ciudad, como son, agua potable, alcantarillado, electricidad, teléfono, correo, teléfono móvil e incluso cuenta con servicio de internet. Además, existen 5 escuelas y dos colegios distribuidos a lo largo de la cabecera parroquial y barrios periféricos. Por último cuenta con dos UPC y un centro de salud (Torres Guzmán, 2008).

2.2 Descripción del proceso productivo

Todo el proceso productivo, que se compone de diferentes etapas, se llevará a cabo en una sola máquina. Pese a ser el equipo más compacto que se pudo encontrar es capaz de producir el doble de la producción necesaria.

El proceso productivo se llevará a cabo en una jornada laboral de 5,5 horas si se trabaja 20 días por mes, dado que se necesita 0,5 horas para el arranque, 3,5 horas de producción y 1,5 horas para el CIP.

2.2.1 Recepción y selección de los huevos

Una vez que los huevos lleguen a la planta desde la granja, se procederá a la eliminación de todos los huevos no aptos para el consecuente proceso, ya sea por extremada suciedad o por hallarse rotos o rajados. La razón por la que los huevos con grietas son rechazados es que, una vez en la máquina cascadora, no producen una abertura limpia y suelen caer trozos de cáscara en el producto líquido, aumentando mucho los niveles de contaminación microbiana y también darán problemas a los filtros (Pla Soler, 2002). Nuestra planta adquirirá huevos sin clasificarse por tamaño pues son más baratos y no generan inconvenientes al momento de romperlos.

2.2.2 Limpieza

Al ser esta una etapa opcional y dado que se utilizarán huevos frescos y se eliminarán los huevos no aptos para el proceso, además de la inversión adicional, se ha decidido prescindir de esta etapa del proceso (Asociación española de industrias de ovoproductos, 2011).

2.2.3 Quebrado

El equipo es capaz de quebrar 8000 huevos por hora, descartándose la cáscara. A pesar de que es posible separar la clara de la yema y enviarlas por distintos circuitos, nuestra empresa tan solo venderá huevo líquido entero. (Pla Soler, 2002).

La cáscara se usará en la elaboración de compost.

2.2.4 Filtrado

Esta etapa es crucial para que el correcto funcionamiento de los siguientes procesos. Se eliminarán las partículas de cáscara y chalazas mediante un filtro de cartucho con una malla de 1 mm (Pla Soler, 2002).

2.2.5 Refrigeración

Se dispondrá de un tanque pulmón de 1000 litros para asegurar el trabajo continuo de la planta, el producto se almacenará a una temperatura máxima de 4°C por no más de 48 horas de ser necesario. (Pla Soler, 2002).

2.2.6 Homogenización

Con el fin de destruir las micro-partículas, el producto será sometido a una ligera homogenización (150 bares a una temperatura de 4°C). Una viscosidad uniforme es un factor clave para una pasteurización adecuada (Pla Soler, 2002).

2.2.7 Pasteurización

El siguiente paso será la pasteurización del huevo líquido, la cual es obligatoria en todos los países. La combinación de tiempo y temperatura se establecen para lograr la destrucción de distintas cepas de Salmonella (Pla Soler, 2002). El tratamiento térmico a realizarse tendrá una temperatura de 67 a 68 °C con una retención de 120 segundos.

Los sistemas de producción de huevos actuales permiten la llegada a la planta de ovoproductos de huevos muy frescos con un pH muy bajo, lo que favorece la

destrucción de Salmonella, la cual es mucho menos termorresistente a pH alcalino (Pla Soler, 2002).

2.2.8 Enfriado

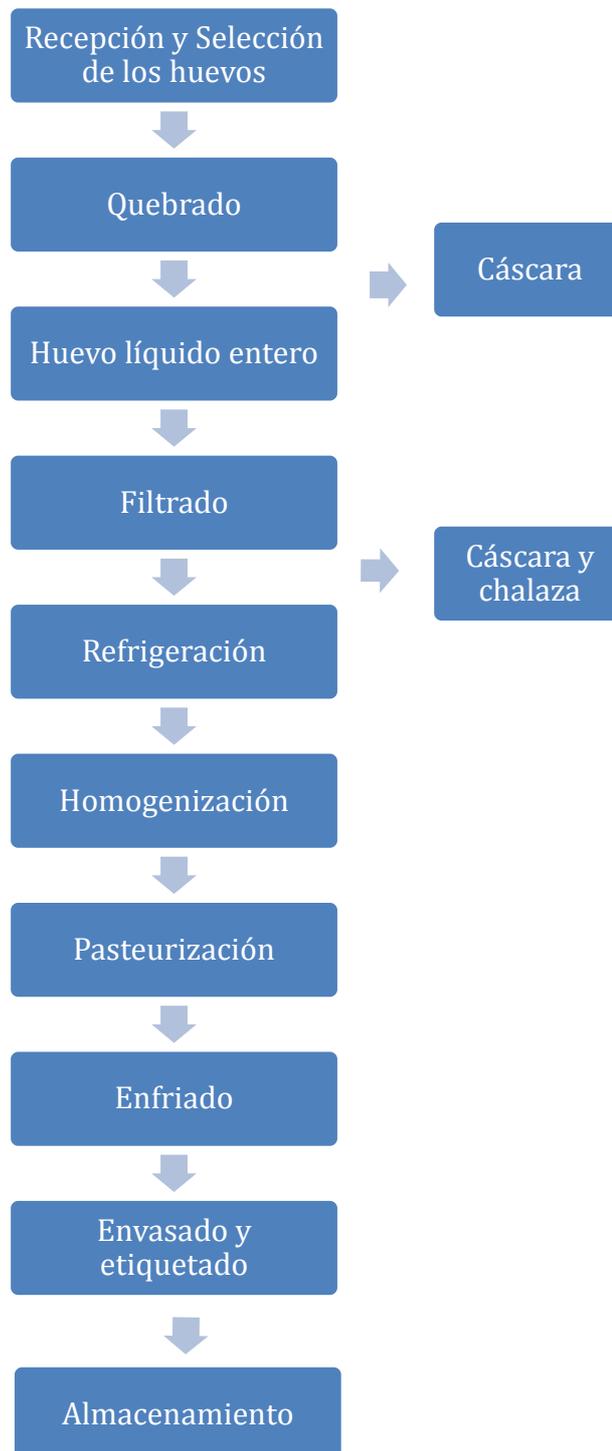
Inmediatamente después de la pasteurización, la temperatura del producto se bajará a 4°C (Pla Soler, 2002).

2.2.9 Envasado y etiquetado

El sistema de envasado es crucial para evitar la recontaminación (Pla Soler, 2002). El producto se envasará en envases cuadrados de 1 litro, 2 litros y un galón. Finalmente, se colocará la etiqueta manualmente.

2.2.10 Almacenamiento

Una vez se tenga el producto terminado se lo almacenará en un cuarto frío a 4°C.

Gráfico 2.1. Diagrama de flujo del proceso productivo

2.3 Capacidad de la planta

El proceso de pasteurización será continuo. El equipo dispone de un tanque pulmón para asegurar que el proceso no sufra interrupción. La capacidad de quebrado y pasteurizado son las mismas, 8000 huevos por hora, obteniendo una producción total de 400 kg/h. Por lo tanto, el resto de las maquinas que intervienen en el proceso estarán sujetas a procesar 400 kg/h.

2.4 Selección de maquinaria

En la tabla 2.1 se muestran los diferentes proveedores de los equipos necesarios para el proceso. Se decidió que la mejor opción para el proyecto era Actini, pues este equipo es compacto y consta de todas las etapas necesarias para un producto final de alta calidad; además, todo el acero inoxidable usado es 304 L que garantiza la calidad del producto. Finalmente esta empresa tiene 60 años en el mercado, es decir tiene experiencia. En la tabla 2.2 se indica los equipos necesarios para el proceso y las actividades a realizar.

Tabla 2.1. Proveedores de equipos

Proveedor	País
Actini	Francia
Moba	Países Bajos
Ovo-tech	Polonia
Pelbo	Italia
Sanovo	Dinamarca

Tabla 2.2. Equipo necesario por actividad

Actividad	Equipo necesario
Recepción y selección de huevos	Ninguno
Quebrado	Máquina quebradora automática (8000 huevos/hora) y tanque de colecta
Filtrado	Cartucho de filtrado (1 mm de malla)
Refrigeración	Tanque pulmón (1000 litros)
Homogenización	Homogenizador
Pasteurización y enfriado	Pasteurizador (400 Kg/hora / 67 – 68 °C por 120 segundos)
Envasado	Llenadora manual

2.5 Mano de obra necesaria

Las necesidades de personal y su respectiva función se detallan en la Tabla 2.3. La tabla se realizó basada en datos proporcionados por Actini SAS.

Tabla 2.3. Necesidades de personal en producción sugeridos por la empresa Actini SAS (egg processing division)

Por turno de 8 horas	Número de empleados	Habilidades	Función
Quebra	1	Trabajador	- Carga de la quebradora
Supervisión funcionamiento máquinas y mantenimiento	1	Técnico	- Control del proceso y equipos - Mantenimiento sobre los equipos
Llenado	1	Trabajador	- Ajuste de envases vacíos para el relleno - Colocación de envases llenos en gavetas
Almacenamiento	1	Trabajador	- Transporte de las paletas hasta la quebradora - Carga / descarga de los camiones - Transporte de paletas de producto final hasta la cámara fría
Dirección de planta	1	Ingeniero	- Dirección de trabajadores y técnicos - Establecimiento del programa de producción según pedidos
Total	5		

2.6 Instalaciones

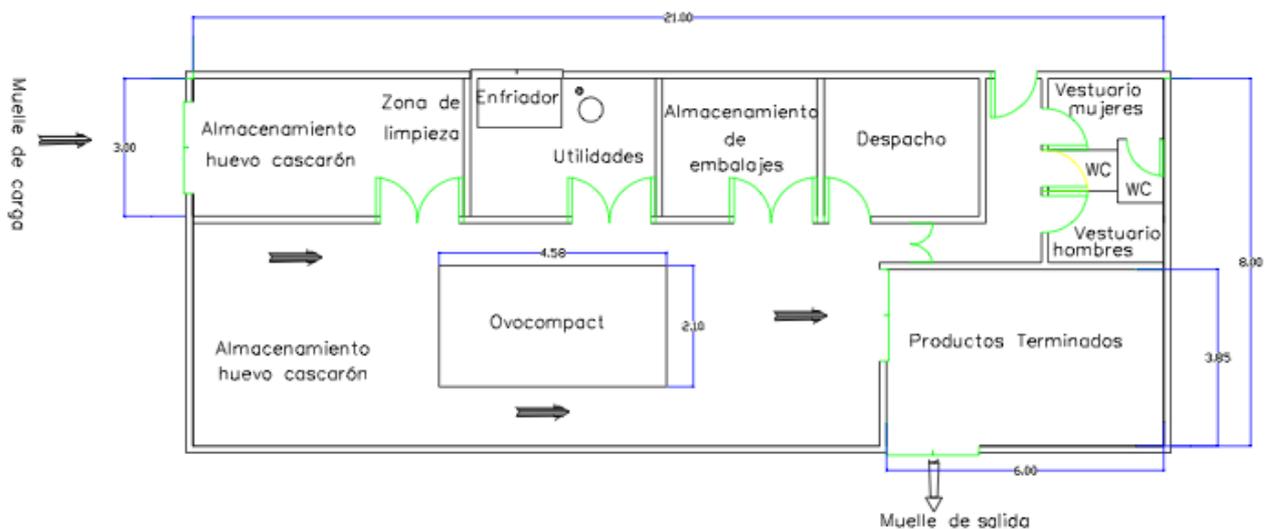
La distribución física de la planta fue elaborada considerando las directrices del Grupo Actini (Gráfico 2.2).

La planeación debe ser tal que la empresa pueda crecer si las condiciones lo permiten.

Las áreas que conformarán la empresa se enuncian a continuación:

- Área de carga y descarga
- Almacenes de materia prima y producto terminado
- Producción
- Área de utilidades
- Almacén de embalaje
- Despacho
- Vestidores
- Sanitarios
- Áreas verdes (áreas de expansión)
- Estacionamiento

Gráfico 2.2. Distribución de la planta adaptada de la empresa Actini SAS (egg processing division)



La memoria de cálculo se detalla a continuación:

1. Almacén de huevos con cáscara y área de limpieza

La capacidad de producción es de 8000 huevos/hora, es decir, 28000 huevos por turno aproximadamente, dependiendo del peso de los huevos. Los huevos se colocarán en cubetas de 30 unidades y se apilarán en columnas de 20 cubetas. Cada columna ocupará un área de $0,3 \times 0,3\text{m} = 0,09\text{m}^2$. Se necesitarán 47 columnas, por lo tanto se requerirá un área de $4,23\text{m}^2$, más espacios para maniobras y limpieza. El total para almacenar a materia prima, incluyendo espacios de maniobra y una futura zona para limpieza es de 18m^2 .

2. Área de utilidades (Planta de fuerza)

El área de utilidades será de 12m^2 , donde además se instalará la caldera con un área de $1 \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$, un enfriador que ocupará $2 \times 0,90\text{m} = 1,8\text{m}^2$ y un compresor de $0,51 \times 0,58\text{m} = 0,30\text{m}^2$.

3. Área de producción

El área de producción será de 75m^2 , espacio suficiente para el almacenamiento del huevo limpio, el equipo $4,58 \times 2,1\text{m} = 9,618\text{m}^2$, la máquina quebradora $3 \times 2 = 6\text{m}^2$ y espacio para maniobras.

4. Almacén de producto terminado

El área de producto terminado será de $23,1\text{m}^2$. Según el estudio de mercado la cantidad de envases que se necesitará por mes es la siguiente: 10 965 envases de 1kg, 1 836 envases de 1,8kg y 3 814 envases de 3,6kg. El cuarto frío es capaz de almacenar 9 toneladas de producto. Por lo tanto, se podrá almacenar 3 524 envases de 1kg, 590 envases de 1,8kg y 1226 envases de 3,6kg como máximo. Los envases se colocarán en gavetas plásticas con un área de $0,6 \times 0,4\text{m} = 0,24\text{m}^2$ y una capacidad de volumen de 66L, es decir, se necesitarán 137 gavetas aproximadamente las cuales se apilarán en 46

columnas de 3 gavetas cada una, que ocuparán un espacio de $11,04\text{m}^2$. El espacio restante, es para tránsito y manipulación

5. Sanitarios y vestuarios

Habrán sanitarios y vestuarios separados por género. Deberá existir un urinario y excusado por cada 25 varones y un excusado por cada 15 mujeres o fracción. Además, debe haber una ducha por cada 30 varones y una ducha por cada 30 mujeres (Ministerio de Trabajo, 2012). Por lo tanto se dispondrá de dos baños con ducha, uno por cada género. El área de sanitarios y vestuarios será de $4,15 \times 4\text{m} = 16,6\text{m}^2$.

A continuación se resume las bases de cálculo para cada una de las áreas.

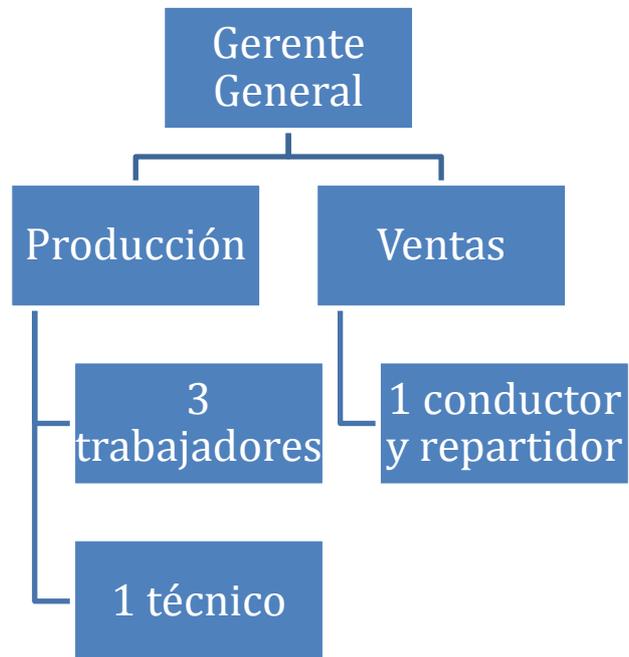
Tabla 2.4. Bases de cálculo para cada una de las áreas de la empresa

Área	Bases de cálculo	m ²
Patio de recepción de materia prima	Área suficiente para que maniobre un camión de 2,5 toneladas	30
Patio de despacho de producto terminado	Área suficiente para que maniobre un camión de 2,5 toneladas	30
Almacén de materia prima y área de limpieza	Vea memoria de cálculo 1	18*
Almacén producto terminado	Vea memoria de cálculo 4	23,1*
Almacén de embalaje	Espacio necesario más espacio de maniobras	10,5*
Área de utilidades	Vea memoria de cálculo 2	12*
Área de producción	Vea memoria de cálculo 3	75*
Despacho	Espacio necesario más espacio para maniobras	10,5*
Sanitarios y vestuarios	Vea memoria de cálculo 5	16,6*
Estacionamientos	5 estacionamientos. Cada uno de 15m ²	75
Áreas verdes y expansión	Para prevenir futuras expansiones	145

(*) Formarán el área de la planta (168m²).

El área total de la empresa (planta + área de despachos) sería de 446 m². Por lo que se considera que el terreno deberá tener un área de 600 m².

2.7 Organigrama de la empresa



Como puede observarse esta empresa no requiere el uso extensivo de mano de obra.

CAPÍTULO III: ESTUDIO ECONÓMICO

3.1 Inversión

Tabla A. Inversión en activos fijos

INVERSION EN ACTIVOS FIJOS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	INVERSION TOTAL
TERRENO					18.000,00
Terreno	M2	600,00	30,00	18.000,00	
INSTALACIONES					46.251,95
Planta	M2	168,00	275,31	46.251,95	
VEHICULO					32.000,00
Camión NLR Chevrolet 2.8 T	U	1,00	32.000,00	32.000,00	
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					279.939,32
Quebradora de Huevos	U	1,00	36.630,00	36.630,00	
Ovocompact	U	1,00	168.609,00	168.609,00	
Homogenizador	U	1,00	29.082,00	29.082,00	
Chiller	U	1,00	20.944,00	20.944,00	
Compresor 3HP	U	1,00	1.232,00	1.232,00	
Calentador Electrico	U	1,00	5.400,00	5.400,00	
Cuarto frío	U	1,00	13.654,00	13.654,00	
Palles	U	16,00	89,95	1.439,16	
Gavetas	U	137,00	17,15	2.349,17	
Mesa de acero inoxidable 2,30 X 1,10	U	1,00	600,00	600,00	
EQUIPO DE COMPUTACION					800,00
Laptop Mac	U	1,00	600,00	600,00	
Impresoras	U	1,00	200,00	200,00	
EQUIPO DE OFICINA					29,99
Teléfonos	U	1,00	29,99	29,99	
MUEBLES Y ENSERES					1.044,49
Escritorio	U	1,00	304,38	304,38	
Sillas	U	1,00	77,71	77,71	
Cancel 6 Puertas	U	1,00	302,40	302,40	
Anaqueles	U	1,00	160,00	160,00	
Materiales de oficina	U	global	200,00	200,00	
TOTAL ACTIVOS FIJOS					378.065,76

ANEXO A1

Elaboración: Autor

Tabla B. Inversión en activos diferidos

INVERSION EN ACTIVOS DIFERIDOS	
DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Patente Municipal	2.000,00
Marca	300,00
Permiso Sanitario	120,00
Licencia de Construcción	300,00
Puesta en Marcha	3.996,00
Constitución Empresa	300,00
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	7.016,00

Elaboración: Autor

Tabla C. Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	
DESCRIPCION	VALOR TOTAL
Capital de trabajo (1 mes del costo de producción)	65.714,12
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	65.714,12

Elaboración: Autor

Tabla D. Inversión Total

INVERSION TOTAL			
INVERSION	EXISTENTE	NUEVA	TOTAL
ACTIVOS FIJOS			
Terreno	18.000,00		18.000,00
Instalaciones		46.251,95	46.251,95
Vehículo	32.000,00		32.000,00
Maquinaria y Herramientas		279.939,32	279.939,32
Equipo de Computación	800,00		800,00
Equipo de Oficina		29,99	29,99
Muebles y Enseres		1.044,49	1.044,49
TOTAL ACTIVOS FIJOS	50.800,00	327.265,76	378.065,76
ACTIVOS DIFERIDOS			
Patente Municipal		2.000,00	2.000,00
Marca		300,00	300,00
Permiso Sanitario		120,00	120,00
Licencia de Construcción		300,00	300,00
Puesta en Marcha		3.996,00	3.996,00
Constitución		300,00	300,00
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS		7.016,00	7.016,00
CAPITAL DE TRABAJO*			
Capital de trabajo		65.714,12	65.714,12
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO		65.714,12	65.714,12
INVERSION TOTAL	50.800,00	399.995,88	450.796

(*) Se da credito a un mes

Elaboración: Autor

3.2 Financiamiento del proyecto

Tabla E. Financiamiento

FINANCIAMIENTO			
DESCRIPCIÓN	EXISTENTE	NUEVA	TOTAL
2.1 Aportación Propia	450.796		450.796
2.2 Financiación Bancos			
FINANCIAMIENTO TOTAL	450.796		450.796

Elaboración: Autor

3.3 Presupuesto de costos y gastos

Tabla F. Sueldo trabajadores

SUELDO TRABAJADORES							
CARGO	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL	BENEFICIOS DE LEY			APORTE PATRONAL	VALOR TOTAL
			DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	FONDOS DE RESERVA		
Trabajador	354,00	4.248,00	354,00	354,00	354,00	516,13	5.826,13
Chofer	544,00	6.528,00	544,00	544,00	544,00	793,15	8.763,15
Gerente General	800,00	9.600,00	800,00	354,00	800,00	1.166,40	12.720,40
Técnico	500,00	6.000,00	500,00	354,00	500,00	729,00	8.083,00
Contadora (pago por servicios profesionales)	250,00						3.000,00
						TOTALES:	38.392,68

Elaboración: Autor

Tabla G. Costos y gastos proyectados

COSTOS Y GASTOS PROYECTADOS		
RUBROS	MENSUAL	
COSTOS PRODUCCIÓN		
MATERIA PRIMA	47.196,00	ANEXO G1
Compra de Producto Fresco (Huevos)	47.196,00	
MANO DE OBRA DIRECTA	1.456,53	TABLA F
Trabajador quiebra	485,51	
Trabajador llenado	485,51	
Trabajador almacenamiento	485,51	
MANO DE OBRA INDIRECTA	673,58	TABLA F
Técnico	673,58	
CONTROL DE CALIDAD	5.152,00	ANEXO G2
Pruebas microbiológicas	5.152,00	
MATERIALES INDIRECTOS	11.236,01	
Insumos	6.439,45	ANEXO G3
Servicios Básicos	1.247,51	ANEXO G4
Depreciación Maquinaria y Herramienta	3.089,80	ANEXO G5
Mantenimiento (estimado)	459,25	
TOTAL COSTO PRODUCCIÓN	65.714,12	
GASTOS		
GASTOS DE ADMINISTRACION	2.522,20	
Gerente General	1.060,03	TABLA F
Contador	250,00	TABLA F
Amortización	1.212,17	TABLA G6
GASTOS DE VENTA	807,51	
Combustible	77,25	ANEXO G7
Conductor	730,26	TABLA F
TOTAL GASTOS	3.329,71	
TOTAL COSTOS Y GASTOS	69.043,84	

Elaboración: Autor

3.4 Estado de pérdidas y ganancias

Tabla H. Estado de pérdidas y ganancias

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
RUBROS	MENSUAL
INGRESOS	78.192,52
Ventas producto terminado	78.192,52
COSTOS	65.714,12
Costo de producción	65.714,12
GASTOS	3.329,71
Gastos de administración	2.522,20
Gastos de ventas	807,51
UTILIDADES ANTES TRABAJAD	9.148,68
PARTICIPACIÓN TRABAJADORE	1.372,30
UTILIDAD ANTES IMPUESTOS	7.776,38
IMPUESTOS (22%)	1.710,80
UTILIDADES DEFINITIVA MENS	6.065,58
UTILIDADES DEFINITIVA ANUA	72.786,91

ANEXO H1

TABLA G

TABLA G

TABLA G

Elaboración: Autor

3.5 Flujo del proyecto aproximado

Tabla I. Flujo del proyecto aproximado

FLUJO DEL PROYECTO APROXIMADO											
DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION	450.796										
INGRESOS		938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24	938.310,24
EGRESOS		865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33	865.523,33
UTILIDAD DEFINITIVA	-450.796	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787	72.787
INGRESOS AL AÑO 0	447.244										
UTILIDAD PROYECTO	-3.551,82										

(*) Con una tasa de descuento del 10%

Elaboración: Autor

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La capacidad de producción de la empresa analizada fue de 28 toneladas de huevo líquido pasteurizado/mes, es decir, tan solo el 10% de la demanda insatisfecha de Distrito Metropolitano de Quito
- Bajo las condiciones actuales en las que se realizó el estudio de prefactibilidad podemos concluir con seguridad que el proyecto no es viable, debido a que después de 10 años del proyecto hay una pérdida de 3 551,82 dólares. Por lo que no fue necesario realizar el cálculo de otros indicadores económicos.
- Para el tamaño del proyecto estudiado, pese a que la maquinaria analizada fue la más compacta de su tipo, la inversión es demasiado elevada comparada con el retorno de dinero.
- El estudio técnico y económico consideró la menor inversión posible, pese a lo cual el proyecto no es viable en las condiciones estudiadas.

4.2 Recomendaciones

- Debido a que el proyecto no fue factible en las condiciones estudiadas, una solución podría ser la expansión de la empresa a toda la provincia de Pichincha e incluso a ciudades como Ambato, donde hay varias empresas las cuales podrían ocupar huevo líquido pasteurizado, o Ibarra por la ubicación de la planta.
- Otra opción es el uso de maquinaria artesanal con lo cual se bajaría la inversión inicial drásticamente. Incluso, a pesar de no existir equipos destinados exclusivamente a la elaboración de huevo líquido pasteurizado, se podría construir la maquinaria en el país con profesionales calificados.
- Realizar constantes campañas publicitarias para fomentar el consumo de huevo pasteurizado.
- Fomentar la creación de leyes que estimulen el uso de huevo pasteurizado líquido para garantizar la seguridad alimentaria, como se ha hecho ya en algunos países como por ejemplo España.

BIBLIOGRAFÍA

- Actini SAS. (s.f.). *Quienes Somos*. Recuperado el 29 de 03 de 2015, de Grupo Actini:
<http://www.actini.com/es/actini-es/quienes-somos/>
- Asociación Española de Industrias de Ovoproductos. (2011). *Guía de buenas prácticas de higiene para la elaboración de ovoproductos*. Madrid. Recuperado el 15 de 03 de 2015 de: [http://www.inovo.es/images/archivos/guia_ovoproductos\(1\).pdf](http://www.inovo.es/images/archivos/guia_ovoproductos(1).pdf)
- Baca Urbina, Gabriel. (2010). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Base de datos comercio exterior*. Recuperado el 20 de 03 de 2015 de: <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/756>
- CONAVE. (2013). *Estadísticas avícolas. Informe 2013*. Ecuador: CONAVE. Recuperado el 20 de diciembre de 2014 de, CONAVE:
<http://www.conave.org/upload/informacion/Estadisticas%20avicolas.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Huevos comerciales y ovoproductos. Requisitos*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- El Sitio Avícola. (11 de abril de 2013). *El futuro de los ovoproductos ligado a temas de salud*. Recuperado el 17 de diciembre de 2014 de, El Sitio Avícola:
<http://www.elsitioavicola.com/articles/2348/el-futuro-de-los-ovoproductos-ligado-a-temas-de-salud>
- La realidad del huevo de mesa en el Ecuador. (2013 - 2014). *Maíz y Soya, diciembre 2013–enero 2014*, pp. 6-9.
- Maldonado O, P. (2014). Ovosan: el huevo pasteurizado es la apuesta de esta pequeña industria. *Líderes*, pág. 7.
- Ministerio de Trabajo. (2012). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*. Ecuador. Recuperado el 10 de 04 de 2015 de: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2014). *FAOSTAT. Informe 2014*. Recuperado el 15 de diciembre de 2014 de <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QL/S>
- Pla Soler, R. (2002). Los ovoproductos: tipos y procesos de obtención. *Lecciones sobre el huevo*. (pp. 119-129). Madrid: Instituto de estudios del huevo. Recuperado el

15 de 03 de 2015 de:
http://www.institutohuevo.com/images/archivos/lecciones_del_huevo_completo.pdf

Sánchez-Otero, J. (2010). *Introducción al diseño experimental*. Quito.

Superintendencia de Compañías y Seguros. (2012). *Información estadística*. Recuperado el 01 de 03 de 2015 de:
<http://www.supercias.gob.ec/portalinformacion/portal/index.php>

Thapon, D. Jean-Louis. (2002). El huevo y los ovoproductos: alternativas dedesarrollo tecnológico. *Lecciones sobre el huevo*. (pp. 111-117). Madrid: Instituto de estudios del huevo. Recuperado el 10 de 03 de 2015 de:
http://www.institutohuevo.com/images/archivos/lecciones_del_huevo_completo.pdf

Torres Guzmán, J. (2008). *Plan de promoción turística para comercializar los atractivos turísticos de la parroquia de Puéllaro*. (Tesis de pregrado. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador).

Vásquez, M. (2007). *Construcción de vínculos entre comunicación organizacional y desarrollo local*. (Tesis de Maestría. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito, Ecuador). Recuperado el 11 de 03 de 2015 de:
<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/2250/1/T0545-MC-Vásquez-Construcción%20de.pdf>

ANEXOS

Anexo A1. Presupuesto instalaciones

PRESUPUESTO INSTALACIONES						
#	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.UNITARIO	P. TOTAL
PRELIMINARES						
1	RELLENO-COMPACTACION TIERRA PLANCHA COMP.	M3	5,00	3,63	4,07	20,33
2	REPLANTEO MANUAL PARA EDIFICACIONES	M2	168,00	0,78	0,87	146,76
3	EXCAVACION A MANO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	50,96	6,24	6,99	356,15
4	DESALOJO VOLQUETA TIERRA ESCOMBROS 5 km	M3	77,96	8,39	9,40	732,57
Subtotal						1.255,82
ESTRUCTURA						
5	MAMPOSTERIA DE PIEDRA MORTERO 1:4, cimientos	M3	15,68	76,58	85,77	1.344,87
6	ENCOFRADO-DESENCOFRADO CADENAS 20x30cm	M	98,00	9,15	10,25	1.004,30
7	ENCOFRADO-DESENCOFRADO COLUMNAS 30x30cm	M	63,00	10,15	11,37	716,18
8	CONTRAPISO H.S. 180 e=5cm, EMPEDRADO e=10cm con polietileno	M2	148,40	11,47	12,85	1.906,41
9	HORMIGON SIMPLE "A" F'c=210 kg/cm2	M3	42,46	118,39	132,60	5.630,33
10	ACERO DE REFUERZO Fy=2800-4200 kg/cm2	KG	2.123,10	1,66	1,86	3.947,27
11	ESTRUCTURA METALICA PERFIL LAMINADO	KG	1.800,00	2,64	2,96	5.322,24
12	PLACA COLABORANTE PARA LOSA e=0,76mm	M2	168,00	13,71	15,36	2.579,67
13	MALLA ELECTROSOLDADA R-84 150x150x4mm, instalada	M2	336,00	2,56	2,87	963,38
14	ENCOFRADO LATERAL LOSA h=15cm	M	58,00	1,88	2,11	122,12
15	ENCOFRADO - DESENCOFRADO DE DINTELES	M	20,00	5,48	6,14	122,75
16	MAMPOSTERIA BLOQUE Prensado 15x20x40	M2	203,13	10,38	11,63	2.361,45
17	MASILLADO DE PISOS MORTERO 1:3 e=2cm	M2	148,40	4,86	5,44	807,77
18	MASILLADO Y ALISADO LOSA e=2cm, con imp. Sika 1	M2	168,00	7,71	8,64	1.450,71
19	ENLUCIDO VERTICAL PALETEADO FINO e=2cm	M2	406,25	6,05	6,78	2.752,75
20	ENLUCIDO DE FAJAS Y VIGAS e=2cm	M	35,00	2,76	3,09	108,19
21	VEREDA PERIMETRAL HORM. SIMPLE 180kg/cm2	M2	62,00	9,66	10,82	670,79
Subtotal						31.811,19
ACABADOS						
22	CERAMICA PARA PISO 30x30cm SIM. GRAIMAN	M2	11,20	15,58	17,45	195,44
23	CERAMICA PARA PARED 20x30cm SIM. GRAIMAN	M2	115,00	16,47	18,45	2.121,34
24	PINTURA PAREDES CAUCHO LATEX - PARED NUEVA, 2 manos	M2	329,58	2,42	2,71	893,30
25	PINTURA ANTIDESLIZANTE PARA PISOS	M2	137,20	12,00	13,44	1.843,97
26	PUERTA TOOL DOBLADO NEGRO 1.5mm PINTADA	M2	12,50	123,77	138,62	1.732,78
27	PUERTA TAMBORADA 70,80,90x205x6mm	U	5,00	109,03	122,11	610,57
28	PUERTA TAMBORADA 100x205x6mm	U	4,00	113,05	126,62	506,46
29	CERRADURA PRINCIPAL DE POMO	U	3,00	18,06	20,23	60,68
30	CERRADURA LLAVE SEGURO DE POMO	U	4,00	15,90	17,81	71,23
31	CERRADURA DE BAÑO DE POMO	U	5,00	13,90	15,57	77,84
32	VENTANA STAND.ALUM.NATURAL, vidrio claro 4 mm	M2	14,00	63,33	70,93	993,01
33	PROTECCION VENTANA VARILLA CUADRADA 11mm c/15cm	M2	14,00	35,30	39,54	553,50
Subtotal						9.660,13
INSTALACIONES ELECTRICAS						
34	PUNTO TOMACORRIENTE POLARIZ. 2#12, 1#14, conduit	PTO.	26,00	22,78	25,51	663,35
35	PUNTO ILUMINACION CABLE 2#12, MANG. ½"	PTO.	16,00	18,37	20,57	329,19
36	TABLERO TERMICO GE 4-8 PUNTOS 4 BREAKERS	U	1,00	70,94	79,45	79,45
37	CABLE ELECTRICO TW 2#10, TUBO CONDUIT empotrado	M	25,00	2,64	2,96	73,92
38	CABLE ELECTRICO TW 2#12, TUBO CONDUIT empotrado	M	15,00	2,13	2,39	35,78
39	PUNTO TELEFONO CABLE AWG, T. CONDUIT 1/2"	PTO.	2,00	1,79	2,00	4,01
40	CABLE TELEFONICO 2#20, TUBO CONDUIT 1/2"	M	30,00	1,36	1,52	45,70
41	LAMPARA FLUORESCENTE 2x40 W, ACRILICO pantalla instalada	U	10,00	55,21	61,84	618,35
42	BOQUILLA DE BAQUELITA	U	6,00	0,75	0,84	5,04
43	FOCO INCANDESCENTE 100 W	U	6,00	1,03	1,15	6,92
44	INTERRUPTOR DOBLE VETO, incluye cajetin e instalacion	U	12,00	6,55	7,34	88,03
Subtotal						1.949,75
INSTALACIONES SANITARIAS						
45	DESAGUE PVC NORMAL 50 mm	PTO.	5,00	12,99	14,55	72,74
46	DESAGUE PVC NORMAL 110 mm	PTO.	4,00	30,79	34,48	137,94
47	CANALIZACION PVC NORMAL 50 mm	M	12,00	3,85	4,31	51,74
48	CANALIZACION PVC NORMAL 110 mm	M	20,00	8,46	9,48	189,50
49	CANALIZACION PVC NORMAL 160 mm	M	20,00	14,53	16,27	325,47
50	TUBERIA PVC PRES. ROSCABLE 1/2"	M	40,00	2,77	3,10	124,10
51	LLAVE DE PASO, MANGUERA, PICO/CALCO 1/2"	U	2,00	10,35	11,59	23,18
52	LAVAMANOS BLANCO PEDESTAL TIPO POMPANO	U	2,00	76,37	85,53	171,07
53	LLAVE CROMADA SIMIL. MOSSINI	U	2,00	11,33	12,69	25,38
54	INODORO REDONDO BLANCO	U	2,00	90,57	101,44	202,88
55	REJILLA DE PISO DE ALUMINIO 75mm	U	9,00	4,60	5,15	46,37
56	CAJA DE REVISION 60x60x60cm, PLETINA, TAPA	U	4,00	45,69	51,17	204,69
Subtotal						1.575,07
TOTAL PRESUPUESTO						46.251,95
TOTAL PRESUPUESTO POR METRO CUADRADO						275,31

Anexo G1. Costo mensual materia prima

MATERIA PRIMA	
DESCRIPCION	TOTAL
Cantidad de toneladas diarias	1,40
Cantidad de huevos diarios con un peso de 53,4g	26.217
Cantidad de cubetas de 30 huevos	874
Precio unitario cubeta	2,70
TOTAL COSTO MENSUAL *	47.196,00

(*) Se trabajará 20 días por mes

Anexo G2. Costo de control de calidad

CONTROL DE CALIDAD			
DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	NÚMERO DE PRUEBAS DIARIAS	TOTAL
Recuento de aerobios mesófilos	12,00	5,00	1.344,00
E. Coli	17,00	5,00	1.904,00
Salmonella spp	17,00	5,00	1.904,00
TOTAL COSTO MENSUAL			5.152,00

Elaboración: Autor

Anexo G3. Costo insumos

INSUMOS	
DESCRIPCION	VALOR TOTAL
Overol	140,00
Mascarillas	15,68
Cofia	26,88
Botas	67,20
Limpieza	457,60
Etiquetas	476,45
Envases	5.231,00
Guantes	24,64
TOTAL	6.439,45

Elaboración: Autor

Anexo G4. Costo servicios básicos

SERVICIOS BASICOS	
DESCRIPCION	MENSUAL
Energía Eléctrica	1.131,40
Agua	56,10
Teléfono	15,00
Internet	15,00
Alarma	30,00
TOTAL	1.247,51

Elaboración: Autor

Anexo G5. Depreciación maquinarias y herramientas

DEPRECIACIÓN MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS				
DESCRIPCION	VALOR UTIL	VIDA UTIL (años)	ANUAL	MENSUAL
Instalaciones	46.251,95	20,00	2.312,60	192,72
Camión	32.000,00	5,00	6.400,00	533,33
Maquinaria y Herramientas	279.939,32	10,00	27.993,93	2.332,83
Equipo de Computación	800,00	3,00	266,67	22,22
Muebles y Enseres	1.044,49	10,00	104,45	8,70
TOTALES	360.035,76		37.077,65	3.089,80

Elaboración: Autor

Anexo G6. Amortización activos diferidos + capital de trabajo

AMORTIZACIÓN ACTIVOS DIFERIDOS + CAPITAL DE TRABAJO				
DESCRIPCIÓN	VALOR	VIDA UTIL	ANUAL	MENSUAL
Constitución compañía	7.016,00	5,00	1.403,20	116,93
Capital de trabajo	65.709,13	5,00	13.141,83	1.095,15
TOTAL			14.545,03	1.212,09

Elaboración: Autor

Anexo G7. Costo combustible

COMBUSTIBLE				
DESCRIPCIÓN	COSTO POR GALÓN	KILOMETROS POR DÍA	KILOMETROS POR GALÓN	MENSUAL
Diesel	1,03	150,00	40,00	77,25
TOTAL				77,25

Elaboración: Autor

Anexo H1. Ventas producto terminado

VENTAS PRODUCTO TERMINADO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Frascos de 1 Kg	10.965,00	2,78	30.482,70
Frascos de 1,8 Kg	1.836,00	5,15	9.455,40
Frascos de 3,6 Kg	3.814,00	10,03	38.254,42
TOTAL COSTO MENSUAL			78.192,52

Elaboración: Autor