

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**DISEÑO DE FÁBRICA DE FIDEOS FORTIFICADOS CON HARINA DE  
HONGO *SUILLUS LUTEUS* PARA INCREMENTAR LOS INGRESOS  
DE LA ASOCIACIÓN MARAYHUACA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**CARLOS ARTURO SALAZAR CASTRO**

**ASESOR**

**EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO**

<https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>

**Chiclayo, 2021**

**DISEÑO DE FÁBRICA DE FIDEOS FORTIFICADOS CON  
HARINA DE HONGO *SUILLUS LUTEUS* PARA  
INCREMENTAR LOS INGRESOS DE LA ASOCIACIÓN  
MARAYHUACA**

PRESENTADA POR:  
**CARLOS ARTURO SALAZAR CASTRO**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

Evans Nielander Llontop Salcedo  
PRESIDENTE

Edith Anabelle Zegarra González  
SECRETARIO

Edward Florencio Aurora Vigo  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios y a nuestra santísima madre la Virgen María, por brindarme su compañía y darme las fuerzas y voluntad para seguir avanzando en el logro de mis objetivos.

A mis padres y abuela, por su infinito amor y sus buenos consejos para llegar a ser una persona de bien.

A mis amigos por todo su incondicional amistad y apoyo en todo momento.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis padres, a los que amo mucho, por el inmenso sacrificio que han hecho para poder brindarme mis estudios profesionales.

Agradezco a la plana docente de la escuela de Ingeniería Industrial por brindarme los conocimientos necesarios para el desarrollo de mi investigación.

Agradezco a mi asesor, Ing. Edward Aurora Vigo, por guiarme a lo largo del camino y brindarme su incondicional apoyo.

Agradezco a la comunidad y asociación San Isidro Labrador de Marayhuaca por brindarme todo el apoyo necesario para desarrollar mi investigación.

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>8</b>
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados y discusión .....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>31</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>31</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>36</b>

## Resumen

La presente investigación nace a partir de la necesidad de agregar valor a los hongos *Suillus luteus* para aumentar los ingresos de la asociación Marayhuaca. En base a investigaciones consultadas se determinó que los fideos fortificados representan una opción factible y viable debido a su alta demanda en el mercado peruano. Es por ello que el principal objetivo de la investigación es diseñar una fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* para incrementar los ingresos de la asociación Marayhuaca. La metodología del estudio consistió en realizar un estudio de mercado para determinar la demanda del proyecto, realizar un diseño técnico y tecnológico en donde se utilizaron los métodos SLP y Güerchet para diseñar la fábrica, y una evaluación económico financiera de la propuesta para determinar la rentabilidad del proyecto. Como resultados se obtuvo que el mercado objetivo del proyecto es el departamento de Lima enfocado a los niveles socioeconómicos A y B, la fábrica estará localizada en la comunidad Marayhuaca, con un área de 980 m<sup>2</sup>, 18 colaboradores y una capacidad diseñada de 844 kg de fideos/día, asimismo, se determinó un TIR de 69,22%, un VAN de S/1 647 383, una tasa de costo – beneficio de 1,54 y un retorno de la inversión en 1 año y 6 meses, indicadores que confirman la rentabilidad del proyecto. Además, los ingresos y utilidades de la asociación Marayhuaca se incrementaron en un 719% y 188% respectivamente para el primer año de funcionamiento, aumentando constantemente cada año.

**Palabras claves:** Diseño, fideos, *Suillus luteus*, hongo, inversión.

### Abstract

This research was born from the need to add value to the *Suillus luteus* mushrooms to increase the income of the Marayhuaca association. Based on the researches consulted, it was determined that fortified noodles represent a feasible and viable option due to their high demand in the Peruvian market. That is why the main objective of the research is to design a factory of noodles fortified with *Suillus luteus* mushroom flour to increase the income of the Marayhuaca association. The methodology of the study consisted of carrying out a market study to determine the demand for the project, carrying out a technical and technological design where the SLP and Güerchet methods were used to design the factory, and an economic-financial evaluation of the proposal to determine profitability. of the project. As results, it was obtained that the target market of the project is the department of Lima focused on socioeconomic levels A and B, the factory will be located in the Marayhuaca community, with an area of 980 m<sup>2</sup>, 18 employees and a designed capacity of 844 kg of noodles / day, likewise, an IRR of 69,22%, a NPV of S/ 1 647 383, a cost-benefit rate of 1,54 and a return on investment in 1 year and 6 months were determined, indicators that confirm the profitability of the project. In addition, the income and profits of the Marayhuaca association increased by 719% and 188% respectively for the first year of operation, increasing constantly each year.

**Keywords:** Design, noodles, *Suillus luteus*, mushroom, inversion.

## Introducción

Los fideos elaborados con harina de trigo son productos consumidos a nivel mundial, son un alimento práctico, fácil de procesar en sus diferentes formas. Actualmente, Perú es uno de los mayores consumidores de fideos en la región Sudamérica, ya que, en el año 2017, Perú ocupó el primer lugar en el consumo de fideos a nivel de Sudamericano con unos 10 kilogramos por persona, tal como lo indica Scotiabank [1]. Asimismo, según reportes elaborados por MINAGRI [2] en el año 2019, las ventas de fideos han aumentado durante los últimos 5 años demostrando que la demanda de fideos en Perú está en constante aumento.

Por otra parte, dadas las tendencias actuales del consumo saludable, el mercado peruano está demandando cada vez más alimentos nutritivos, tal como lo indica Ipsos Perú [3]. Asimismo, ProCórdoba [4], afirmó en el año 2018 que el mercado de alimentos saludables en el Perú crecerá a un ritmo sostenible de entre 20 a 25% anual durante los próximos años. Ahora bien, los fideos producidos solo con harina de trigo son deficientes en proteínas, vitaminas y minerales, tal como lo afirma Shere, Devkatte y Chaudhari [5], es por ello que el enriquecimiento de los fideos es una necesidad de consumo de la era actual.

Investigaciones como las de Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [6] y Jamangapé *et al.* [7], han determinado que los fideos se pueden elaborar sustituyendo un porcentaje de harina de trigo por harinas no tradicionales de modo que se mejoren sus características nutricionales, así pues, los autores concluyeron que las harinas de hongos representan una buena alternativa para fortificar nutricionalmente a los fideos. Ahora bien, Perú posee una gran variedad de recursos naturales que tienen el potencial de sustituir a la harina de trigo para obtener fideos fortificados y uno de estos recursos es el hongo silvestre comestible *Suillus luteus* que crece a más de 3 300 m. s. n. m. en la comunidad andina Marayhuaca de la provincia de Ferreñafe.

Estos hongos representan una buena fuente de fortificación nutricional para los fideos, ya que en la investigación de Granados y Torres [8], se realizó un análisis bromatológico a una muestra de hongos *Suillus luteus* cosechados y deshidratados en Incahuasi, determinándose principalmente un valor de 8,78% de proteínas, valor proteico superior comparado con otros recursos como leche, espinacas, col y papa.

El presidente de la asociación Marayhuaca indicó que los únicos procesos que realizan con respecto a los hongos *Suillus luteus* son la cosecha, deshidratado y venta a empresas acopiadoras a un precio de 15 soles por kilogramo con un costo producción de 8 soles. Cabe destacar que en el año 2019 se vendieron 20 toneladas de hongos deshidratados obteniéndose unos ingresos anuales de 300 mil soles con unas utilidades de 140 mil soles. Sin embargo, la asociación no realiza ningún otro proceso para aprovechar el potencial que poseen estos hongos para transformarlos y darles un valor agregado de modo que se obtengan unos mayores ingresos y utilidades.

En una investigación realizada por Fort [9], se indicó que la ejecución de proyectos de inversión en comunidades rurales del Perú permite aprovechar el potencial que posee un recurso para tener un producto de valor agregado. Es por ello que, una solución que se adapta al presente estudio para aprovechar el potencial de los hongos *Suillus luteus* es diseñar una fábrica de elaboración de fideos fortificados con el fin de aumentar los ingresos que posee la asociación Marayhuaca.

Frente a lo descrito anteriormente, surgió la interrogante ¿En qué medida el diseño de una fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* aumentará los ingresos de la asociación Marayhuaca?

La justificación del presente estudio radica en aprovechar una oportunidad de mercado regida por las tendencias actuales de consumo saludable y la demanda creciente de fideos a nivel nacional para diseñar una fábrica con la cual se elaboren fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*, de esta manera, se puede aprovechar el potencial de este recurso, además de generar unos mayores ingresos y utilidades a la asociación de Marayhuaca, así como también la generación de empleo en la comunidad.

Es por ello que, se planteó como objetivo general de la investigación, diseñar una fábrica de fideos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus* para incrementar los ingresos de la asociación Marayhuaca y como objetivos específicos determinar la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado, realizar el diseño técnico y tecnológico de la fábrica de fideos secos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus* y, realizar una evaluación económica y financiera de la propuesta.

### **Revisión de literatura**

En 2019, Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [10] realizaron una investigación en Indonesia, cuyo objetivo principal fue la elaboración de fideos fortificados con harina de espinaca para determinar su viabilidad y aceptabilidad. Como primer paso se definió el proceso productivo para la elaboración de los fideos fortificados. Este proceso comprende las etapas de mezclado, extruido, cortado y envasado de los fideos. Luego se elaboraron cuatro muestras de fideos fortificados y se realizó una evaluación organoléptica a cada una para determinar la muestra de fideos fortificados con mayor aceptación y mejores características nutricionales. Como resultado de esta investigación se obtuvo que, de las muestras elaboradas con el proceso productivo definido inicialmente, la muestra con un 20% de fortificación con harina de espinaca a los fideos presentan mejores características organolépticas, además, la cantidad de proteínas, fibra y minerales de la muestra seleccionada son mayores a la de los fideos elaborados solo con harina de trigo. Esta investigación aporta información relacionada al proceso productivo de fideos fortificados, con lo cual se tomará de referencia para aplicarlo en el presente estudio, asimismo, permite conocer el porcentaje de sustitución como referencia para reemplazar la harina de trigo por harina de hongos *Suillus luteus*.

En 2019, Jamangapé *et al.* [7] realizaron una investigación con el objetivo de aprovechar el potencial de los hongos *Pleurotus ostreatus* para obtener una pasta Fettuccine fortificada con harina de estos hongos que tenga un mejor valor nutricional a comparación de los fideos convencionales hechos con harina de trigo. Para el desarrollo de esta investigación primeramente se cosecharon los hongos *Pleurotus ostreatus* para luego lavarlos, trozarlos y deshidratarlos, para posteriormente molerlos y tamizar la harina obtenida con un filtro de malla número 30 y 50 micras. Después de la obtención de harina, se realizaron dos muestras en donde se añadieron ingredientes como harina de trigo, sal, agua y huevos en diferentes proporciones. Las dos muestras elaboradas contenían un 10% y 20% de sustitución de harina de trigo por harina de hongos *Pleurotus ostreatus*. Luego de la etapa de mezclado, la masa fue laminada y cortada para luego ser deshidratada durante 24 horas a una temperatura ambiente. Después se realizó un análisis organoléptico a cada una de las muestras y se determinó que con el 20% de sustitución de harinas, se obtiene una pasta con mejor calidad nutricional, sin embargo, el 10% de sustitución también representa una mejora de su valor nutricional con respecto a la muestra

de control. Esta investigación aporta al presente estudio conocimientos como el porcentaje de sustitución de harina de trigo por la harina de hongos *Suillus luteus*, validando que este porcentaje de sustitución permitirá tener un producto con mejores características nutricionales y organolépticas. Asimismo, se brindan conocimientos acerca del flujo de operaciones para la elaboración de harina de hongos y pasta fortificada, el cual se puede adaptar a la elaboración de fideos spaghetti fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*.

En 2018, Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [6] elaboraron fideos fortificados con harina de hongos ostras con el fin de obtener un producto que pueda competir en el mercado de alimentos saludables. Para desarrollar la investigación, primero, se diseñó el proceso productivo de la elaboración de los fideos fortificados con harina de hongos ostras, luego se elaboraron 6 muestras de fideos fortificados con diferente porcentaje de sustitución de harina de trigo con harina de hongos ostras, después se realizó una evaluación organoléptica para determinar la muestra con mayor aceptación y, por último, se determinó la composición nutricional de la muestra seleccionada. Como resultados de esta investigación se diseñó el proceso productivo iniciando con la elaboración de la harina de hongos ostras, el cual consiste en las operaciones de lavado, deshidratado de hongos, molienda y tamizado, luego es incorporada al proceso de elaboración de fideos, el cual consiste en las etapas de mezclado y amasado, extruido, cortado y envasado. Luego de definir el proceso, se determinó que las muestras con mejores características nutricionales fueron las que poseían entre un 20% y 30% de sustitución de harina de trigo por harina de hongos ostras, ya que estas muestras contenían mayor cantidad de proteínas y fibra que los fideos elaborados solo con harina de trigo y poseía buena aceptación por parte de los evaluadores. Esta investigación sirve de referencia para saber que el rango de sustitución de harina de trigo por harina de hongo *Suillus luteus* debe ser del 20% a 30%, además, sirve como guía para diseñar el proceso productivo del presente estudio.

En 2018, Espinoza, Gamarra y Tarazona [11] realizaron una investigación en la que parten del requerimiento de elaboración de una pasta alimenticia enriquecida y fortificada mediante la sustitución de harina de trigo por harina de quinua y puré de espinaca para tener un alimento que pueda combatir la desnutrición en el Perú. Para ello se elaboró la formulación de diferentes muestras de pastas fortificadas en diferentes proporciones, luego se realizó el flujo de operaciones para producir la pasta fortificada, y finalmente, se realizó una evaluación organoléptica para determinar el mejor porcentaje de sustitución de harina de trigo por harina de quinua y puré de espinaca. Como resultados de este estudio se determinó que el mejor porcentaje de sustitución de harina de trigo con harina de quinua y puré de espinaca es del 10%, también se diseñó el flujo de operaciones para la elaboración de la pasta, el cual consiste en la mezcla de los ingredientes, seguido de una operación de amasado, laminado, cortado, secado y envasado, y, por último, se comprobó su aceptabilidad con pruebas de color, sabor, olor y textura y se determinó que la pasta enriquecida con harina de quinua y puré de espinaca presenta una mejor composición nutricional que los fideos elaborados solo a base de harina de trigo. Esta investigación sirve para tener como referencia el proceso productivo de elaboración de fideos fortificados y así aplicarlos en el presente estudio.

En 2016, Archana y Neetu [12] realizaron un estudio en base a la necesidad de agregar valor nutricional a los fideos elaborados solo con harina de trigo para elevar los beneficios a la salud del consumidor. Es por ello que, el objetivo de este estudio es la elaboración de fideos fortificados con harina de hongos (champiñones). Para desarrollar la investigación, primero se diseñó el proceso para la elaboración de harina de champiñones y la elaboración de los fideos fortificados. Luego se elaboraron diversas muestras de fideos fortificados con harina de champiñones en diferentes proporciones, posteriormente se realizó una evaluación

organoléptica de las muestras y, por último, se determinó la muestra con mejores propiedades organolépticas y aceptación general. El proceso productivo de la elaboración de harina de champiñones comprende las etapas de secado de hongos, molienda y tamizado, y el proceso de la elaboración de fideos comprende las etapas de mezclado, extruido, cortado y secado. Con la evaluación organoléptica se analizaron las características de las muestras y se determinó que la muestra con mejores propiedades organolépticas fue la de un 20% de sustitución de harina de trigo con harina de hongos champiñones, ya que presentaba una mejor composición nutricional a diferencia de los fideos elaborados solo con harina de trigo. Esta investigación aporta al presente estudio los conocimientos acerca del proceso productivo tanto para la elaboración de harina de hongos como para la elaboración de los fideos fortificados, además, brinda el porcentaje de sustitución de harina de trigo por harina de hongos *Suillus luteus* que se aplicará en el presente estudio.

Para García [13], los hongos son organismos vivos que se encuentran clasificados en el reino Fungi, estos organismos son seres eucarióticos y heterótrofos. Posteriormente, Trutmann y Luque [14] clasificaron a los hongos en hongos no comestibles y hongos comestibles, siendo estos últimos, poseedores de un gran valor comercial. Uno de los hongos silvestres comestibles que crecen en la serranía del departamento de Lambayeque es el hongo *Suillus luteus*. Según Pacioni [15], el hongo *Suillus luteus* es un tipo de hongo silvestre comestible clasificado como ectomicorriza que solo se desarrollan estableciendo relaciones simbióticas con pinos, también es llamado de forma común como “Hongo del pino” y “Callampa del pino”.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO [16], el hongo *Suillus luteus* es una buena fuente de proteínas, carbohidratos y minerales bajo en grasas por lo que se considera una fuente de alimento nutritiva. Y según el estudio realizado por Palomo y Chimey [17], se determinó la composición nutricional de los hongos *Suillus luteus* siendo de 8,78% de proteínas, 3,66% de grasas, 73,58% de carbohidratos y un 6,1% de cenizas.

La producción de los hongos *Suillus luteus* en la comunidad Marayhuaca inicia en los meses de noviembre y diciembre, y hasta marzo se tiene una mayor producción de hongos debido al aumento de temperatura y de lluvias, no obstante, desde los meses de abril hasta julio la producción disminuye. Cabe resaltar que, toda la producción de hongos es deshidratada y almacenada, ya que los hongos deshidratados tienen una duración de más de un año, por lo que la comunidad Marayhuaca dispone de hongos *Suillus luteus* deshidratados todo el año.

Existen diversas opciones para darle un valor agregado a los hongos *Suillus luteus*, una de ellas es la elaboración de fideos fortificados, ya que son un producto que poseen un alto nivel de consumo en el mercado nacional, según Ipsos Perú [3]. Para Gil [18], los fideos son productos elaborados a partir de una masa provenientes de harina de trigo, agua potable y otros ingredientes, la cual ha sido procesada en láminas y/o extrusión, y pasadas por una posterior desecación. Asimismo, la segunda edición de la norma técnica peruana NTP 206.010: 2016 - [19], clasifica a los fideos por el porcentaje de humedad como fideos secos, los cuales poseen un porcentaje de humedad menor o igual al 15%, y fideos frescos, cuyo porcentaje de humedad es mayor al 15%.

Por otra parte, Andía [20] indica que un proyecto de inversión para la producción y comercialización de un producto se compone en tres pilares fundamentales, los cuales son el estudio de mercado, el diseño del flujo de operaciones y de la instalación y un análisis económico para determinar su viabilidad. Es por ello que, para Angulo [21], el estudio de mercado es una iniciativa que consiste en un grupo de investigaciones realizadas para obtener

el registro y análisis de sucesos relacionados con la compra y venta de productos (bienes o servicios) que se ofrecen con un proyecto, además, el autor sugiere que para proyectos nuevos, el porcentaje de participación de mercado debe de ser menos del 10% ya que permite tener un menor riesgo frente al comportamiento del mercado.

El diseño de la instalación del proyecto utiliza diversos métodos, tal como lo afirman García y Noriega [22], uno de ellos es el método de Güerchet, y el autor lo define como método que se utiliza para calcular las áreas de los espacios físicos que se tienen dentro de una instalación ya sea de productos o de servicios. Otro método tal como lo sugieren Fernández y de la Fuente [23], es el método SLP (Planeación sistemática de la distribución en planta), ya que es una manera organizada para definir y planificar la distribución de una planta, mediante procedimientos y símbolos se pueden identificar, visualizar y evaluar los elementos y áreas involucradas en la distribución, lo cual consigue resultados como una mayor eficiencia y un flujo continuo de las actividades de un proceso.

Y la evaluación económica, tal como lo indica García [24], tiene como objetivo medir y determinar la eficiencia de la inversión de un proyecto, analiza la eficiencia tanto del capital social, así como los recursos adquiridos a través de préstamos. Cuando se considera necesario hacer un análisis para el capital social y de la inversión total, entonces se habla de una evaluación económica. Por otro lado, la evaluación financiera es una evaluación que consiste en medir la eficiencia del capital social que financia un proyecto, también se le llama evaluación del capital social o evaluación del empresario.

## **Materiales y métodos**

Por el tipo de investigación, el presente estudio posee las condiciones metodológicas de una investigación teórica, en el que se utilizaron los conocimientos de ingeniería para diseñar una fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*. De acuerdo a la naturaleza de la investigación, el nivel de investigación del proyecto es descriptivo, ya que se describen las características actuales de demanda, las tendencias de consumo saludable, y la problemática de la asociación de Marayhuaca, que influyen directamente en la propuesta de una fábrica de fideos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus* para incrementar los ingresos de la asociación.

Para el primer objetivo, determinar la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado, primero se procedió a describir el producto y definir la unidad de venta del proyecto. Seguidamente, consultando información proveniente de la norma CODEX STAN 249 – 2006 [25], Norma Técnica Peruana NTP 209.038:2009 [26], Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA [27] y Norma Técnica Peruana NTP 206.019:2017 [28], se resaltaron los criterios de calidad que debe tener el producto.

Luego, se indicó la composición nutricional de los fideos fortificados con harina hongos *Suillus luteus* y se realizó una comparación con el valor nutricional de otros fideos que se comercializan en el mercado peruano para poder resaltar las propiedades nutricionales que posee el producto.

Posteriormente, se determinó la zona de influencia del proyecto en donde se consultó información proveniente de los reportes económicos de Scotiabank [1] y CPI [29] para poder establecer los factores que determinan el área de mercado, utilizando la estrategia Business to Consumer, tal como lo sugiere Paredes y Cardona [30], luego se seleccionó y se justificó el área de mercado al que está dirigido el estudio.

Después se realizó un análisis de la demanda y oferta. Para ello, se consultó información proveniente de los Boletines estadísticos de producción agroindustrial [2] y de comercio exterior MINAGRI [31], reportes anuales de población peruana elaborado CPI [29] e informes de exportaciones AgroData Perú [32]. La demanda del proyecto se determinó enfocando las ventas de fideos al porcentaje de consumo de fideos en Lima según los niveles socioeconómicos (NSE) A y B en donde se obtuvo la demanda neta de fideos secos para Lima según los NSE A y B (ver anexo 1). Para la oferta del proyecto se sumó la producción nacional con las importaciones y restándolo con las exportaciones de fideos secos, luego se enfocó la oferta bruta calculada anteriormente al consumo de fideos en Lima según los NSE A y B, y se obtuvo como resultado la oferta neta de fideos secos para Lima según los NSE A y B (ver anexo 2). Después se realizó una proyección de la demanda y oferta utilizando el método de regresión lineal sugerido por Carmona [33].

Teniendo en cuenta la demanda y la oferta proyectada anteriormente, y siguiendo el método propuesto por Andía [20], se calculó la demanda insatisfecha mediante restando la demanda con la oferta del proyecto. Luego, para determinar la demanda del proyecto se realizó un análisis de la disponibilidad de hongos *Suillus* de la comunidad Marayhuaca, luego se determinó el porcentaje de participación que tendrá el proyecto, y se calculó la demanda del proyecto, multiplicando la demanda insatisfecha con el porcentaje de participación.

Después se realizó un análisis de precios teniendo como fuente de información los precios de los productos sustitutos y similares que se comercializan en el mercado peruano. Luego se elaboró un plan de ventas por año, y, por último, se definió el sistema de distribución y comercialización del producto, siguiendo la metodología propuesta por Loría [34].

Para el segundo objetivo, realizar el diseño técnico y tecnológico de la fábrica de fideos secos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus*, en primer lugar, se determinó la localización del proyecto, se realizó un análisis de macro y micro localización, tal como lo sugieren Díaz, Jarufe y Noriega [35], teniendo en cuenta 3 opciones de evaluación para unos criterios establecidos y utilizando el método de factores ponderados se determinó el peso de cada criterio. Luego se consultó información proveniente de fuentes como INEI, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Gobierno regional de Ferreñafe, SENASA, MINCETUR, etc., con las cuales se pudo establecer un puntaje a cada opción y eligiendo la que tenía un mayor puntaje ponderado.

Posteriormente se diseñó la ficha técnica del producto y se describió el proceso productivo de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* partiendo de un diagrama de balance de materia enfocado a la producción de una hora y se complementó con diagramas de bloques y de operaciones del proceso productivo, después se calcularon los indicadores de planta y de producción tomando como referencia a Hizer y Render [36], para ello se calculó la capacidad diseñada tomando como base el quinto año de producción, la capacidad real tomando como base el primer año de producción, y la capacidad utilizada de la fábrica de fideos fortificados mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad real}}{\text{Capacidad diseñada}} \dots\dots\dots (1)$$

Asimismo, se determinaron indicadores de producción como productividad de materia prima y de mano de obra, tiempo de ciclo, número mínimo de estaciones de trabajo, eficiencia y el número de operarios mediante las siguientes fórmulas.

$$\text{Productividad de Materia prima} = \frac{\text{Producción (P)}}{\text{Insumos materiales}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{Producción (P)}}{\text{Insumos humano}} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{N}^\circ \text{ M}{\acute{a}}\text{ximo de Estaciones} = \frac{\Sigma \text{tiempos de cada tarea}}{\text{Tiempo de ciclo}} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{\Sigma \text{tiempos de cada tarea}}{(\text{M}{\acute{a}}\text{ximo de estaciones}) \times (\text{Tiempo de ciclo})} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$\# \text{ operarios} = \frac{\text{Tiempo de operaci}{\acute{o}}\text{n} \times \text{Producci}{\acute{o}}\text{n diaria} \times \text{eficiencia}}{\text{Tiempo diario disponible}} \dots\dots\dots (6)$$

Despu{e}s, se determin{ó} la maquinaria de producci{ó}n en base a la capacidad requerida por el proceso identificado en el balance de masa. Luego mediante el m{e}todo de G{u}erchet, se calcul{ó} el tama{ñ}o que tendr{á} cada {á}rea de la f{á}brica de fideos fortificados.

A trav{e}s del m{e}todo SLP se procedi{ó} a establecer las relaciones que tendr{á}n las {á}reas de trabajo utilizando como herramientas a la matriz y diagrama de relaci{ó}n de actividades, concluyendo con el dise{ñ}o del plano de la f{á}brica de fideos fortificados con hongos *Suillus luteus* seguido de un modelo 3D de la f{á}brica usando como herramienta al software SketchUp. Por otra parte, se dise{ñ}o el organigrama que tendr{á} la f{á}brica de fideos incluyendo el manual de organizaci{ó}n y funciones, y se realiz{ó} un estudio de impacto ambiental mediante una matriz de Leopold y se establecieron medidas de control para las etapas de construcci{ó}n, operaci{ó}n y cierre del proyecto.

Para el tercer objetivo, realizar una evaluaci{ó}n econ{ó}mica y financiera de la propuesta, se sigui{ó} la metodolog{í}a propuesta por Lor{í}a [34], en donde se determin{ó} la inversi{ó}n que se requerir{á} para la ejecuci{ó}n del proyecto, se calcul{ó} la inversi{ó}n tangible, intangible, asimismo se determin{ó} el capital de trabajo, as{í} como tambi{e}n los imprevistos y se defini{ó} el financiamiento del proyecto. Luego se calcularon los costos de producci{ó}n, gastos administrativos, gastos de comercializaci{ó}n y gastos financieros en los primeros 5 a{ñ}os de funcionamiento. Despu{e}s se determin{ó} el punto de equilibrio econ{ó}mico y en unidades del proyecto, luego se determin{ó} el estado de resultados seguido del flujo de caja anual del proyecto. Posteriormente, se hall{ó} el TMAR, y se calcularon los indicadores como VAN, TIR y la relaci{ó}n costo – beneficio para determinar la viabilidad del proyecto, posteriormente, se realiz{ó} un an{á}lisis de los ingresos y utilidades con la propuesta y se compararon con los ingresos y utilidades actuales de la asociaci{ó}n Marayhuaca. Y, por {u}ltimo, se realiz{ó} un an{á}lisis de sensibilidad siguiendo la metodolog{í}a propuesta por Wolters Kluwer [37], en donde se evaluaron tres escenarios, pesimista, moderado y optimista en base a factores como el precio de venta, uso de energ{í}as renovables y aumento de la demanda respectivamente.

## Resultados y discusión

### Estudio de mercado de fideos fortificados con hongos

Los fideos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus* son fideos de tipo spaguetti que poseen origen animal, vegetal y fungi, está elaborado con agua, harina de trigo, huevo, preservantes y harina de hongo *Suillus luteus*. La unidad de venta del presente estudio consiste en una caja de cartón la cual contiene 20 bolsas de 500 gramos de fideos. Estos fideos presentan un sabor muy diferente al de los fideos convencionales elaborados solo con harina de trigo, poseen un alto valor proteico debido a la harina de hongos *Suillus luteus*, además, presenta una cantidad mínima de grasa, lo cual le da una característica de producto saludable.

Los requerimientos de calidad para el producto se encuentran bajo la Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA [27] y la Norma Técnica Peruana NTP 206.019:2017 [28], denominada “Pastas o fideos para consumo humano” la cual establece tres criterios de calidad que deben cumplir los fideos siendo una humedad no mayor al 15%, cenizas no mayores al 2,5% y acidez no mayor al 0,45%.

Los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* poseen un valor nutritivo consistente en 15,17% de proteínas, 74,19% de carbohidratos, 387,96% kcal/100 g de energía, 7,23% de valor nutritivo, 0,8% de cenizas y sólo 1,5% de grasas (ver anexo 3). Comparados con el valor nutricional de otros fideos como los fideos fortificados con hierro que se comercializan en Perú [38], fideos fortificados con harina de hongos *Pleurotus ostreatus* [7], fideos multigrano y cereales andinos [39], fideos elaborados con harina de trigo y fideos importados [39], se demuestra que los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* poseen un valor nutricional y proteico superior a otros fideos fortificados que se comercializan en Perú (ver anexo 4).

En el anexo 3 se indican las principales características organolépticas (color, olor, sabor y textura) que poseen los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*; los fideos presentan un color marrón oscuro, un sabor “propio del producto”, un olor sui generis (seta) y una textura limpia, lisa y homogénea uniforme. Dichas características organolépticas corresponden con similitud a las de fideos fortificados que se comercializan actualmente en el mercado peruano (ver anexo 9), por otra parte, debido a las tendencias actuales del consumo de alimentos saludables, estos tipos de alimentos como los fideos fortificados presentan una aceptabilidad positiva por los consumidores del mercado peruano, tal como lo afirma Díaz *et. al* [39].

Para determinar y establecer la zona de influencia del presente estudio se analizaron tres importantes criterios. Con respecto al consumo per cápita de fideos, Perú es uno de los mayores consumidores en la región Sudamérica, siendo de 10 kilogramos por persona, tal como lo afirma Scotiabank [1], esto evidencia que Perú representa un mercado con gran potencial de crecimiento en el consumo de fideos. Luego de determinar que Perú representa un mercado potencial, se analizó el Producto Bruto Interno departamental con el que según el INEI [40], Lima es el departamento con mayor Producto Bruto Interno (PBI) a nivel de departamentos con un 49,8%, esto indica que Lima es el departamento con mayor crecimiento económico a nivel nacional demostrando que Lima representa un mercado potencial en donde los fideos fortificados con harina de Hongo *Suillus luteus* puede tener una gran acogida. Después de establecer a Lima como mercado objetivo del proyecto, se realizó un análisis del nivel socioeconómico de sus habitantes debido a que los fideos fortificados con harina de hongo

*Suillus luteus* son un producto con valor agregado nutricionalmente, por lo que su precio será superior con respecto a los fideos convencionales, es por ello que según CPI [29], Lima posee el mayor porcentaje de personas pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B. Es por ello que los NSE al que está dirigido este producto son los NSE A y B ya que tienen la capacidad para adquirir un producto que posee un valor más alto que el promedio en el mercado.

En base al análisis realizado anteriormente, se estableció como mercado objetivo del presente estudio al departamento de Lima enfocado a los niveles socioeconómicos A y B.

La demanda del proyecto se calculó en base a la demanda neta de fideos secos para Lima en los niveles socioeconómicos A y B, tal como se muestra en la tabla 1. En los anexos 5 y 6 se muestran los resultados de los cálculos realizados para determinar la demanda de fideos en relación al mercado objetivo el cual son los NSE A y B del departamento de Lima.

Por otra parte, la oferta del proyecto viene dada por la suma de la producción nacional de fideos secos, sumado con las importaciones y restado con las exportaciones, a los cuales se ha multiplicado el porcentaje de habitantes según los NSE A y B que consumen fideos y por el porcentaje de consumo de fideos en Lima (ver anexo 7), como resultado se obtuvo la oferta de fideos secos en Lima según los NSE A y B. En la tabla 1 se muestra la demanda y oferta del presente estudio.

**Tabla 1. Demanda y oferta neta de fideos secos en Lima según NSE A, B (2015 – 2019)**

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Demanda neta de fideos secos para Lima según NSE A, B (miles de toneladas)	12,9	16,05	16,73	17,50	17,61
Oferta de fideos secos en Lima según NSE A, B (miles de toneladas)	12,2	12,45	12,53	12,97	12,99

Fuente: Elaboración propia

Después de determinar la demanda y oferta, se realizó proyecciones a 5 años utilizando el método de regresión lineal, debido a que los datos presentan una tendencia ascendente positiva, tal como lo sugiere Carmona [33], en dichas proyecciones se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,975 para la demanda y 0,96 para la oferta, y, para determinar la demanda insatisfecha del proyecto, se restó la demanda con la oferta proyectada del presente estudio tal como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Demanda y Oferta proyectada**

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda proyectada (miles de toneladas)	21,52	22,59	23,66	24,73	25,80
Oferta proyectada (miles de toneladas)	13,68	13,89	14,10	14,41	14,83
Demanda Insatisfecha (miles de toneladas)	7,84	8,70	9,56	10,32	10,97
Demanda Insatisfecha (toneladas)	7 840	8 700	9 560	10 320	10 970

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que la asociación San Isidro Labrador de Marayhuaca indicó que, cada año se realizan actividades de forestación mediante la siembra de plantones de pino en sus hectáreas de terreno con el fin de incrementar la producción de hongos *Suillus luteus*, es por ello que, en los últimos años, la producción de hongos *Suillus luteus* deshidratados ha ido incrementando constantemente, teniendo una producción de 15 toneladas en el año 2015, 16 t en el año 2016, 17,5 t en el año 2017, 18 t en el año 2018 llegando a 20 t en el año 2019.

La demanda del proyecto se calculó en base al porcentaje de participación que se tendrá en el mercado teniendo en cuenta la disponibilidad del principal insumo crítico (hongos *Suillus luteus*). Es por ello que, el proyecto tendrá una participación del 2% dentro del mercado peruano de fideos ya que, la disponibilidad de materia prima para los 5 primeros años de funcionamiento de la fábrica permite abarcar el 2% de la demanda insatisfecha del proyecto (ver anexo 8), y, en la tabla 3 se muestra la demanda del proyecto en toneladas, kilogramos y unidades (paquetes de fideos de 500 gramos).

Por otra parte, para determinar el precio del producto, se realizó un análisis de los precios de productos sustitutos y similares en el mercado peruano, en donde el precio para fideos que contienen huevo y otros ingredientes que le otorgan un mejor valor nutricional oscila entre 6,50 a 10,90 soles (ver anexo 9). Es por ello que se estableció un precio promedio de 8,00 soles por cada paquete de fideos de 500 gramos para los 5 primeros años de funcionamiento y un precio de 160 soles por unidad de venta (caja de 10 kilogramos). Es por ello que, en la tabla 3 se presenta el plan de ventas del proyecto, el cual contiene los ingresos en soles que se tendrán durante los 5 años proyectados teniendo en cuenta a la proyección de la demanda del proyecto y al precio del producto.

**Tabla 3. Demanda del proyecto y plan de ventas**

Año		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda (Toneladas)	Insatisfecha	7 840	8 700	9 560	10 320	10 970
% de participación		2%	2%	2%	2%	2%
Demanda del proyecto (kilogramos)		156 800	174 000	191 200	206 400	219 400
Demanda del proyecto (paquetes de 500 g)		313 600	348 000	382 400	412 800	438 800
Demanda del proyecto (unidad de venta - cajas de 10 kg)		15 680	17 400	19 120	20 640	21 940
Precio (Soles por unidad de venta)		S/160	S/160	S/160	S/160	S/160
Ingresos anuales		S/2 508 800	S/2 784 000	S/3 059 200	S/3 302 400	S/3 510 400

**Fuente: Elaboración propia**

En el anexo 10 se muestra el índice de consumo por unidad de venta (caja de 20 bolsas de fideos fortificados), en donde se determinó la cantidad requerida de cada insumo para su elaboración, asimismo, se observa que el costo unitario de producción con respecto a los materiales para una unidad de venta es de 64,56 soles. En base a lo anterior, en el anexo 11 se muestra los requerimientos de materiales para los 5 primeros años de funcionamiento y en el anexo 12 se muestra la cantidad de hongos deshidratados requeridos por el proyecto y la cantidad de hongos deshidratados disponibles, en donde se justifica que sí existe materia prima disponible para el desarrollo de las actividades de producción de la fábrica de fideos fortificados.

El sistema de distribución propuesto para este estudio va desde el proceso de producción en la fábrica, el abastecimiento en los supermercados como Tottus, Wong y Metro y tiendas que se dediquen netamente al mercado de la comida orgánica y saludable como Salvia, ECO y la Sanahoria, las cuales están ubicadas en Lima Metropolitana, mercado objetivo del proyecto, en donde el consumidor final podrá adquirirlo. Por otra parte, se ha establecido una estrategia de promoción mediante publicidad BTL (Below the line), ya que esta estrategia permite enfocarse a mercados objetivos específicos y para ello, se propone gestionar la promoción del producto

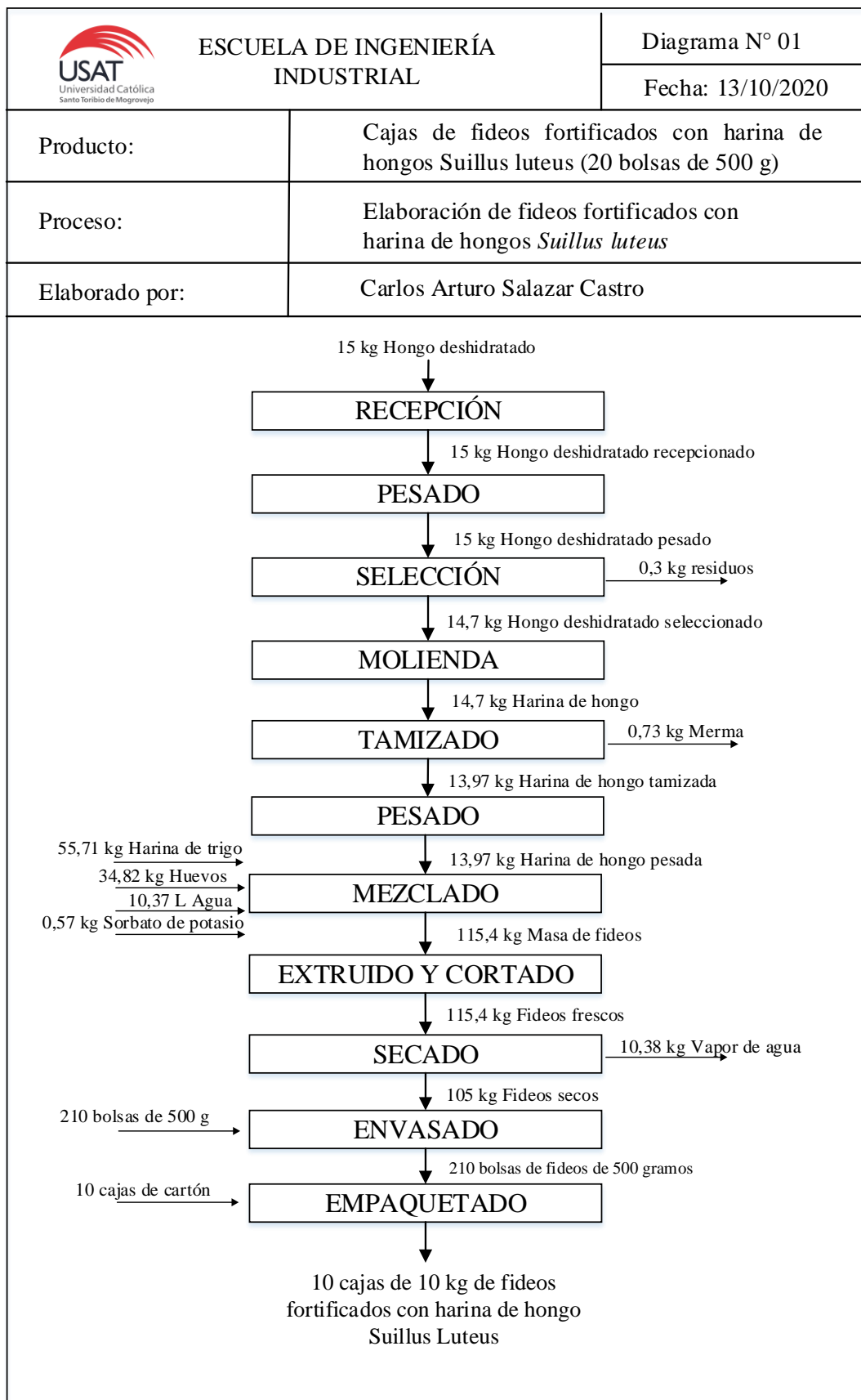
mediante las redes sociales Facebook e Instagram, ya que las personas de los NSE A y B utilizan mucho estas redes sociales.

### **Diseño técnico y tecnológico de la fábrica de fideos secos fortificados con harina de hongo *Suillus luteus***

Para determinar la localización del proyecto se realizaron análisis de macro y micro localización. En el primero, se evaluaron 3 alternativas para la instalación de la planta, las alternativas consistieron en las provincias de Ferreñafe debido a que allí se producen la principal materia prima, la provincia de Chiclayo debido a que es el centro de la región y tiene más conexión con el mercado objetivo y la provincia de Lima metropolitana ya que es el mercado objetivo del presente estudio. Mediante el método de factores ponderados se analizaron las tres provincias con respecto a criterios como disponibilidad de materia prima, mano de obra, terreno, costo del terreno, condiciones climáticas, cercanía al mercado de consumo y servicios de agua y energía (ver anexo 13), en base a esto se pudo determinar que la mejor alternativa para instalar la fábrica es en la provincia de Ferreñafe ya que obtuvo un puntaje de 3,44, tal como se muestra en el anexo 15.

Luego de realizar en análisis de macro localización, se realizó un análisis de micro localización en la provincia de Ferreñafe, en donde se evaluaron 3 alternativas: el distrito de Incahuasi, Cañaris y Ferreñafe. Los primeros distritos se evaluaron debido a que es allí donde crecen los hongos *Suillus luteus* y el último distrito se evaluó porque tiene una más accesibilidad con respecto a las vías de comunicación. Después, se utilizó el método de factores ponderados y se consideró criterios como disponibilidad de materia prima, mano de obra, terreno, vías de comunicación y servicios públicos (ver anexo 14), en donde se obtuvo como mejor opción al distrito de Incahuasi para la instalación del proyecto con un puntaje de 4,13, tal como se muestra en el anexo 16 y se justifica debido a que la asociación de Marayhuaca se ubica en el distrito de Incahuasi.

La ficha técnica del producto se muestra en el anexo 17 y se ha tomado en cuenta como marco legal a la Resolución Ministerial N°591-2008-MINSA [27] y la Norma Técnica Peruana NTP 206.019:2017 [28] denominada “Pastas o fideos para consumo humano”. Los envases del producto contienen 500 gramos de fideos fortificados y la unidad de venta contiene 20 envases. El sistema productivo de los fideos fortificados es un sistema continuo y en la figura 1 se muestra el diagrama de balance de materia del proceso productivo.

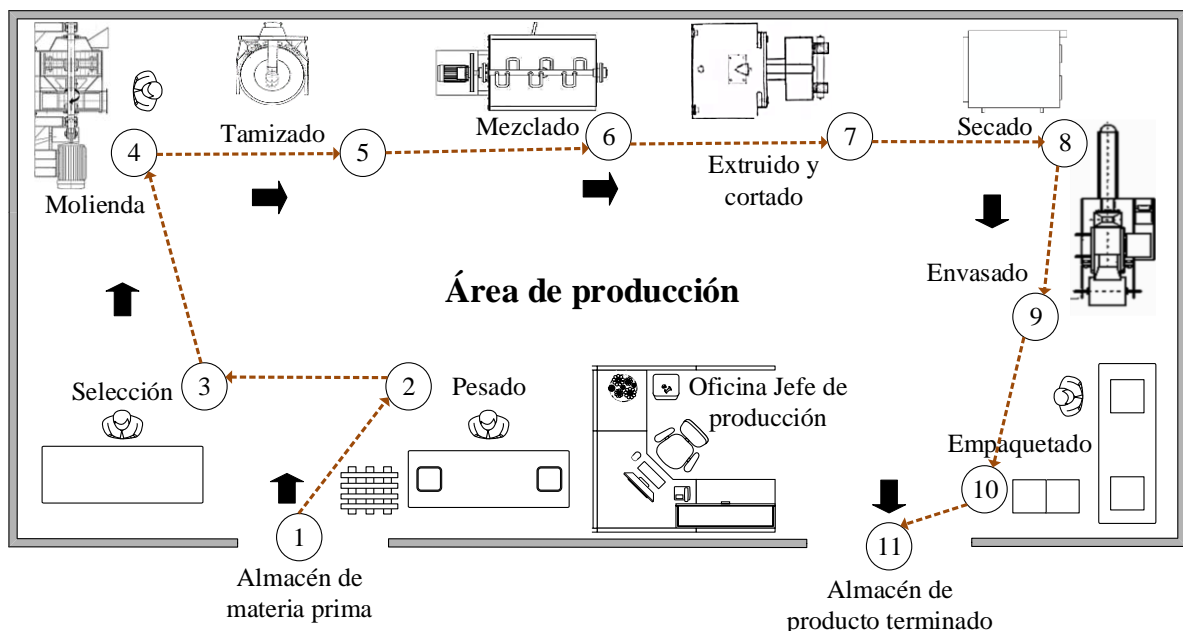


**Figura 1. Diagrama de balance de masa del proceso productivo**

Fuente: Elaboración propia

Según el diagrama de balance de materia mostrado en la figura 1, el proceso productivo inicia con la recepción de materia prima, la cual consiste en jabas de 15 kg con hongos deshidratados, a las cuales se les realiza un pesado para luego ser transportadas a las mesas de selección. En la etapa de seleccionado se retiran ramas, hojas y piedras que se encuentren junto con los hongos deshidratados, luego se transportan los hongos deshidratados al molino pulverizador, el cual pulveriza los hongos deshidratados hasta tener una harina fina. Luego, la harina obtenida se lleva hacia el tamizador industrial, el cual, mediante vibraciones y una malla tamizadora, permite tener una harina con la granulometría deseada. Posteriormente, la harina tamizada es pesada en la cantidad requerida para ser transportada al área de mezclado, en la cual se agregan los demás ingredientes como huevos, agua, harina de trigo y el sorbato de potasio. Los ingredientes son mezclados hasta tener una consistencia de pasta, la cual se lleva a la máquina extrusora y mediante sus cabezales de extrusión permite tener unos fideos con el diámetro correspondiente a los fideos de tipo spaguetti y con unas cuchillas se cortan los fideos para tener el largo deseado. Luego los fideos ya cortados, se llevan a la etapa de secado, en donde mediante un horno industrial, se reduce el nivel de humedad de los fideos hasta un rango del 10% al 15%. Después los fideos secos son llevados a la máquina envasadora la cual envasa a los fideos en bolsas de polipropileno de 500 gramos y luego se llevan hacia el área de empaquetado en donde un operario coloca 20 bolsas de fideos de 500 gramos en una caja de cartón, la cual es sellada y enviada al almacén de producto terminado para su almacenamiento y despacho.

En la figura 2 se muestra la secuencia de operaciones del proceso productivo de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* descrito anteriormente.



**Figura 2. Flujo del proceso en el área de producción**

**Fuente: Elaboración propia**

Como se puede observar en la figura 2, el proceso productivo tiene una distribución en forma de "U", en la cual se inicia con la entrada de materia prima del almacén, para luego seguir por todo el proceso y finalizar con el almacenado del producto en el almacén de producto terminado.

Para detallar mejor el proceso productivo, en los anexos 18 y 19 se muestran el diagrama de bloques y de operaciones del proceso respectivamente.

El control de calidad se realiza a la materia prima, al producto en proceso y al producto terminado. Para ello se utilizan métodos como un análisis físico químico para evaluar el estado tanto de la materia prima como son los hongos deshidratados e insumos, como del producto en proceso como la harina de hongo y la masa de fideos. Para los fideos secos, se realizará un control de calidad después de la etapa de secado, este control consiste en un análisis físico químico en donde se verifica que se cumplan parámetros establecidos como una humedad no mayor al 15% y una acidez no mayor al 0,45%.

La fábrica funcionará 5 días a la semana con un turno diario de 8 horas, por lo que su capacidad diseñada es de 84 unidades de venta por día, siendo esta la capacidad de producción del año 5 y en base a ello, se calculó la capacidad utilizada de la fábrica (fórmula 1) tal como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4. Indicadores de planta**

<b>Indicadores de planta</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
Producción real (bolsas de 500 g/día)	1 231	1 338	1 471	1 588
Producción real (unidades de venta/día)	62	67	74	79
Capacidad utilizada	72,96%	79,31%	87,15%	94,07%

**Fuente: Elaboración propia**

La maquinaria para el proceso productivo se seleccionó en base a su capacidad de producción comparada con la capacidad requerida en cada operación mostrada en el balance de materia por hora de producción mostrado en la figura 2. Es por ello que, al comparar la capacidad de las máquinas con la capacidad requerida por todo el proceso, se determinó que debe existir una sola máquina por etapa del proceso productivo. En el anexo 20 se muestran las características técnicas de la maquinaria del proceso productivo.

En la tabla 5 se muestra el tiempo de ciclo para la producción de un kilogramo de fideos fortificados, los tiempos de ciclo de cada máquina se han calculado en base a su capacidad y como resultado se tiene que para producir un kilogramo de fideos se requiere 2,41 minutos, además que el cuello de botella viene dado por la etapa de mezclado con un tiempo de 0,55 min/kg.

**Tabla 5. Tiempos de ciclo del proceso**

<b>Máquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad (kg/h)</b>	<b>Tiempo Base (min/h)</b>	<b>Tiempo de Ciclo (min/kg)</b>
Molino pulverizador	1	120	60	0,50
Tamizador Vibratorio	1	130	60	0,46
Mezcladora Industrial	1	110	60	0,55
Extrusora y Cortadora	1	150	60	0,40
Secadora Industrial	1	150	60	0,40
Envasadora	1	600	60	0,10
Total		-	-	2,41

**Fuente: Elaboración propia**

En la tabla 6 se muestran los indicadores de producción de la fábrica de fideos fortificados, dichos indicadores comprenden la productividad de materia prima (fórmula 2), mano de obra

(fórmula 3) y otros indicadores como el número mínimo de estaciones (fórmula 4), eficiencia (fórmula 5) y el número de operarios (fórmula 6).

**Tabla 6. Indicadores de producción**

<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>
Productividad de materia prima	91,08%
Productividad de mano de obra	122,7 kg de fideos/op*día
Número mínimo de estaciones	5 estaciones
Eficiencia	88,26%
Número de operarios	6 operarios

**Fuente: Elaboración propia**

Los almacenes de la fábrica de fideos fortificados poseen unas características especiales. El almacén de materia prima e insumos se diseñó en base a los requisitos mínimos de infraestructura establecidos por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA) [41], en donde, los techos poseerán impermeabilidad al agua de lluvia y serán construidos con un material aislante térmico que otorgue también resistencia al ataque de insectos u otro microorganismo, las paredes serán lisas con tonos claros. Por otra parte, para evitar que el almacén absorba calor, tendrá un techo voladizo, así, se evitará que los rayos solares lleguen de forma directa a las paredes, además, se contará con una ventilación natural controlada mediante la reducción de emanaciones de polvo u otras partículas a través de un sistema de extracción de aires, con ello, se tendrá un control interno de temperatura para que no se exceda los 15°C. Por otra parte, el almacén de los hongos *Suillus luteus* deshidratados se diseñó en base a algunos requisitos para almacenes destinados a la conservación de hongos comestibles ya sean frescos o deshidratados indicados por la (FAO) [42], por ello, el almacén contará con un control de temperatura interna que se encuentre dentro del rango de 1 a 3°C y un control de humedad que varíe entre el 5% y 10%. No obstante, el almacén también se diseñó teniendo en cuenta requisitos mínimos de infraestructura para almacenes indicados por SENASA [41].

Mediante el método de Güerchet se determinó el tamaño de cada área de la fábrica de fideos fortificados (ver anexo 21 al anexo 39). En suma, la fábrica de fideos fortificados constará de un área de 980 m<sup>2</sup>, tal como se muestra en la tabla 7.

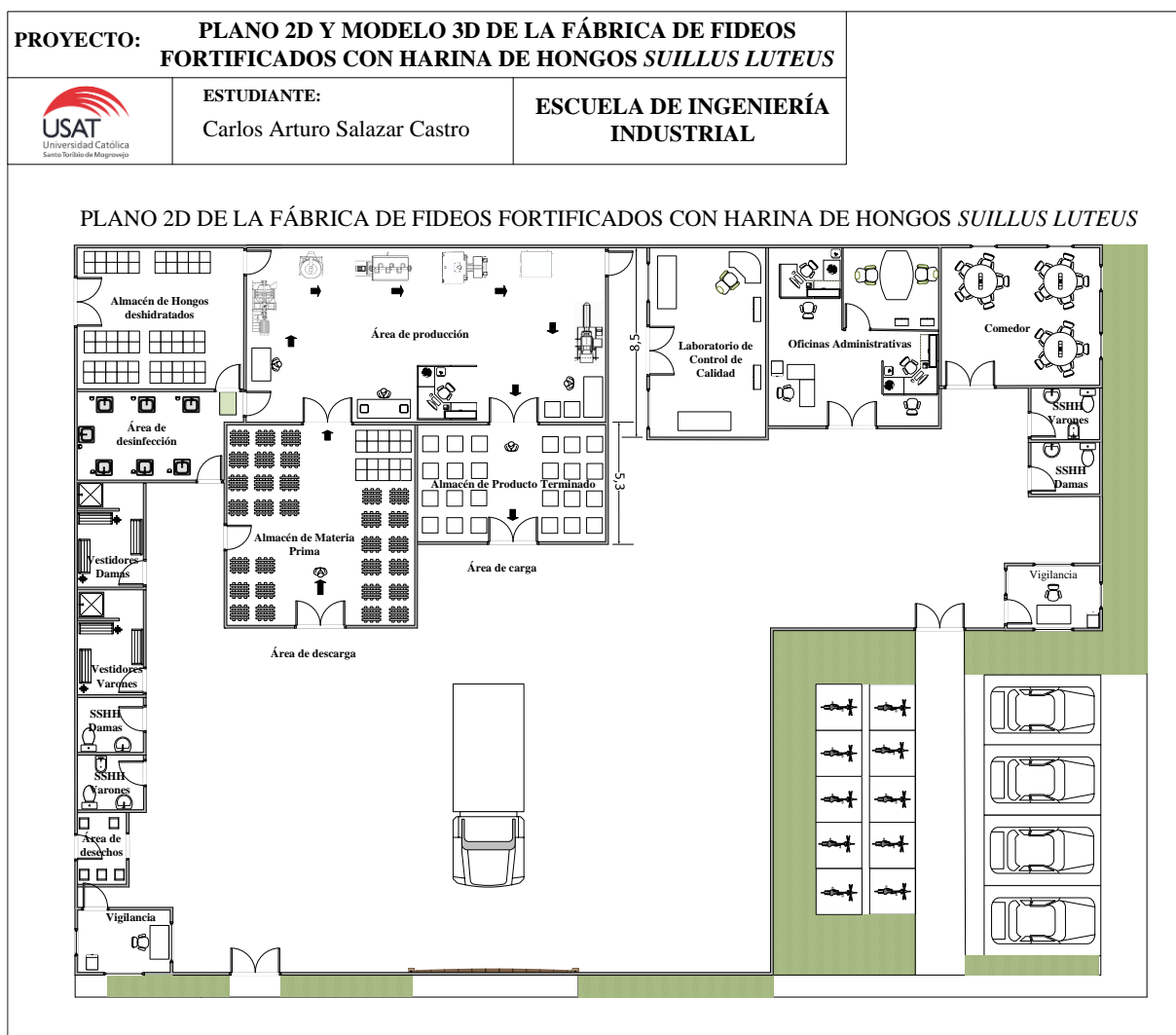
**Tabla 7. Áreas de la fábrica de fideos fortificados**

<b>Áreas de la empresa</b>	<b>Superficie (m2)</b>
Zona Administrativa	70,88
Producción	117,78
Almacén de Materia prima	72,19
Almacén de producto terminado	37,36
Almacén de Hongos deshidratados	37,36
Control de calidad	38,16
Caseta de Vigilancia	16,6
SSH administrativo y Producción	20,90
Vestidores	21,42
Área de desinfección	10,34
Comedor	34,88
Área de desecho de residuos	12,57
Estacionamiento	70
Patio de Maniobras	284
áreas verdes	136
<b>Total</b>	<b>980</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Luego de determinar el tamaño de la fábrica de fideos fortificados, se estableció la relación entre las áreas de la empresa mediante el método SLP. Para ello, se construyó una matriz de relación de actividades y se elaboró un diagrama de relación de actividades las cuales se muestran en los anexos 40 y 41 respectivamente.

En base al tamaño de las áreas calculadas mediante el método de Güerchet y a la matriz y diagrama de relación de actividades determinados con el método SLP, se diseñó el plano de la fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*, asimismo, se diseñó un modelo 3D mediante el software SketchUp, tal como se muestra en la figura 3. Sin embargo, para detallar con mayor profundidad el diseño de la fábrica de fideos fortificados, en el anexo 42 se muestra el plano de la fábrica con sus cotas respectivas, así como también la especificación de su escala y sus unidades de medida. Asimismo, en el anexo 43 se muestra con mayor detalle el modelo 3D de la fábrica de fideos fortificados para tener un diseño más acercado a la realidad.

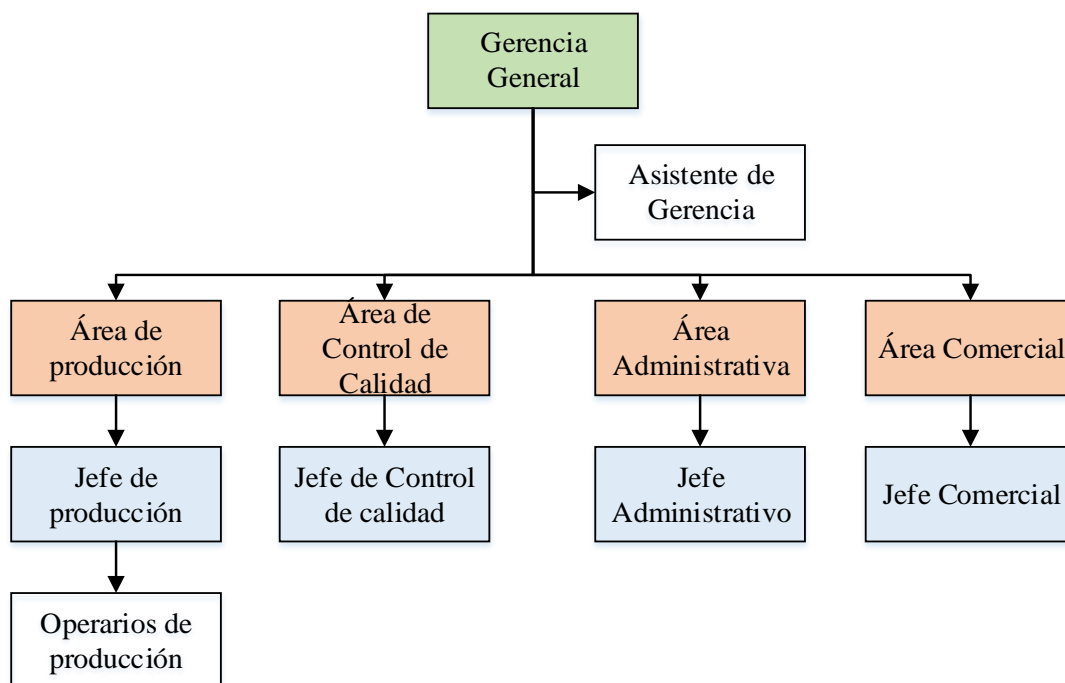


**Figura 3. Plano del proyecto**

**Fuente: Elaboración propia**

Por otra parte, en la figura 4 se muestra el organigrama que tendrá la fábrica de fideos fortificados, la cual está encabezada por un gerente general seguido por su asistente, asimismo, se tiene un jefe administrativo que se encargará de los procesos de logística y finanzas, se tiene un jefe comercial el cual está encargado del proceso de marketing y ventas, se cuenta con un

jefe de producción, el cual está encargado de supervisar el proceso y verificar que todo se cumpla en base a lo planificado, también se cuenta con 6 operarios de producción los cuales intervendrán directamente en el proceso de producción de los fideos fortificados, se cuenta con un jefe de control de calidad, el cual se encarga de verificar la calidad de la materia prima, producto en proceso y producto terminado. Además, se cuentan con dos almaceneros, uno para el almacén de materia prima y otro para el de producto terminado, dos vigilantes, y dos personas encargadas de la limpieza y aseo de la fábrica. En suma, la fábrica de fideos fortificados contará con un total de 18 colaboradores y en el anexo 44 se describe detalladamente las funciones que tendrá cada colaborador de la fábrica.



**Figura 4. Organigrama de la empresa.**

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* contará con políticas establecidas para su correcto funcionamiento. Entre ellas, se estableció una política de ventas, la cual consiste en que los clientes tienen que pagar al contado el 75% al momento de realizar una compra, y el 25% restante se pagará en un plazo máximo de 30 días.

La política de comercialización está relacionada en la forma de venta del producto, es por ello que se estableció que la comercialización de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* será en cajas de 10 kg, las cuales contienen 20 bolsas de fideos de 500 gramos, donde cada envase tiene un peso de 500 gramos. Además, el abastecimiento hacia los clientes del mercado objetivo se hará quincenalmente.

También se estableció una política general, la cual se muestra a continuación: “La empresa agroindustrial de la asociación Marayhuaca dedicada a la producción y comercialización de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* se centra en poder brindar un producto de calidad buscando un compromiso con los clientes para así poder satisfacer sus requerimientos y expectativas. Asimismo, promover a todos los miembros de la organización compromiso, responsabilidad y otros valores para lograr una mejora continua”.

Para que las actividades de la fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* causen el menor daño hacia el medio ambiente, se utilizó una matriz de Leopold para evaluar todas las actividades que se realicen en el proyecto, tanto desde la construcción de la fábrica hasta el cierre de sus operaciones. En el anexo 45 se muestran las etapas, actividades y aspectos ambientales generados por el proyecto y en el anexo 46 se muestra la matriz de Leopold en donde se han identificado los impactos positivos y negativos que son generados por el proyecto.

Con la matriz de Leopold se ha podido identificar que los factores ambientales afectados negativamente son el factor físico con impactos al aire y al suelo, el factor biológico con impactos a la flora y fauna de la zona y el factor socioeconómico con impactos a la salud de las personas. por otra parte, el factor se ha visto afectado positivamente mediante impactos a la economía y al empleo, ya que, con las actividades de la fábrica de fideos fortificados, se generarán empleos para la comunidad mejorando su economía. En base a los impactos negativos identificados se estableció medidas de mitigación para reducir lo más posible el impacto.

Para la etapa de construcción, se deben desechar los residuos generados en lugares adecuados para poder evitar una contaminación al suelo y una contaminación visual, asimismo, para evitar la emisión de material particulado que genere un impacto al aire, se debe regar constantemente el área a construir para evitar el levantamiento de polvo, asimismo, se debe gestionar una reforestación de árboles en zonas cercanas para no afectar a la flora y fauna de la zona, y los operarios deben utilizar sus adecuados equipos de protección personal para evitar impactos negativos a la salud por potenciales accidentes.

Para la etapa de operación, se deben establecer procedimientos para el manejo adecuado del material en proceso como la harina de hongo, de esta forma se evitará la generación de material particulado que pueda afectar al aire o a la salud del operario, para minimizar el impacto al suelo mediante la generación de residuos sólidos, se propone implementar depósitos de desecho de sólidos, con los cuales se tenga un mejor control para la eliminación de estos residuos, y los colaboradores del área de operación y almacenes deben usar los equipos de protección personal adecuados para evitar cualquier tipo de accidente.

Para la operación de cierre, se propone regar continuamente el área donde se realizarán las actividades de cierre para evitar el levantamiento de polvo y así minimizar el impacto negativo al aire mediante la emisión de material particulado, además, se propone establecer procedimientos para el correcto manejo de los montículos de tierra generados para minimizar la afectación al suelo, y los operarios deben utilizar sus equipos de seguridad pertinentes para evitar posibles accidentes.

### **Evaluación económica financiera de la propuesta**

En la tabla 8 se muestra el resumen de inversión total para el presente estudio, la asociación San Isidro Labrador de Marayhuaca financiará el 10% de la inversión, mientras que el 90% restante lo financiará el programa de crédito PROBID.

**Tabla 8. Resumen de Inversión total**

Descripción	Inversión Total	Promotor del Proyecto	Financiamiento
<b>Capital de Trabajo</b>	S/92 356,19	S/18 471,24	S/73 884,95
<b><i>Inversión Tangible</i></b>			
Construcciones	S/371 685,50		S/371 685,50
Instalaciones eléctricas y sanitarias	S/64 600,38		S/64 600,38
Maquinaria	S/60 940,00		S/60 940,00
Equipos de producción	S/16 951,00	S/16 951,00	
Equipos de oficina	S/18 885,00	S/18 885,00	
Equipos de Laboratorio	S/12 435,00	S/12 435,00	
<b>Total de inversión Tangible</b>	<b>S/530 209,66</b>	<b>S/46 249,00</b>	<b>S/483 960,66</b>
<b><i>Inversión Intangible</i></b>			
Estudios	S/5 000,00	S/5 000,00	
Gastos Pre Operativos	S/10 270,00		S/10 270,00
<b>Total de inversión Intangible</b>	<b>S/15 270,00</b>	<b>S/5 000,00</b>	<b>S/10 270,00</b>
Imprevistos 5%	S/31 891,79		S/31 891,79
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/685 775,02</b>	<b>S/71 742,24</b>	<b>S/614 032,78</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>90%</b>

Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo es de 92 356 soles, tal como se muestra en la tabla 8. Este valor corresponde al capital de trabajo necesario para el primer mes de producción, es por ello que en el anexo 47 se muestra el capital de trabajo anual y en los anexos 48 y 49 se muestra el capital de trabajo desagregado en 12 meses, de los cuales se consideró el valor obtenido en el primer mes.

También se determinaron los costos de producción (ver anexo 50), gastos administrativos (ver anexo 51), gastos de comercialización (ver anexo 52), gastos financieros (ver anexo 53) y la depreciación de los activos tangibles (ver anexo 54). En base a ello se elaboró un estado de resultados o de ganancias y pérdidas, el cual nos permite ver las utilidades netas que se tendrán en los primeros 5 años de funcionamiento tal como se muestran en la tabla 9.

**Tabla 9. Estado de resultados**

Ítem	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Ingresos totales	S/2 508 800	S/2 784 000	S/3 059 200	S/3 302 400	S/3 510 400
Costos de producción	S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>S/1 332 178</b>	<b>S/1 518 885</b>	<b>S/1 684 846</b>	<b>S/1 831 507</b>	<b>S/1 956 940</b>
Gastos administrativos	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de comercialización	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Depreciación	S/30 148	S/30 148	S/30 148	S/30 148	S/30 148
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>S/759 507</b>	<b>S/946 214</b>	<b>S/1 112 175</b>	<b>S/1 258 836</b>	<b>S/1 384 269</b>
Gastos de financiamiento	S/174 999	S/164 561	S/154 122	S/143 684	S/133 245
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>S/583 440</b>	<b>S/780 586</b>	<b>S/956 985</b>	<b>S/1 114 085</b>	<b>S/1 249 956</b>
Impuesto a la renta (30%)	S/175 032	S/234 176	S/287 096	S/334 226	S/374 987
<b>Utilidades netas</b>	<b>S/408 408</b>	<b>S/546 410</b>	<b>S/669 890</b>	<b>S/779 860</b>	<b>S/874 969</b>

Fuente: Elaboración propia

Además, se calculó el punto de equilibrio del proyecto (ver anexo 55) en donde se determinó que se deben vender 152 697 bolsas de fideos equivalentes a 7 635 unidades de venta en el primer año de funcionamiento para poder recuperar todos los costos y gastos y empezar a tener utilidades.

Teniendo en cuenta la inversión, así como también los costos y gastos del proyecto se elaboró un flujo de caja del proyecto para los 5 primeros años del proyecto tal como se muestra en la tabla 10, el cual nos permite observar la utilidad acumulada que se tendrá en cada año para poder identificar el periodo de retorno de la inversión y determinar indicadores como el VAN, TIR y la relación costo beneficio.

**Tabla 10. Flujo de caja anual**

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Inversión</u></b>						
Inversión propia	S/71 742					
Préstamos	S/614 033					
<b>Total inversión</b>	<b>S/685 775</b>					
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		S/574 933	S/638 000	S/701 067	S/756 800	S/804 467
Cobranzas ventas al año (contado)		S/1 881 600	S/2 088 000	S/2 294 400	S/2 476 800	S/2 632 800
<b>Total de ingresos</b>		<b>S/2 456 533</b>	<b>S/2 726 000</b>	<b>S/2 995 467</b>	<b>S/3 233 600</b>	<b>S/3 437 267</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de producción		S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
Gastos administrativos		S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de comercialización		S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Intereses		S/52 193	S/41 754	S/31 316	S/20 877	S/10 439
Amortizaciones		S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807
Depreciación		S/30 148	S/30 148	S/30 148	S/30 148	S/30 148
<b>Total de egresos</b>		<b>S/1 925 360</b>	<b>S/2 003 414</b>	<b>S/2 102 215</b>	<b>S/2 188 315</b>	<b>S/2 260 444</b>
<b>Saldo Bruto</b>		<b>S/531 173</b>	<b>S/722 586</b>	<b>S/893 252</b>	<b>S/1 045 285</b>	<b>S/1 176 823</b>
Impuestos a la renta		S/160 871	S/159 352	S/216 776	S/267 976	S/313 586
<b>Saldo</b>		<b>S/371 821</b>	<b>S/505 810</b>	<b>S/625 276</b>	<b>S/731 700</b>	<b>S/823 776</b>
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Saldo final</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>S/403 037</b>	<b>S/537 026</b>	<b>S/656 492</b>	<b>S/762 915</b>	<b>S/854 992</b>
<b>Utilidad acumulada</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>-S/282 738</b>	<b>S/254 288</b>	<b>S/910 780</b>	<b>S/1 673 695</b>	<b>S/2 528 687</b>

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se determinó una tasa aceptada de rendimiento (TMAR) de un 10,33% (ver anexo 56) y posteriormente se hallaron indicadores económicos financieros como un Valor Actual Neto (VAN) de 1 647 383,47 soles y un TIR de 69,22%. Estos indicadores demuestran que el proyecto es rentable ya que posee un VAN mayor a 0 y el TIR es mucho mayor que el TMAR. Además, se determinó que la relación costo – beneficio es de 1,54 soles, en donde por cada sol invertido se ganarán 0,54 soles y el retorno de inversión del proyecto es de 1 año 6 meses y 12 días.

En la tabla 11 se muestra una comparación de los ingresos y utilidades actuales de la asociación Marayhuaca obtenidos con el deshidratado y venta de los hongos con los ingresos obtenidos con el funcionamiento de la fábrica de fideos fortificados.

**Tabla 11. Ingresos actuales vs ingresos con la fábrica de fideos fortificados**

Ítem	Ingresos actuales	Ingresos con la fábrica de fideos fortificados				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/300 000	S/2 456 533	S/2 726 000	S/2 995 467	S/3 233 600	S/3 437 267
Utilidades	S/140 000	S/403 037	S/537 026	S/656 492	S/762 915	S/854 992

**Fuente:** Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 11, los ingresos y utilidades de la asociación Marayhuaca incrementan considerablemente con la propuesta, tan solo para el primer año de funcionamiento los ingresos se incrementan en un 719% y las utilidades en un 188%, y cada año aumentan constantemente, con lo que se puede determinar que la propuesta sí es rentable y permitirá a la asociación Marayhuaca tener mayores ingresos y por ende mayores utilidades.

Teniendo en cuenta los indicadores económicos y financieros actuales del proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad de escenarios para poder incluir el riesgo en la valoración actual del presente estudio, tal como lo sugiere la compañía Wolters Kluwer [37].

Los escenarios a analizar con el método de análisis de sensibilidad de escenarios son tres: escenario pesimista, moderado y optimista. El escenario pesimista se estableció en base al riesgo que tendrá el proyecto si los clientes del mercado objetivo solicitan un descuento del 15% al precio de venta; el escenario moderado se estableció en base a conocer la rentabilidad que tendrá el proyecto si se implementa un sistema de uso de energías renovables como a fotovoltaica para poder abastecer el consumo energético de luminarias y ofimática de la fábrica de fideos fortificados, y el escenario optimista, se estableció en base a conocer la rentabilidad que tendrá el proyecto si el producto en el primer año tiene gran aceptación por los consumidores y a partir del segundo año hasta el quinto año, la demanda del proyecto se incrementa en un 5%. Los indicadores obtenidos a través del análisis de los tres escenarios descritos anteriormente, se compararon con el escenario base del proyecto, para conocer el impacto en la rentabilidad del proyecto.

Para el primer escenario (pesimista), el precio de venta será disminuido en un 15%, es decir que, de 160 soles por unidad de venta, el nuevo precio será de 136 soles. Esto genera unos nuevos ingresos del proyecto (ver anexo 57). En base a lo anterior, se realizó un nuevo flujo de caja (ver anexo 58) en donde se determinaron los nuevos indicadores económicos financieros (ver anexo 59) como un TIR de 36,02%, un VAN de 633 374 soles, relación costo beneficio de 1,45 y un retorno de la inversión de 2 años, 5 meses y 27 días. Con el análisis de sensibilidad de este escenario, se puede observar que el descuento de un 15% al precio de la unidad de venta impacta considerablemente y negativamente al proyecto, ya que al comparar con el escenario base, el TIR disminuye en un 36,30%, el VAN disminuye en 1 014 009 soles y el periodo de retorno de inversión se aplaza en 1 año y 1 día. El proyecto sigue siendo aceptable ya que el TIR de 36,02% es mayor al TMAR de 10,33%, sin embargo, su rentabilidad disminuye considerablemente.

Para el segundo escenario (moderado), se estableció la utilización de energías renovables para poder disminuir los costos energéticos de la fábrica de fideos fortificados. Se utilizó el software PVsyst, en donde se ingresaron las coordenadas del terreno en donde se instalará la fábrica y se hallaron los datos meteorológicos de lugar (ver anexo 63), en donde se puede observar que la zona posee una irradiación solar horizontal muy fuerte siendo de 5,62 kWh/m<sup>2</sup>/día, es por ello que se consideró implementar un sistema fotovoltaico para abastecer el consumo energético de luminarias y ofimática. En el anexo 60 se muestra la potencia requerida a satisfacer, y en el anexo 61 y 62 se muestran el consumo y costo energético anual

de luminarias y ofimática respectivamente. En base a los datos anteriores se determinó que el ángulo de inclinación de los paneles solares debe ser de 12° teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas de la zona (ver anexo 64), luego se especificó requerimiento de potencia a satisfacer en el software y estableciendo el uso de paneles fotovoltaicos policristalinos con una potencia de 300 W y un inversor de 1,2 kW, se determinó que la cantidad de módulos solares a instalar deben ser 4 los cuales deben estar conectados en serie (ver anexo 65). La producción teórica de este sistema es de 2 425 kWh/año, sin embargo, según el diagrama de pérdidas (ver anexo 66), la producción real será de 2 040 kWh/año, con la cual sí se abastece el consumo energético de luminaria y ofimática. En el anexo 66 se muestran la cantidad y precios de cada elemento del sistema fotovoltaico según la empresa AutoSolar Perú [43], posteriormente, en el anexo 68 se muestra la inversión total requerida. En base a ello se elaboró un flujo de caja (ver anexo 69) de este escenario y se determinó que el TIR es de 75,40%, el VAN de 1 714 689 soles y el periodo de retorno de inversión de 1 años, 5 meses y 16 días (ver anexo 70). Con lo que se demuestra que, en base a la implementación de un sistema fotovoltaico en la fábrica, se mejora ligeramente la rentabilidad del proyecto, ya que el TIR presenta un aumento del 3,07%, el VAN aumenta en 67 305 soles y el retorno de la inversión disminuye en 9 días, sin embargo, los gastos de energía para luminaria y ofimática se anularán para todos los años de funcionamiento de la fábrica, lo cual representa un ahorro para la empresa.

Para el tercer escenario (optimista), se estableció que, en el primer año, el producto tenga buena aceptación por los consumidores, y a partir del segundo año, la demanda aumente un 5% más de lo determinado inicialmente, es por ello que, en el anexo 71 se muestra el plan de ventas para este escenario. En base a lo anterior, se ha desarrollado un flujo de caja (ver anexo 72) en donde se determinó un TIR de 85,40%, un VAN de 2 123 866 soles, y un retorno de la inversión de 1 año, 4 meses y 4 día (ver anexo 73). Con el análisis de sensibilidad de este escenario, se puede observar que el aumento del 5% a la demanda del segundo al quinto año de funcionamiento impacta considerablemente y positivamente al proyecto, ya que al comparar con el escenario base, el TIR aumenta en un 13,07%, el VAN aumenta en 476 482 soles y el periodo de retorno de inversión se reduce en 1 mes y 28 días. Con este escenario se determina que el aumento de la aceptación por los consumidores, logrará aumentar la rentabilidad del presente proyecto.

## Discusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación son comparables a los de otras investigaciones como la de Paredes y Cardona [30], ya que en su investigación se describió una estrategia de segmentación denominada Business to Consumer (B<sub>2</sub>C), la cual consistió en determinar el mercado objetivo apelando directamente al consumidor, para ello se utilizó un criterio de segmentación psicográfico, en el que se determina la clase social del mercado al que se dirigirá un producto analizando variables como precios, poder adquisitivo del consumidor y estilos de vida. Por otra parte, en la investigación de Kuncar y Talledo [44], utilizando la misma estrategia de segmentación, se determinó el mercado objetivo del proyecto basándose en los niveles socioeconómicos de su mercado objetivo. Así pues, en el presente estudio, se utilizó la estrategia Business to Consumer enfocando el mercado objetivo a la clase social de los consumidores, es por ello que se determinó como mercado objetivo al departamento de Lima enfocado a los niveles socioeconómicos A y B. Esto se debe a la influencia del precio de venta de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*, ya que este producto tiene un precio superior a los fideos convencionales debido a su mayor valor nutricional y, por lo tanto, estará dirigido a consumidores que tengan el poder adquisitivo para comprarlos como son las personas de los NSE A y B.

Las características organolépticas de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* como una textura uniforme y un color marrón oscuro son similares a las de productos sustitutos que se comercializan en el mercado peruano y también a los fideos fortificados con harina de hongos analizados en las investigaciones de Jamangapé *et al.* [7], y Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [6] y [10]. En dichas investigaciones, los fideos fortificados con harina de hongos presentan una aceptabilidad positiva por parte de los consumidores, esto indica que, a pesar de que sus características organolépticas (color, olor, sabor, textura) sean diferentes a las de los fideos tradicionales, el mercado objetivo sí está dispuesto a consumir los fideos fortificados con harinas de hongos.

También el presente estudio es comparable con investigaciones como las de Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [6], Archana y Neetu [12], y Jamangapé *et al.* [7], en las que se diseñó el proceso productivo para la elaboración de harina de hongos ostras, harina de hongos champiñones y harina de hongos *Pleurotus ostreatus* respectivamente, además de la elaboración de fideos fortificados con estas harinas de hongos. Los procesos productivos para la elaboración de harina de los tres tipos de hongos son iguales y consistieron en operaciones como lavado, trozado, deshidratado, molienda y tamizado; y estas investigaciones difieren del presente estudio, en el tipo de materia prima, ya que para la elaboración de harina de hongos *Suillus luteus* se tuvo un proceso consistente en operaciones de molienda, tamizado y pesado, sin tener operaciones como lavado y deshidratado, ya que la asociación Marayhuaca deshidrata los hongos en el mismo instante de su cosecha. Por otra parte, en el presente estudio se tuvo un porcentaje del 20% de sustitución de harina de trigo por harina de hongos *Suillus luteus*, este porcentaje se encuentra dentro del rango del 20% al 30% de sustitución establecido por los autores, para tener fideos con mejores características nutricionales y organolépticas. Además, el proceso productivo del presente estudio difiere con las investigaciones de los autores en que las etapas donde se les da forma a los fideos depende exclusivamente del tipo de fideos a elaborar, ya que en las investigaciones citadas se elaboraron fideos de tipo Fettuccine, es por ello que se requiere un laminado y cortado, mientras que en el presente estudio se elaboran fideos de tipo spaguetti por lo que se requiere un extruido y cortado.

Al sustituir un 20% de harina de trigo por harina de hongos *Suillus luteus*, se obtuvo como resultado, unos fideos fortificados con un alto valor proteico siendo de 15,17%, este valor proteico es superior al de otros fideos elaborados solo con harina de trigo que se comercializan en el mercado peruano. Esto se debe a que los hongos *Suillus luteus* poseen un alto valor proteico, y al fortificar los fideos con harina de estos hongos, su valor proteico aumenta. Esto es comparable con las investigaciones de Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [10], Jamangapé *et al.* [7] y Archana y Neetu [12], ya que los fideos fortificados con harinas de hongos por parte de los autores presentan un valor nutricional similar al de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*, dichos valores nutricionales coinciden sobre todo en el alto valor proteico, alto nivel de carbohidratos y bajo nivel de grasas, además de un alto valor de energía.

En otra investigación de Rahmawati, Wahyuni y Widyastuti [10], se diseñó el proceso productivo para la elaboración de fideos fortificados con harina de espinaca el cual consistió en operaciones como mezclado, laminado, cortado y envasado, sin embargo, en el presente estudio se diseñó un proceso productivo similar, el cual consistió en etapas como mezclado, extruido y cortado, envasado y empaquetado. La diferencia del proceso productivo de las dos investigaciones radica en el tipo de fideos fortificados a producir, ya que en la investigación de los autores se elaboraron fideos de tipo Linguini, es por ello que se tienen 2 operaciones separadas como las de laminado y cortado, mientras que en el presente estudio se tiene una sola operación de extruido y cortado ya que se produce fideos de tipo spaguetti.

En la investigación de Espinoza, Gamarra y Tarazona [11], se diseñó el proceso productivo para la elaboración de pasta fortificada, la cual se tomó de referencia para diseñar el proceso productivo del presente estudio en donde la única diferencia varía en las operaciones donde se da forma a los fideos, ya que en la investigación citada se tiene una etapa de laminado y cortado, mientras que, para la elaboración de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* se requiere una etapa de extruido y cortado, esto se debe a que el tipo de fideos a producir en el presente estudio son fideos spaguetti, y se consiguen mediante extruido y no laminado.

En la investigación de Giraldeci *et al.* [45], se utilizó el método SLP (Planeación sistemática de la distribución en planta) con herramientas como una matriz de relación de áreas y un diagrama de disposición de actividades para mejorar el flujo de las áreas de una empresa industrial, con dicho método y herramientas se logró tener un correcto flujo y comunicación en todas las áreas de la empresa, por otra parte, en la investigación de Kuncar y Talledo [44] se aplicó el método SLP con las mismas herramientas para el diseño de una planta productora de fideos a base de harina de camote, con la cual se obtuvo un correcto flujo de personas, materiales e información entre las áreas de la empresa. Y en el presente estudio, se utilizó el método SLP con las mismas herramientas utilizadas por los autores citados, en donde se obtuvo una adecuada comunicación entre las áreas de la fábrica de fideos fortificados, ya sea para el flujo de materiales, personas e información, con lo cual, utilizar el método SLP representa una buena opción para el diseño de una fábrica.

Por otra parte, Fort [9] en su investigación determinó que el desarrollo de proyectos de inversión en comunidades rurales del Perú permite aprovechar un recurso para tener beneficios como el aumento de ingresos los cuales conllevan a aumento en el PBI de una comunidad, esto se relaciona con el presente estudio, ya que se está diseñando una fábrica de fideos fortificados para aprovechar el potencial de los hongos *Suillus luteus*, de esta forma los ingresos de la asociación Marayhuaca se incrementaron en un 719% y las utilidades en un 188% tan solo para el primer año de funcionamiento, asimismo, además la generación de empleos en dicha comunidad y el aumento del ingreso familiar mensual permitirán elevar el PBI de la comunidad Marayhuaca.

Los resultados del análisis económico y financiero del proyecto son comparables con la investigación realizada por Kuncar y Talledo [44] la cual consiste en un proyecto de inversión para la instalación de una planta productora de pastas con harina de camote en Lima, ya que la diferencia principal de las investigaciones radicó en el TIR y el retorno de la inversión obtenidos. En la investigación citada, el TIR fue de 40% y el retorno de la inversión fue de 2 años con 6 meses, mientras que en el presente estudio fueron de 69,22% y 1 año con 6 meses respectivamente. Esta diferencia de resultados en ambos estudios radica en el precio de venta del producto, ya que en la investigación del autor, se ha establecido un precio de venta de 4,6 soles por paquete de 500 gramos de fideos debido al rango de precios de productos similares en base a su composición nutricional, mientras que en el presente estudio se ha establecido un precio de 8 soles por bolsa de 500 gramos de fideos, ya que se encuentra en el rango de fideos fortificados con elevado valor nutricional, con lo cual los ingresos de la presente investigación son mucho mayores a comparación del estudio citado. Es por ello que, la recuperación de la inversión es mucho menor que la del autor, por otra parte, se determinó que el aprovechar el potencial de los hongos para producir y comercializar fideos fortificados con harina de estos mediante una fábrica resulta un proyecto de inversión muy rentable.

En la investigación de Loría [34] se realizó un análisis de sensibilidad, en el que se determinó que el precio de venta es una de las variables más sensibles del proyecto, y en el presente estudio

se obtuvo un resultado similar ya que al aplicar un 15% de descuento en el precio de venta, el TIR se redujo en un 36,30%, disminuyendo la rentabilidad del proyecto. Esto se debe a que la disminución del precio de venta influye directamente en los ingresos, por lo que, los ingresos también se reducen y ya que los costos y gastos se mantienen constantes, se tienen menores utilidades, con lo cual la rentabilidad del proyecto se ve afectada negativamente.

## Conclusiones

Al finalizar el presente estudio se pudo concluir que el diseño de una fábrica de fideos fortificados sí permite aumentar los ingresos de la asociación Marayhuaca, ya que, a comparación de los ingresos actuales de 300 000 soles, los ingresos en el primer y quinto año de funcionamiento con la fábrica son de 2 456 533 soles y 3 437 267 soles respectivamente, lo cual representa un incremento del 719% para los ingresos y un incremento del 188% para las utilidades en el primer año de funcionamiento, aumentando constantemente en el transcurso de los años.

Con el estudio de mercado se determinó que el mercado objetivo del proyecto será el departamento de Lima enfocado a los niveles socioeconómicos A y B. Asimismo, la unidad de venta será una caja con 20 bolsas de 500 gramos de fideos fortificados con un precio de venta de 160 soles. Por otra parte, la demanda del proyecto será de 313 600 bolsas de 500 gramos de fideos equivalentes a 15 680 unidades de venta para el primer año y 438 800 bolsas de 500 gramos de fideos equivalentes a 21 940 unidades de venta para el quinto año de funcionamiento.

Se determinó como mejor opción de localización de la fábrica de fideos fortificados a la comunidad de Marayhuaca del distrito de Incahuasi, la cual ha sido justificada mediante un análisis de macro y micro localización resaltando que los factores más importantes es la disponibilidad de materia prima y mano de obra. Asimismo, se diseñó la fábrica de fideos fortificados con la cual se logrará llegar una producción máxima de 84 unidades de venta al día con una eficiencia del 88,26% y la maquinaria del proceso productivo se seleccionó en base a su capacidad teniendo en cuenta el balance de materia. También se determinó que el área total de la fábrica es de 980 m<sup>2</sup>, área que la asociación Marayhuaca tiene disponible en su territorio.

Con la evaluación económica y financiera del presente estudio se determinó que es más rentable para la asociación Marayhuaca invertir en una fábrica de fideos fortificados para dar valor agregado a los hongo *Suillus luteus*, que seguir con su único proceso actual consistente en la cosecha, deshidratado y venta de los hongos, ya que los indicadores financieros obtenidos como un VAN de 1 647 383,47 soles, un TIR de 69,22%, el cual es mayor al TMAR establecido de 10,33%, un periodo de recuperación de la inversión de 1 año y 6 meses, y una relación beneficio – costo de 1,54, demuestran la viabilidad del proyecto. Además, con el análisis de sensibilidad se determinó que el precio de venta del producto es una variable muy sensible en el proyecto y que la implementación de un sistema fotovoltaico para el consumo energético de luminaria y ofimática resulta rentable, ya que permitirá un ahorro de costos energéticos a partir del segundo año de funcionamiento.

## Recomendaciones

Al finalizar el presente estudio se puede recomendar que, para tener una mayor exactitud en el estudio de mercado del proyecto, se realice una investigación basada en fuentes primarias utilizando métodos como encuestas hacia mercado objetivo, con el fin de conocer con más exactitud la demanda real del proyecto.

Asimismo, se recomienda realizar estudios de tipo experimental, para determinar con mayor exactitud el porcentaje adecuado de sustitución de harina de trigo por harina de hongos *Suillus luteus*, ya sea utilizando métodos experimentales para poder justificar con una investigación de carácter científico, la formulación de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* que se ha tomado en cuenta para el presente estudio.

También se recomienda realizar investigaciones para determinar otras opciones factibles y viables de poder dar un valor agregado a los hongos, para diversificar su uso y mediante proyectos de inversión se pueda mejorar la situación de la asociación Marayhuaca. Por otra parte, se recomienda realizar investigaciones para abastecer completamente el consumo energético de toda la fábrica de fideos fortificados mediante el uso de energías renovables, de esta forma ya no se dependerá del servicio eléctrico brindado por la zona y se reducirán costos.

## Referencias

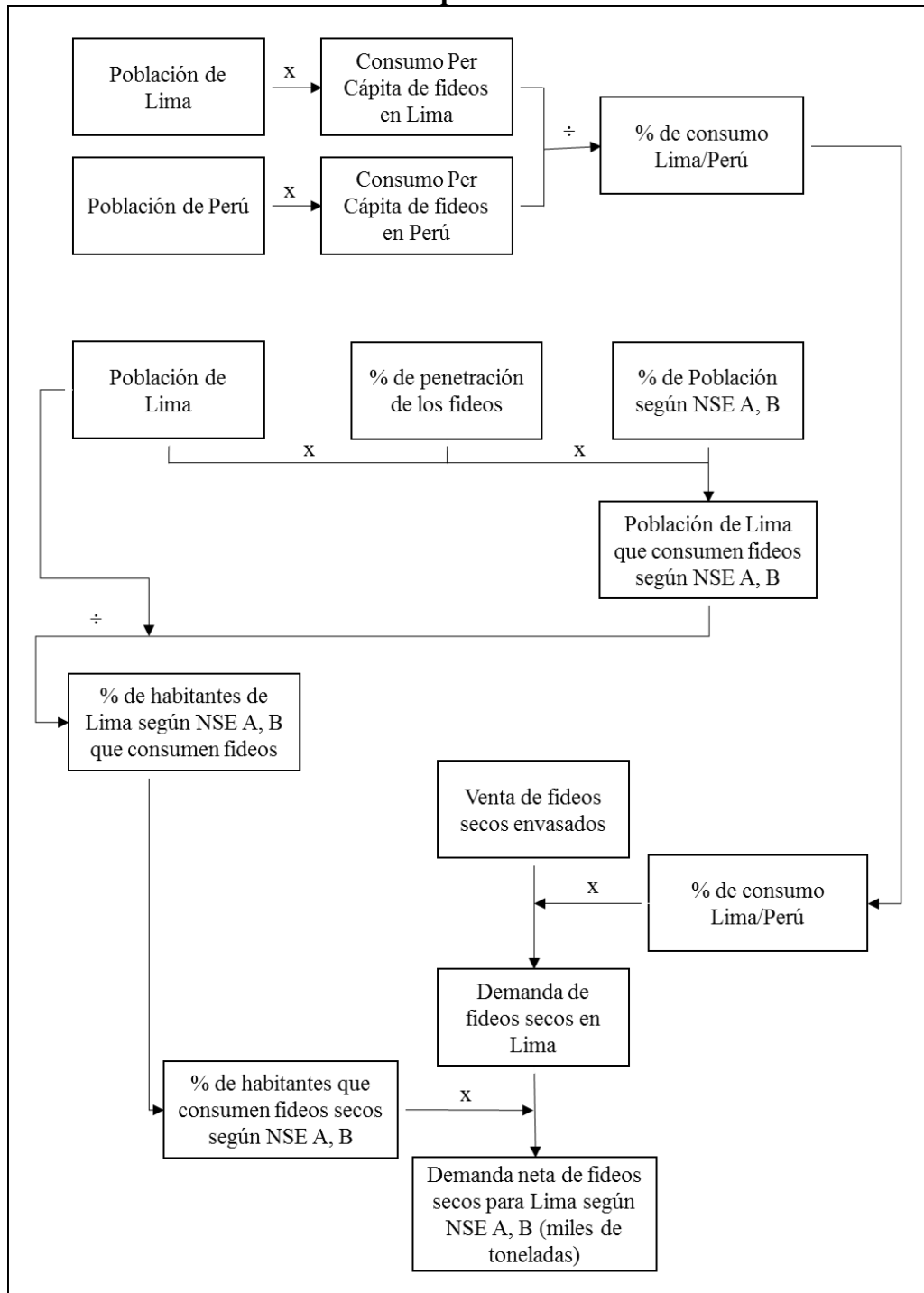
- [1] Departamento de Estudios Económicos de Scotiabank, “Reporte semanal Scotiabank,” 2017.
- [2] Ministerio de Agricultura y Riego, “Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria,” 2019.
- [3] Ipsos APOYO, “Informe de Liderazgo en productos comestibles,” 2015.
- [4] Agencia Procordoba, “Pasta y Panificación en el mercado peruano,” 2018.
- [5] P. Shere, A. Devkatte y D. Chaudhari, “Noodle enrichment-An opportunity for development of noodles with enhanced,” *RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary*, vol. IV, pp. 886-892, 20 Enero 2019.
- [6] H. Rahmawati, F. Wahyuni y N. Widyastuti, “Pengaruh substitusi tepung jamur tiram terhadap daya terima dan kandungan gizi mi kering,” *Jurnal Dunia Gizi*, vol. I, n° 2, pp. 119-127, 2018.
- [7] G. Jamangapé, G. Palacios, A. Caballero, S. Zea, P. Meza y P. Álvarez, “Evaluación proximal y sensorial de pasta fettuccinie con sustitucion parcial con harina de setas *Pleurotus ostreatus*,” *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, vol. VIII, n° 19, pp. 113-127, 2019.
- [8] J. Granados y E. Torres, “Diagnóstico situacional agrosocioeconómico de la producción de hongo silvestre comestible (*Suillus luteus*), en tres comunidades campesinas del distrito de Incahuasi – Lambayeque,” Lambayeque, 2017.
- [9] R. Fort, “Impacto de la inversión pública rural en el desarrollo regional,” Lima, 2014.
- [10] H. Rahmawati, F. Wahyuni y N. Widyastuti, “Pengaruh fortifikasi tepung bayam terhadap daya terima dan kandungan gizi mi kering substitusi jamur tiram,” *Wawasan Kesehatan*, vol. V, n° 2, pp. 215-223, 2019.
- [11] Y. Espinoza, N. Gamarra y R. Tarazona, “Sustitución de la harina de trigo por harina de quinua y puré de espinaca en la elaboración de una pasta enriquecida y fortificada,” *Aporte Santiaguino*, vol. XI, n° 1, pp. 69-80, 2018.
- [12] V. Archana y V. Neetu, “Optimization of mushroom fortified noodles on their sensory attributes,” *International journal of Food Science and Nutrition*, vol. I, n° 6, pp. 44-45, 2016.
- [13] M. García, *Encyclopedia of Life*, Madrid: Mundi Prensa S.A., 2006.
- [14] P. Trutmann, Luque y Amarilda, *Los Hongos Olvidados del Perú*, Lima: VI Congreso Nacional de Investigaciones en Antropología Perú, 2012.
- [15] G. Pacioni, *Guía de hongos*, Barcelona: Grijalbo, 1982.
- [16] Food & Agriculture Org., *Los hongos silvestres comestibles*, Roma, 2005.
- [17] A. Palomo y C. Chimey, “Proyecto: "Servicios de extensión tecnológica para mejorar el proceso productivo de los hongos silvestres comestibles",” Lambayeque, 2016.
- [18] Á. Gil, *Tratado de nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*, Granada: Panamericana, 2010.
- [19] Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, “Norma Técnica Peruana (NTP): 206.010 – Pastas y fideos para consumo humano,” 2° edición, 2016.
- [20] W. Andía, “La demanda insatisfecha en los proyectos de inversión pública,” *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial UNMSM*, vol. XIV, n° 2, pp. 67-72, 2011.

- [21] L. Angulo, *Proyectos: Formulación y Evaluación*, Lima: Editorial Macro, 2016.
- [22] B. Díaz y M. Noriega, *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*, Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima, 2018.
- [23] D. De la Fuente y I. Fernández, *Distribución en planta*, España: Universidad de Oviedo, 2005.
- [24] A. García, “Aplicación de la tecnología IV gama en frutos de melón (*Cucumis melo*) y piña (*Ananas comosus*),” *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, vol. IX, n° 1, pp. 34-43, 2008.
- [25] “Norma del codex para los fideos secos. CODEX STAN 249 - 2006,” 2006.
- [26] “NTP 209.038:2009 - ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado,” 2009.
- [27] Ministerio de Salud - MINSA, “Resolución Ministerial N° 591 - 2008 - MINSA,” 2008.
- [28] “Norma Técnica Peruana NTP 206.019:2017 - Pastas o fideos para consumo humano,” 2017.
- [29] Compañía Peruana de estudios de mercado y opinión pública S. A. C., “Perú: Población 2019,” 2019.
- [30] M. Paredes y J. Cardona, “Segmentación de mercados: Una revisión de concepto,” *Revista Académica ECO*, n° 10, pp. 75-94, 2014.
- [31] Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, “Boletín estadístico de comercio exterior agrario,” 2019.
- [32] AGRODATA PERÚ, “Pastas Alimenticias Fideos Perú Exportación 2019 Diciembre,” 2019.
- [33] F. Carmona, *Modelos Lineales*, Barcelona: Publicaciones i Edicions, 2005.
- [34] D. Loría, “Estudio de prefactibilidad para la exportación papaya híbrida pococí al mercado canadiense, producida en tanque de San Carlos, Alajuela, Costa Rica,” *e-Agronegocios*, vol. II, n° 1, pp. 2-18, 2016.
- [35] B. Díaz, B. Jarufe y T. Noriega, *Disposición de planta*, Lima: Fondo Editorial, 2014.
- [36] J. Hizer y B. Render, *Principios de administración de operaciones*, México: Pearson Educación, 2004.
- [37] Wolters Kluwer, “Wolters Kluwer,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/3jm4s97>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [38] Fundación Universitaria Iberoamericana, “Composición Nutricional,” [En línea]. Available: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/FIDEO-CRUDO-FORTIFICADO-CON-HIERRO-4>. [Último acceso: 27 Noviembre 2020].
- [39] N. Diaz, A. Talavera, K. Tintaya, C. Trinidades y L. Valencia, “Lanzamiento de Pastas de Fideos con granos andinos: “Wayqui”,” Lima, 2015.
- [40] Instituto Nacional de Estadística e Informática, “PRODUCTO BRUTO INTERNO POR DEPARTAMENTOS 2018,” Lima, 2019.
- [41] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, “Guía de Almacenamiento de Alimentos Agropecuarios Primarios y Piensos,” Inocuidad Agroalimentaria SENASA, 2016.
- [42] A. López, “Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas Del campo al mercado,” *Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO 151*, pp. 1020-4334, 2003.
- [43] AutoSolar Perú, “AutoSolar Perú,” [En línea]. Available: <https://autosolar.pe/>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [44] D. Kuncar y P. Talledo, “Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de pastas a partir de harina de camote,” Lima, 2017.

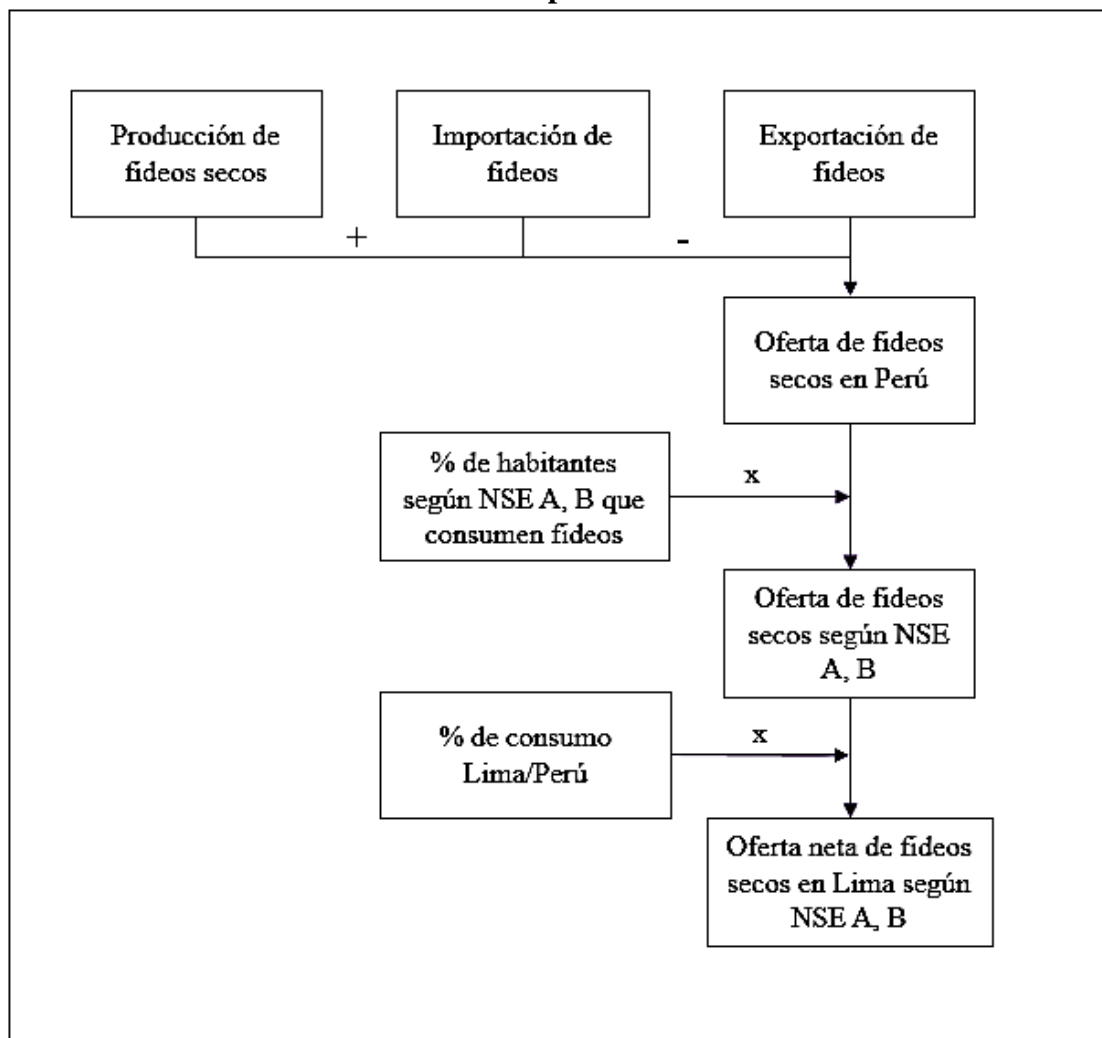
- [45] F. Giraldeli, T. Ferreira, P. Gomes, D. Chiroli, F. Zola y F. Aragão, “Estudio del flujo del proceso para el reajuste del diseño en una empresa eléctrica,” *Universidade Nove de Julho*, vol. XVI, n° 4, pp. 79-91, 2018.
- [46] INEI, “Principales indicadores departamentales 2009 - 2015,” Lima, 2015.
- [47] INEI, “Lambayeque Compendio Estadístico 2017,” Lambayeque, 2017.
- [48] INEI, “Provincia de Lima Compendio Estadístico 2017,” Lima, 2017.
- [49] Municipalidad Provincial de Ferreñafe, “PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO PROVINCIAL DE FERREÑAFE AL 2021,” Ferreñafe, 2012.
- [50] Gobierno regional de Lambayeque, “Informe Multianual de Inversiones en Asociaciones Público Privadas 2016,” Lambayeque, 2016.
- [51] Mantyobras, “Mantyobras,” 5 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3jq9vFB>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [52] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/2HdQoRN>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [53] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/37kDRH6>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [54] Cedar Lake Ventures, “Weather Spark,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/3dE0dEw>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [55] Google Maps, “Google Maps,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/31lupPS>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [56] Google Maps, “Google Maps,” [En línea]. Available: <https://bit.ly/2IBQHGq>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [57] Ministerio de Energía y Minas, “Anuario Estadístico de Electricidad 2018,” Lima, 2018.
- [58] Comité de inversiones Gobierno Regional de Lambayeque, “Informe Multianual de Inversiones en Asociaciones Público Privadas 2016,” Lambayeque, 2016.
- [59] Agencia Peruana de Noticias, “Agencia Peruana de Noticias,” 16 Mes 2020. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3dQN5vK>. [Último acceso: 1 Julio 2020].
- [60] Gobierno Regional de Lambayeque, “Gobierno Regional de Lambayeque,” 10 Setiembre 2020. [En línea]. Available: <https://bit.ly/3mioW4g>. [Último acceso: 16 Setiembre 2020].

## Anexos

## Anexo 1. Procedimiento para el cálculo de la demanda







Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2. Procedimiento para el cálculo de la oferta**

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Análisis Bromatológico de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS</b>	
<b>INFORME DE ANALISIS BROMATOLOGICOS</b>		
<b>I. DATOS DEL SOLICITANTE:</b>		
Nombre	: Carlos Arturo Salazar Castro	
<b>II. DATOS DE LA MUESTRA</b>		
Nombre	: Fideos fortificados con harina de hongos suillus luteus	
Cantidad recibida	: 1 muestra	
Forma de presentación	: bolsa plástico	
Estado del envase	: Bueno	
Naturaleza del envase	: Plástico	
Marca	: no indica	
Procedencia	: no indica	
Peso bruto declarado	: no indica	
Peso neto declarado	: no indica	
Raciones	: no indica	
Peso bruto determinado	: no indica	
Peso neto determinado	: 180 gr	
Fecha de producción	: no indica	
Fecha de vencimiento	: no indica	
Autorización sanitaria	: no indica	
Llegada al laboratorio	: 21 /10/2019	
Fecha de análisis	: 22/10/2019	
<b>III. TIPO DE ANÁLISIS:</b>		
- ORGANOLÉPTICO		
- FÍSICO-QUÍMICO		
<b>IV. DOCUMENTO NORMATIVO:</b>		
Reglamento sobre vigilancia y Control Sanitaria de Alimentos y Bebidas (D.S. 007-98-SA). NTP 205.027.1986		
<b>V. RESULTADO DE ANÁLISIS:</b>		
<b>1. Caracteres organolépticos.</b>		
Color	: Marrón oscuro	
Olor	: Suigeneris	
Sabor	: Propio del producto	
Aspecto	: Homogéneo uniforme y limpio	
Consistencia	: Producto seco fácilmente disgregable	
<b>2. Determinaciones: físico – química</b>		
Humedad	: 8.6% método empleado NTP 205.002.79	
Materia seca	: 91.4 método empleado por diferencia	
Acidez	: 0.36% método empleado acidimetría	
Proteínas base seca	: 15.17% método empleado KJELDAHL	
Grasas base seca	: 1.5% método empleado Soxlet	
Extracto libre de N	: 74.19% método empleado por diferencia	
Cenizas base seca	: 0.8% método empleado NTP 205.038-75	
Energía total	: 387.96 % k cal/100g (formula de Atwater)	
Valor nutritivo	: 7.23% (formula de Atwater)	
Fibra cruda	: 0.75% método empleado A.O.A.C.	
Lambayeque 23 de octubre del 2019		
 Técnico de Laboratorio de Bromatología Baltazar Ventura Sánchez		

Fuente: Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 2019

**Anexo 4. Comparación del valor nutricional de los fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus* con diversos fideos**

Fideos	Proteínas	Grasas	Carbohidratos	Fibra	Energía kcal/100 g
Fideos fortificados con harina de hongos <i>Pleurotus ostreatus</i> [7]	17,92%	5,07%	74,46%	0,92%	-
<b>Fideos fortificados con harina de hongos <i>Suillus luteus</i></b>	<b>15,17%</b>	<b>1,50%</b>	<b>74,19%</b>	<b>0,75%</b>	<b>387,96%</b>
Fideos Vivo (Multigrano) [39]	14,80%	2,10%	72,00%	5,10%	300%
Fideos Agnesi [39]	13,00%	1,50%	71,80%	-	358%
Fideos Santa Catalina (Cereales andinos) [39]	12,93%	0,53%	74,00%	1,30%	355%
Fideos Barilla [39]	10,60%	1,30%	60,90%	2,60%	298%
Fideos Don Victorio [39]	12,00%	1,50%	76,00%	3,00%	360%
Fideos Molitalia [39]	12,40%	1,70%	74,80%	3,80%	364%
Fideos fortificados con hierro [38]	9,40%	0,20%	77,70%	0,50%	337%

Fuente: Elaboración propia. En base a Díaz *et al.* 2015, FUNIBER 2020, Jamangapé *et al.* 2019

**Anexo 5. Cálculo para determinar el porcentaje de consumidores de fideos de Lima según NSE A y B**

Ítem	2015	2016	2017	2018	2019
Población de Lima (Millones de habitantes)	9,87	9,99	11,18	11,35	11,59
% de penetración de los fideos			95%		
Población de Lima que consumen fideos (Millones de habitantes)	9,38	9,49	10,62	10,78	11,01
% de Población según NSE A, B	11,40%	12,80%	13,60%	14,10%	14,30%
Población de Lima que consumen fideos según NSE A, B (Millones de habitantes)	1,07	1,21	1,44	1,52	1,57
% de habitantes de Lima según NSE A, B que consumen fideos	10,83%	12,16%	12,92%	13,40%	13,54%

Fuente: Elaboración propia. En base a CPI 2015 - 2019

**Anexo 6. Cálculo de la demanda histórica del proyecto**

<b>Año</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Venta de fideos secos (miles de toneladas)	352,7	388,28	380,93	384,15	382,61
% de consumo Lima/Perú			34%		
Demanda de fideos secos en Lima (miles de toneladas)	119,92	132,01	129,51	130,61	130,09
% de habitantes que consumen fideos secos según NSE A, B	10,83%	12,16%	12,92%	13,40%	13,54%
<b>Demanda neta de fideos secos para Lima según NSE A, B (miles de toneladas)</b>	<b>12,99</b>	<b>16,05</b>	<b>16,73</b>	<b>17,5</b>	<b>17,61</b>

Fuente: Elaboración propia. En base a MINAGRI 2015 – 2019 y CPI 2015 - 2019

**Anexo 7. Cálculo de la oferta histórica del proyecto**

<b>Año</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Producción de fideos secos en Perú (miles de toneladas)	378,28	387,884	383,18	389,9616	387,67526
Importaciones de fideos secos en Perú (miles de toneladas)	1,12	1,127	1,319	1,445	2,3
Exportaciones de fideos secos en Perú (miles de toneladas)	47,08	49,65	43,15	38,01	36,05
Oferta de fideos secos en Perú (miles de toneladas)	332,32	339,36	341,35	353,4	353,93
% de habitantes según NSE A, B que consumen fideos	10,80%	12,20%	12,90%	13,40%	13,50%
Oferta de fideos secos según NSE A, B (miles de toneladas)	35,99	36,75	36,97	38,27	38,33
% de consumo Lima/Perú			34%		
Oferta neta de fideos secos en Lima según NSE A, B (miles de toneladas)	12,2	12,45	12,53	12,97	12,99

Fuente: Elaboración propia. En base a MINAGRI 2015 – 2019 y CPI 2015 - 2019

**Anexo 8. Requerimiento de materiales**

<b>Año</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Demanda del proyecto (kg)	122 502	139 678	156 853	174 029	191 205
Hongos deshidratados requeridos (kg)	18 063	20 045	22 026	23 777	25 275
Hongos deshidratados disponibles (kg)	20 900	22 100	23 300	24 500	25 700

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 9. Análisis de precios de productos sustitutos y similares en el mercado peruano**

<b>Producto</b>	<b>Precio (S/)</b>
Fideos BELL'S Letras y Números Bolsa 250 g	S/ 0,85
Cabello de Ángel NICOLINI Bolsa 250 g	S/ 0,99
Fideos Tornillo DON VITTORIO Bolsa 250 g	S/ 1,39
Codo Rayado DON VITTORIO Bolsa 250 g	S/ 1,39
Cabello de Ángel DON VITTORIO Bolsa 250 g	S/ 1,50
Fideo DON VITTORIO Rigatoni Bolsa 500 g	S/ 2,60
Fideos Spaguetti SANTA CATALINA Bolsa 400 g	S/ 2,70
Fideos Spaguetti SANTA CATALINA Mediterráneo Tomate y Zanahoria Bolsa 400 g	S/ 2,70
Fideos Spaguetti SANTA CATALINA Mediterráneo Espinaca y Albahaca Bolsa 400 g	S/ 2,70
Fideos Linguini Grosso DON VITTORIO Bolsa 500 g	S/ 2,79
Spaghetti DON VITTORIO Bolsa 500 g	S/ 2,79
Fideos Fettuccini DON VITTORIO Caja 500 g	S/ 3,50
Fideos Fettucinne de Huevo LA MONTANARA Bolsa 500 g	S/ 6,50
Fideos Tagliatelle de Huevo LA MONTANARA Bolsa 500 g	S/ 6,70
Fideos Spaghetti DE CECCO Bolsa 500 g	S/ 6,90
Fideos Spaghetti AGNESI Bolsa 500 g	S/ 8,20
Fideos BARILLA Risoni Caja 500 g	S/ 9,29
Fideos Pennette Rigate AGNESI Bolsa 500 g	S/ 9,50
Fideos Spaghetтини BARILLA Caja 500 g	S/ 10,20
Fideos Rigatoni BARILLA Caja 500 g	S/ 10,90
Fideos Fusilli BARILLA Tornillo Caja 500 g	S/ 10,90
Fideos AMÉRICA ORGÁNICA Pasta Fusilli sin Gluten Caja 227 g	S/ 11,89
Fideos Integrales Spaghetti AGE Bolsa 500 g	S/ 12,19
Fideos Fettuccini Integral AGE Bolsa 500 g	S/ 12,19
Fideos Penne Rigate Integral MISURA Bolsa 500 g	S/ 13,90
Fideos AGNESI Tagliatelle mezane pasta de sémola de grano duro Bolsa 500 g	S/ 15,50
Fideos Spaghetti BARILLA sin Gluten Caja 400 g	S/ 15,90
Fideos AMERICA Trigano Fusilli sin gluten Caja 227 g	S/ 16,10
Fideos AMERICA Trigano spaguetti sin gluten Caja 227 g	S/ 17,60
Fideos Tagliatelle al Huevo BARILLA Caja 500 g	S/ 18,60
Fideos AGE Gluten cinta Bolsa 250 g	S/ 22,70

**Fuente: Elaboración propia. En base a Supermercados peruanos 2020**

### Anexo 10. Índice de consumo por unidad de venta

Insumos	Unidad de compra	Índice de consumo	Valor por unidad de compra	Monto por unidad
Harina de hongo	kg	1,152	S/12,00	S/13,82
Harina de trigo	kg	4,608	S/5,00	S/23,04
Huevos	Unidad	3,2	S/6,80	S/21,76
Agua	L	0,986	S/0,007	S/0,007
Preservantes	kg	0,054	S/70,00	S/3,78
Total materiales directos				S/62,41
Empaques (Bolsa de polipropileno)	unidad	20	S/0,1	S/2,00
Envases (Caja para 10 kg)	unidad	1	S/0,15	S/0,15
Total materiales indirectos				S/2,15
<b>Total unitario</b>				<b>S/64,56</b>

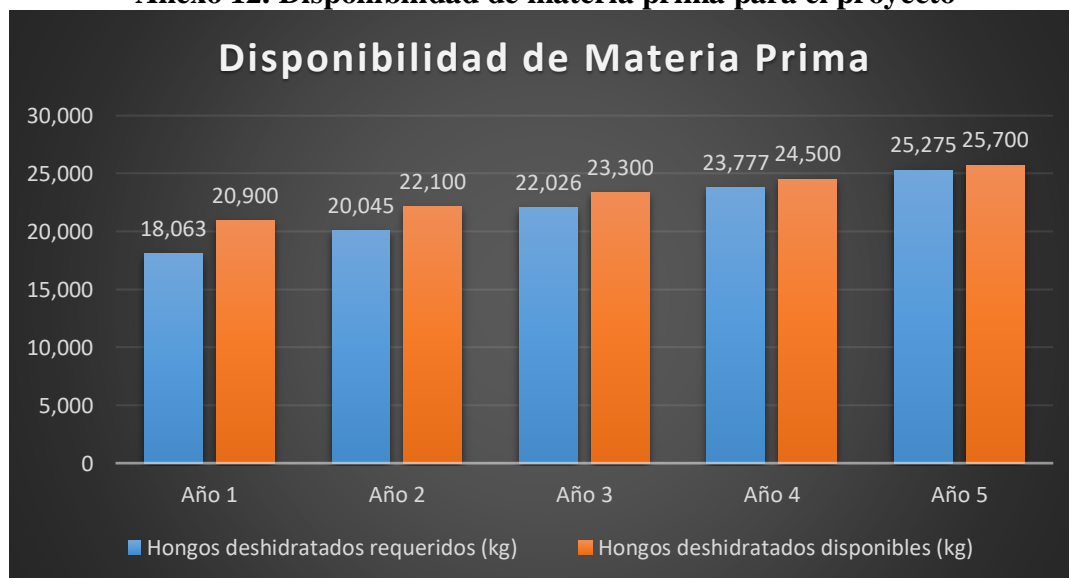
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 11. Requerimiento de materiales

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Materiales directos (kilogramos)</b>					
Hongo deshidratado	18 439	20 044	22 026	23 777	25 274
Harina de trigo	73 758	80 179	88 105	95 109	101 099
Huevos	51 221	55 680	61 184	66 048	70 208
Agua	15 782	17 156	18 852	20 351	21 632
Preservantes	864	939	1 032	1 114	1 184
<b>Materiales indirectos (unidades)</b>					
Envases (Bolsas de 500 g)	313 600	348 000	382 400	412 800	438 800
Empaques (Cajas de cartón)	15 680	17 400	19 120	20 640	21 940

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 12. Disponibilidad de materia prima para el proyecto



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 13. Descripción de los criterios del análisis de macro localización**

<b>Criterio</b>	<b>Ferreñafe</b>	<b>Chiclayo</b>	<b>Lima Metropolitana</b>
<b>Disponibilidad de materia prima</b>	A nivel provincial, la provincia de Ferreñafe es la única provincia que produce hongos <i>Suillus luteus</i> .	No cuenta con producción de hongos <i>Suillus luteus</i> .	No cuenta con producción de hongos <i>Suillus luteus</i> .
<b>Disponibilidad de mano de obra</b>	La población económicamente activa de la provincia de Ferreñafe es el 49,78% de la población total de las cual, el 67,32% son hombres y el 32,68% son mujeres [46].	la población económicamente activa de la provincia de Chiclayo es el 42% la cual comprende un 40% para la PEA ocupada sumando un total de 271 456 habitantes [47].	La población ocupada alcanzó la cifra de 885 100 personas, mientras que la tasa de desempleo en Lima metropolitana fue de 6,1% estimándose un total de 348 100 personas [48].
<b>Disponibilidad de terreno</b>	La densidad poblacional de la provincia de Ferreñafe es de 61,71 hab/km <sup>2</sup> para el año 2019 [49].	La densidad poblacional de la provincia de Chiclayo es de 243,2 hab/km <sup>2</sup> para el año 2019 [47].	La densidad poblacional de la provincia de Lima Metropolitana es de 3 329 hab/km <sup>2</sup> para el año 2019 [48].
<b>Costo del terreno</b>	En la provincia de Ferreñafe, el costo de un metro cuadrado de terreno varía entre los 95 a 100 soles [50].	Para la provincia de Chiclayo, el costo del metro cuadrado varía desde 150 a 160 soles el metro cuadrado [50].	Para la provincia de Lima metropolitana, el costo promedio de un metro cuadrado de terreno es de 2 177 soles [51].
<b>Condiciones climáticas</b>	La provincia de Ferreñafe presenta unas temperaturas que varían entre 4 a 11°C en la parte sierra [52], estas temperaturas pertenecen a los lugares en donde se produce la principal materia prima (hongos <i>Suillus luteus</i> ).	La provincia de Lima presenta unas temperaturas que varían entre 20 a 31°C [53].	La provincia de Lima metropolitana presenta una temperatura media de 18°C [54].
<b>Cercanía al mercado de consumo</b>	La provincia de Ferreñafe se encuentra a 810,3 kilómetros del mercado objetivo [55].	La provincia de Chiclayo se encuentra a 795,7 kilómetros del mercado objetivo [56].	La provincia de Lima metropolitana se encuentra dentro del mercado objetivo, lo cual representa una ventaja con las otras provincias.
<b>Servicios de agua y energía</b>	En el departamento de Lambayeque, el precio de la electricidad es de 13,62 centavos de dólar por kWh en el año 2018 [57]. La provincia de Ferreñafe posee un 9,21% del total de litros de la red de pública de agua de todo el departamento [58].	En Lambayeque el precio de la electricidad es de 13,62 centavos de dólar por kWh en el año 2018 [57]. La provincia de Chiclayo posee un 67,5 % del total de litros de la red de pública de agua de todo el departamento [58].	En el departamento de Lima, el precio de la electricidad fue de 10,92 centavos de dólar por kWh en el año 2018 [57]. la cobertura de agua potable en el departamento llega al 93% en el año 2020 [59].

Fuente: Elaboración propia. En base a INEI 2017, Mantyobras 2017, Ministerio de Energía y Minas 2018, Cedar Lake Ventures 2020 y Agencia Peruana de Noticias 2020

**Anexo 14. Descripción de los criterios de micro localización para cada alternativa**

<b>Criterio</b>	<b>Incahuasi</b>	<b>Cañaris</b>	<b>Ferreñafe</b>
<b>Disponibilidad de materia prima</b>	El distrito de Incahuasi es productor de hongos <i>Suillus luteus</i> .	El distrito de Cañaris es productor de hongos <i>Suillus luteus</i> .	El distrito de Ferreñafe no produce ninguna cantidad de hongos <i>Suillus luteus</i> ya que no reúne las condiciones climáticas necesarias para que puedan crecer.
<b>Disponibilidad de mano de obra</b>	La PEA desocupada para el distrito de Incahuasi es de 171 [49].	La PEA desocupada para el distrito de Cañaris es de 58 [49].	La PEA desocupada para el distrito de Ferreñafe es de 634 [47].
<b>Disponibilidad de terreno</b>	Incahuasi posee una densidad poblacional de 34,9 hab/km <sup>2</sup> [49].	Cañaris posee una densidad poblacional de 50,1 hab/km <sup>2</sup> [49].	Ferreñafe posee una densidad poblacional de 525,32 hab/km <sup>2</sup> [47].
<b>Vías de comunicación</b>	Para llegar al distrito de Incahuasi, existe un único eje de articulación comprendido en la carretera Batangrande Incahuasi [60].	Cañaris es uno de los distritos de la provincia de Ferreñafe que se encuentran desarticulados, es decir, no existe una vía de acceso directa al distrito de Cañaris [60].	Ferreñafe es el distrito de la provincia que se tiene más comunicación con los demás distritos en relación a vías de transporte [60].
<b>Servicios públicos</b>	El distrito de Incahuasi cuenta con servicios de energía eléctrica, agua y alcantarillado [49].	El distrito de Incahuasi cuenta con servicios de energía eléctrica, agua y alcantarillado [49].	Los servicios públicos de Ferreñafe poseen una mayor ventaja ya que en caso de cualquier imprevisto, se pueden solucionar de forma muy rápida [49].

**Fuente: Elaboración propia. En base a Municipalidad Provincial de Ferreñafe 2017, INEI 2017 y Gobierno Regional de Lambayeque 2020**

### Anexo 15. Resultado del análisis de Macro Localización

Criterio	Código	Peso	Ferreñafe		Chiclayo		Lima Metrop.	
			Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	A	22%	5	1,11	3	0,67	1	0,22
Disponibilidad de mano de obra	B	15%	1	0,15	3	0,44	5	0,74
Disponibilidad de terreno	C	19%	5	0,93	3	0,56	2	0,37
Costo del terreno	D	11%	5	0,56	3	0,33	1	0,11
Condiciones climáticas	E	7%	5	0,37	1	0,07	3	0,22
Cercanía al mercado de consumo	F	22%	1	0,22	3	0,67	5	1,11
Servicios de agua y energía	G	4%	3	0,11	4	0,15	5	0,19
<b>Total</b>		100%		3,44		2,89		2,96

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 16. Valoración de las opciones de micro localización

Criterio	Código	Peso	Incahuasi		Cañaris		Ferreñafe	
			Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Disponibilidad de materia prima	A	25%	5	1,25	3	0,75	1	0,25
Disponibilidad de mano de obra	B	25%	4	1,00	2	0,50	5	1,25
Disponibilidad de terreno	C	19%	5	0,94	4	0,75	1	0,19
Vías de comunicación	D	13%	3	0,38	1	0,13	5	0,63
Servicios públicos	E	19%	3	0,56	1	0,19	5	0,94
<b>Total</b>		100%		4,13		2,31		3,25

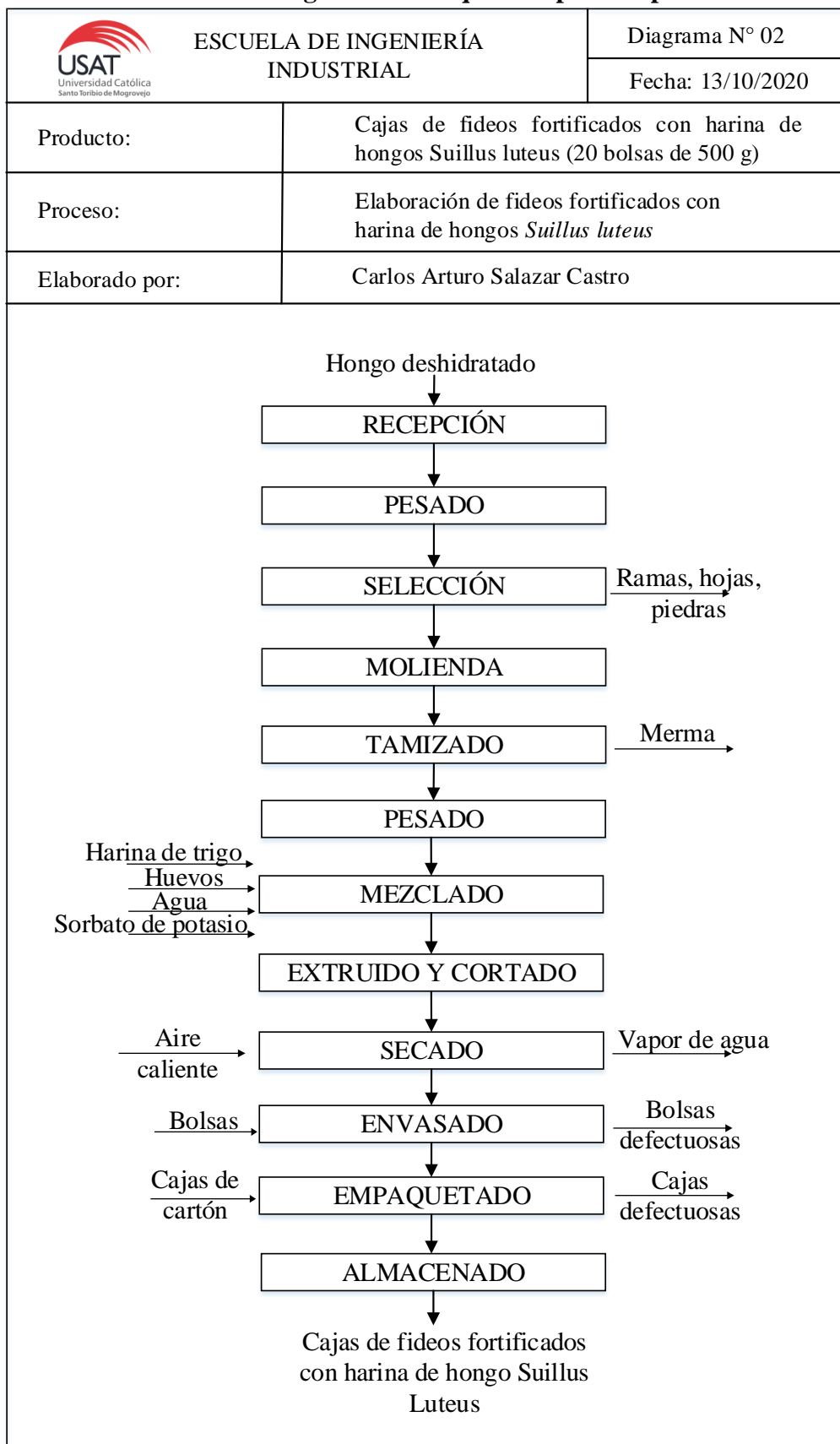
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 17. Ficha Técnica del producto

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
Preparado por:	Aprobado por: Versión 2020
<b>Nombre del producto</b>	Fideos fortificados con harina de hongos <i>Suillus luteus</i> .
<b>Descripción del producto</b>	El producto consiste en una bolsa de 500 gramos de fideos secos tipo spaghetti elaborados con harina de trigo, huevos, agua, preservantes y fortificados con harina de hongos <i>Suillus luteus</i> .
<b>Composición nutricional</b>	<b>Valor energético:</b> 387,96 kcal por 100 gramos <b>Proteínas:</b> 15,17% <b>Grasas:</b> 1,5% <b>Fibra:</b> 0,75%
<b>Unidad de venta</b>	Caja de 20 unidades. Cada unidad es una bolsa de 500 gramos de fideos.
<b>Modo de uso</b>	Vierta los fideos en agua hirviendo (se recomienda 1 litro de agua por 100 gramos de fideos), agregue sal al gusto removiendo de vez en cuando. Una vez cocidos, escurra el agua y sirva con la salsa que guste. No necesita aceite
<b>Vida útil</b>	El tiempo de vida útil del producto es de 24 meses a partir de su fabricación. Además, el producto no requiere refrigeración.

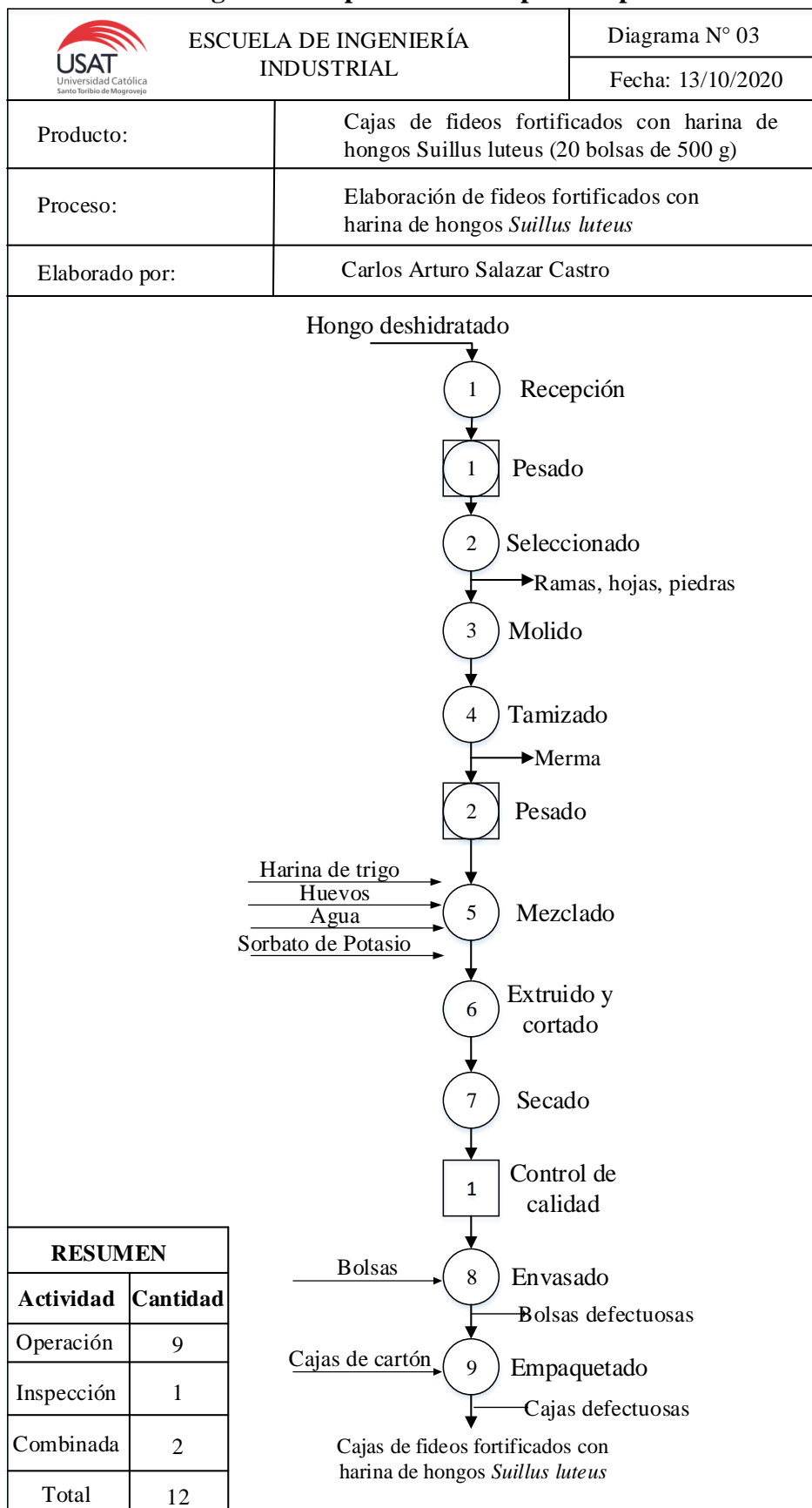
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 18. Diagrama de bloques del proceso productivo









Fuente: Elaboración propia

### Anexo 19. Diagrama de operaciones del proceso productivo



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 20. Maquinaria industrial para la fábrica de fideos fortificados**

Máquina	Molino	Tamiz vibratorio	Mezcladora	Extrusora y cortadora	Secador industrial	Envasadora
<b>Imagen</b>						
<b>Marca</b>	MAQORITO	Honda	BAZAR GP	WELLNESS	Tiger	HOPAK
<b>Modelo</b>	ZEL-32	XZS - 315	MHF 100	P150VR	TPS	HP-320F
<b>Capacidad (kg/h)</b>	120	130	110	150	150	20
<b>Energía (kWh)</b>	2,5	0,56	3	13,5	2,44	2,4
<b>Medidas (mm)</b>	Largo: 1 000 Ancho: 600 Altura: 600	Largo: 540 Ancho: 490 Altura: 1 040	Largo: 1 200 Ancho: 1 000 Altura: 1 500	Largo: 1 450 Ancho: 1 800 Altura: 2 200	Largo: 2 300 Ancho: 1 900 Altura: 2 000	Largo: 3 920 Ancho: 670 Altura: 1 320
<b>Precio (soles)</b>	1 850	16 700	9 000	9 500	11890	12 000

**Fuente: Elaboración propia. En base a Deshidratadora Perú, HONDA, FAMACIN DEL PERÚ E.I.R.L., ITALGI, LÍNEAPASTA EQUIPMENTS y Hopak 2020**

### Anexo 21. Estimación del área de Gerencia General

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Personal	1		0,5	1	0,5		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Escritorio	1	1	1,4	0,7	0,98	0,98	0,75	2,22	4,18	4,18
Sillas ergonómicas	2	1	0,49	0,67	0,33	0,33	0,97	0,74	1,40	2,80
Estante	1	1	0,32	0,8	0,26	0,26	2,00	0,58	1,09	1,09
<b>K</b>			<b>0,83</b>				Superficie Total m2			8,07
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,99									

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 22. Estimación del área de asistencia de Gerencia General

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Personal	1		0,5	1	0,5		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Escritorio	1	1	1,4	0,7	0,98	0,98	0,75	2,22	4,18	4,18
Sillas ergonómicas	1	1	0,49	0,67	0,33	0,33	0,97	0,74	1,40	1,40
Estante	1	1	0,32	0,8	0,26	0,26	2,00	0,58	1,09	1,09
<b>K</b>			<b>0,83</b>				Superficie Total m2			6,67
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	1,00									

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 23. Estimación del área comercial

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Personal	1		0,5	1	0,5		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Escritorio	1	1	1,4	0,7	0,98	0,98	0,75	2,22	4,18	4,18
Sillas ergonómicas	2	1	0,49	0,67	0,33	0,33	0,97	0,74	1,40	2,80
Estante	1	1	0,32	0,8	0,26	0,26	2,00	0,58	1,09	1,09
<b>K</b>			<b>0,83</b>				Superficie Total m2			8,07
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,99									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 24. Estimación del área de Logística y finanzas**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Personal	1		0,5	1	0,5		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Escritorio	1	1	1,4	0,7	0,98	0,98	0,75	2,22	4,18	4,18
Sillas ergonómicas	2	1	0,49	0,67	0,33	0,33	0,97	0,74	1,40	2,80
Estante	1	1	0,32	0,8	0,26	0,26	2,00	0,58	1,09	1,09
<b>K</b>			<b>0,83</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>8,07</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,99									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 25. Estimación del área de SSHH administrativos (Varones)**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Lavatorio	1	1	0,48	0,50	0,24	0,24	1,00	0,54	1,02	1,02
Urinario	1	1	0,39	0,41	0,16	0,16	0,48	0,36	0,68	0,68
Inodoro	1	1	0,65	0,50	0,33	0,33	1,00	0,74	1,39	1,39
Tacho de basura	1	2	0,39	0,39	0,15	0,30	0,60	0,52	0,97	0,97
<b>K</b>			<b>0,99</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>4,06</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,84									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 26. Estimación del área de SSHH administrativos (Damas)**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Lavatorio	1	1	0,48	0,50	0,24	0,24	1,00	0,54	1,02	1,02
Inodoro	1	1	0,65	0,50	0,33	0,33	1,00	0,74	1,39	1,39
Tacho de basura	1	2	0,39	0,39	0,15	0,30	0,60	0,52	0,97	0,97
<b>K</b>			<b>0,90</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>3,38</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,92									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 27. Estimación del área de Producción**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Colaboradores	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Mesa de trabajo	4	2	2,00	1,00	2,00	4,00	1,20	6,80	12,80	51,18
Molino	1	1	1,00	0,60	0,60	0,60	0,60	1,79	2,99	2,99
Tamiz Vibratorio	1	1	0,54	0,49	0,26	0,26	1,04	0,79	1,32	1,32
Mezcladora	1	1	1,20	1,00	1,20	1,20	1,50	3,59	5,99	5,99
Extrusora cortadora	y	1	1,45	1,80	2,61	2,61	2,20	7,80	13,02	13,02
Secadora	1	1	2,30	1,90	4,37	4,37	2,00	13,06	21,80	21,80
Envasadora	1	1	3,92	0,67	2,63	2,63	1,32	7,85	13,10	13,10
Mesas empaquetado	de	2	0,80	0,70	0,56	1,12	0,85	2,51	4,19	8,38
<b>K</b>			<b>0,37</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>117,78</b>
<b>hEM</b>		1,65								
<b>hEE</b>		2,22								

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 28. Estimación del área de SSHH producción (Varones)**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Lavatorio	1	1	0,48	0,50	0,24	0,24	1,00	0,54	1,02	1,02
Urinario	1	1	0,39	0,41	0,16	0,16	0,48	0,36	0,68	0,68
Inodoro	1	1	0,65	0,50	0,33	0,33	1,00	0,74	1,39	1,39
Tacho de basura	1	2	0,39	0,39	0,15	0,30	0,60	0,52	0,97	0,97
<b>K</b>			<b>0,99</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>4,06</b>
<b>hEM</b>		1,65								
<b>hEE</b>		0,84								

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 29. Estimación del área de SSHH producción (Damas)**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Lavatorio	1	1	0,48	0,50	0,24	0,24	1,00	0,54	1,02	1,02
Inodoro	1	1	0,65	0,50	0,33	0,33	1,00	0,74	1,39	1,39
Tacho de basura	1	2	0,39	0,39	0,15	0,30	0,60	0,52	0,97	0,97
<b>K</b>			<b>0,90</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>3,38</b>
<b>hEM</b>		1,65								
<b>hEE</b>		0,92								

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 30. Estimación del área de Control de Calidad**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Colaboradores	1		0,50	1,00	0,50		1,65			
Escritorio	1	1	1,40	0,70	0,98	0,98	0,75	2,22	4,18	4,18
Estante	1	1	0,32	0,80	0,26	0,26	2,00	0,77	1,28	1,28
Sillas ergonómicas	1	1	0,49	0,67	0,33	0,33	0,97	0,98	1,64	1,64
Mesa de trabajo	2	2	2,00	1,00	2,00	4,00	1,00	8,96	14,96	29,93
Tacho de basura	1	2	0,39	0,39	0,15	0,30	0,60	0,68	1,14	1,14
<b>K</b>			<b>0,71</b>					Superficie Total m2		<b>38,16</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	1,16									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 31. Estimación del área de almacén de Materia prima**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Colaboradores	1		0,50	1,00	0,50		1,65			
Apilador Eléctrico	1		1,90	1,20	2,28		2,10			
<b>Elementos fijos</b>										
Pallets	18	1	1,00	0,80	0,80	0,80	0,30	1,81	3,41	61,42
Jabas	3	1	1,00	0,72	0,72	0,72	1,50	2,15	3,59	10,77
<b>K</b>			<b>1,22</b>					Superficie Total m2		<b>72,19</b>
<b>hEM</b>	2,02									
<b>hEE</b>	1,75									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 32. Estimación del área de almacén de producto terminado**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Colaboradores	1		0,50	1,00	0,50		1,65			
Apilador Eléctrico	1		1,90	1,20	2,28		2,10			
<b>Elementos fijos</b>										
Pallets	7	1	1,20	1,00	1,20	1,20	1,65	2,94	5,34	37,36
<b>K</b>			<b>1,22</b>					Superficie Total m2		<b>37,36</b>
<b>hEM</b>	2,02									
<b>hEE</b>	0,83									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 33. Estimación del área de almacén de hongos deshidratados**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Colaboradores	1		0,50	1,00	0,50		1,65			
Apilador Eléctrico	1		1,90	1,20	2,28		2,10			
<b>Elementos fijos</b>										
Pallets	7	1	1,20	1,00	1,20	1,20	1,65	2,94	5,34	37,36
<b>K</b>			<b>1,22</b>					Superficie Total m2		<b>37,36</b>
<b>hEM</b>	2,02									
<b>hEE</b>	0,83									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 34. Estimación del área de desinfección**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Pediluvio	1	1	1,00	1,20	1,20	1,20	0,15	3,51	5,91	5,91
Lavatorios	3	1	0,55	0,50	0,28	0,28	1,20	0,80	1,35	4,06
Dispensador de desinfectante	3	1	0,25	0,10	0,03	0,03	0,20	0,07	0,12	0,37
<b>K</b>			<b>1,46</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>10,34</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,56									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 35. Estimación del área de vestidores**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	6		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Lockers	1	1	1,50	0,50	0,75	0,75	1,70	2,19	3,69	3,69
Bancas	3	2	2,00	0,40	0,80	1,60	0,47	3,51	5,91	17,73
<b>K</b>			<b>1,08</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>21,42</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,76									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 36. Estimación del área de comedor**

Elemento	n	N	Largo (m)	Ancho (m)	SS	SG	Altura (m)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	10		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Sillas	15	1	0,48	0,45	0,22	0,22	1,15	0,63	1,06	15,95
Mesas	3	2	1,22	0,70	0,85	1,71	0,80	3,75	6,31	18,92
<b>K</b>			<b>0,83</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>34,88</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	1,00									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 37. Estimación del área de Vigilancia**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	2		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Sillas	2	1	0,48	0,45	0,22	0,22	1,15	0,63	1,06	2,13
Mesas	2	2	1,40	0,70	0,98	1,96	0,75	4,30	7,24	14,48
<b>K</b>			<b>1,00</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>16,60</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	0,82									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 38. Estimación del área de desecho de residuos sólidos**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
<b>Elementos móviles</b>										
Operarios	1		0,50	1,00	0,50		1,65			
<b>Elementos fijos</b>										
Contenedores	5	1	0,88	0,58	0,51	0,51	1,00	1,49	2,51	12,57
<b>K</b>			<b>0,83</b>				<b>Superficie Total m2</b>			<b>12,57</b>
<b>hEM</b>	1,65									
<b>hEE</b>	1,00									

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 39. Estimación del área de estacionamiento**

Divisiones	n	Se	St
Para carros	4	12,5	50
Para bicicletas	10	2	20
<b>Área Total</b>			<b>70,00</b>

Fuente: Elaboración propia



Anexo 42. Plano de la fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*



Fuente: Elaboración propia

Anexo 43. Modelo 3D de la fábrica de fideos fortificados con harina de hongos *Suillus luteus*



PROYECTO:

MODELO 3D DE FÁBRICA DE FIDEOS FORTIFICADOS CON HARINA DE HONGOS *SUILLUS LUTEUS*

ESTUDIANTE:

Carlos Arturo Salazar Castro



ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 44. Funciones de los puestos de trabajo

Puesto	Actividad laboral
Gerente general	Dirigir a toda la empresa y velar por el cumplimiento de la política y objetivos de la organización.
Asistente del gerente	Organizar documentación y programar la agenda de reuniones, citas importantes y llamadas, así como ser de apoyo al gerente general. Además, debe reclutar a los colaboradores en la empresa y mediar por ellos con el gerente general, capacitarlos y ayudar en su desarrollo para así mejorar su productividad, desempeño y eficiencia.
Jefe de producción	Planificar la producción con el fin de asegurar la cantidad correcta de la materia prima que se necesita para el proceso y obtener los productos terminados en la cantidad y momento requerido. Asegurar el cumplimiento del programa de producción y supervisar a los operarios.
Operario	Participar en el proceso productivo del arándano deshidratado manejando correctamente la maquinaria, así como materia prima e insumos que se requieran para la transformación del producto.
Jefe de Control de Calidad	Establecer las especificaciones de calidad de acuerdo a los requerimientos del mercado y a los requisitos legales del sector de la materia en cuestión y asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto en relación a los criterios de calidad.
Jefe administrativo	Controlar, supervisar y coordinar todos los procesos administrativos de la organización concerniente a los procesos de logística y finanzas. Dotar y gestionar, principalmente, al área de producción de los recursos que necesitan, así como al resto de áreas.
Jefe comercial	Administrar todos los ingresos y egresos económicos, realizar la venta de los productos de la empresa, organizando los pedidos de los clientes de acuerdo al plazo establecido para su posterior despacho.
Vigilante	Vigilar la empresa con el fin de proteger y asegurar los bienes que se encuentren dentro de la misma, así como el personal que opera ahí.
Almaceneros	Recepcionar la mercancía y registrar su ingreso, controlar el inventario de materia prima, insumos y producto terminado e informar sobre las roturas de stock.
Personal de limpieza	Limpiar de manera diaria y programada la organización, los centros y zonas de trabajo de los colaboradores, así como el resto de áreas de la empresa.

**Fuente: Elaboración propia**

**Anexo 45. Etapas, actividades y aspectos ambientales del proyecto**

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Aspectos ambientales</b>
Construcción	Habilitado del terreno	Emisión de material particulado Generación de residuos sólidos
	Desarrollo de obras civiles	Generación de residuos sólidos
	Montaje de la maquinaria	Emisión de material particulado Generación de residuos sólidos
	Implementación de la fábrica	Generación de residuos sólidos
Operación	Actividades administrativas	Generación de residuos sólidos
	Recepción de materia prima	Generación de residuos sólidos
	Pesado I	Generación de residuos sólidos
	Selección	Generación de residuos sólidos Emisión de material particulado
	Molienda	Emisión de material particulado
	Tamizado	Emisión de material particulado
	Pesado II	Generación de residuos sólidos
	Mezclado	Generación de residuos sólidos
	Extruido y cortado	Generación de residuos sólidos
	Secado	Generación de emisiones (vapor de agua)
	Envasado	Generación de residuos sólidos
	Empaquetado	Generación de residuos sólidos
	Almacenado	Generación de residuos sólidos
	Cierre	Desmantelamiento de la fábrica
Acondicionamiento de la zona		Emisión de material particulado Generación de residuos sólidos

**Fuente: Elaboración propia**

Anexo 46. Matriz de Leopold

Etapas de proyecto			Construcción				Operación										Cierre		PROMEDIOS POSITIVOS	PROMEDIOS NEGATIVOS	IMPACTO POR SUBCOMPONENTE	IMPACTO POR COMPONENTE	IMPACTO DEL PROYECTO			
ACTIVIDADES DEL PROYECTO  FACTORES AMBIENTALES			Habilitado del terreno	Desarrollo de obras civiles	Montaje de la maquinaria	Implementación de la fábrica	Actividades administrativas	Recepción de materia prima	Pesado I	Selección	Molienda	Tamizado	Pesado II	Mezclado	Extruido y cortado	Secado	Envasado	Empaquetado	Almacenado	Desmantelamiento de la fábrica	Acondicionamiento de la zona	PROMEDIOS POSITIVOS	PROMEDIOS NEGATIVOS	IMPACTO POR SUBCOMPONENTE	IMPACTO POR COMPONENTE	IMPACTO DEL PROYECTO
			FÍSICO	Aire	Ruido	-1/2																	-1/2	-1/2	3	-6
Calidad de aire	-2/5				-1/1			-1/3			-1/3	-1/3				-1/3					-1/2	-2/5	8	-35		
	Suelo	Calidad del suelo	-2/5	-2/2	-1/1	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-2/2	-2/5	18	-71			
BIOLÓGICO	Fauna	Aves	-1/5																		3/5	1	1	10	20	114
	Flora	Perros	-1/5																		3/5	1	1	10		
SOCIO ECONÓMICO	Social	Economía	1/4	1/4	1/4	1/4	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/4	1/4	19	102	206	
		Empleo	2/2	2/2	2/2	1/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	2/2	2/2	19	139		
		Salud		-1/2					-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3	-1/3			12	-35		
PROMEDIOS POSITIVOS			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4				
PROMEDIOS NEGATIVOS			5	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3				
PROMEDIOS ARITMETICOS			7	4	4	3	3	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	7				

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 47. Capital de trabajo**

<b>Capital de trabajo</b>					
<b>Ítem</b>	<b>1 Año</b>	<b>2 Año</b>	<b>3 Año</b>	<b>4 Año</b>	<b>5 Año</b>
<b><u>Ingresos</u></b>	S/2 508 800	S/2 784 000	S/3 059 200	S/3 302 400	S/3 510 400
<b>Total Ingresos</b>	S/2 508 800	S/2 784 000	S/3 059 200	S/3 302 400	S/3 510 400
<b><u>Egresos</u></b>					
Costos de producción	S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
Gastos administrativos	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de comercialización	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
<b>Total Egresos</b>	<b>S/1 719 145</b>	<b>S/1 807 638</b>	<b>S/1 916 877</b>	<b>S/2 013 415</b>	<b>S/2 095 983</b>
<b>Saldo (Deficit/superávit)</b>	S/789 655	S/976 362	S/1 142 323	S/1 288 985	S/1 414 417
<b>Utilidad Acumulada</b>	<b>S/789 655</b>	<b>S/1 766 017</b>	<b>S/2 908 340</b>	<b>S/4 197 325</b>	<b>S/5 611 742</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 48. Capital de trabajo desagregado (1° mes - 6° mes)**

<b>Ítem</b>	<b>1° Mes</b>	<b>2° Mes</b>	<b>3° Mes</b>	<b>4° Mes</b>	<b>5° Mes</b>	<b>6° Mes</b>
<b><u>Ingresos</u></b>	S/0	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073
<b>Total Ingresos</b>	S/0	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073
<b><u>Egresos</u></b>						
Materiales directos	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247
Materiales indirectos	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467
Sueldos de producción	S/0	S/9 192	S/9 192	S/9 192	S/9 192	S/9 192
Salarios de mano de obra indirecta	S/0	S/30 738	S/30 738	S/30 738	S/30 738	S/30 738
Gastos administrativos	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073
Sueldos de comercialización	S/0	S/10 246	S/10 246	S/10 246	S/10 246	S/10 246
Gastos de comercialización	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569
<b>Total Egresos</b>	S/92 356	S/143 262	S/143 262	S/143 262	S/143 262	S/143 262
<b>Saldo (Deficit/superávit)</b>	-S/92 356	S/84 811	S/84 811	S/84 811	S/84 811	S/84 811
<b>Utilidad Acumulada</b>	-S/92 356	S/7 546	S/92 357	S/177 167	S/261 978	S/346 789

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 49. Capital de trabajo desagregado (7° mes - 12° mes)**

<b>Ítem</b>	<b>7° Mes</b>	<b>8° Mes</b>	<b>9° Mes</b>	<b>10° Mes</b>	<b>11° Mes</b>	<b>12° Mes</b>
<b><u>Ingresos</u></b>	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073
<b>Total Ingresos</b>	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073	S/228 073
<b><u>Egresos</u></b>						
Materiales directos	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247	S/83 247
Materiales indirectos	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467	S/1 467
Sueldos de producción	S/9 192	S/9 192	S/9 192	S/9 192	S/9 192	S/9 192
Salarios de mano de obra indirecta	S/30 738	S/30 738	S/30 738	S/30 738	S/30 738	S/30 738
Gastos administrativos	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073	S/1 073
Sueldos de comercialización	S/10 246	S/10 246	S/10 246	S/10 246	S/10 246	S/10 246
Gastos de comercialización	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569	S/6 569
<b>Total Egresos</b>	S/143 262	S/143 262	S/143 262	S/143 262	S/143 262	S/143 262
<b>Saldo (Deficit/superávit)</b>	S/84 811	S/84 811	S/84 811	S/84 811	S/84 811	S/84 811
<b>Utilidad Acumulada</b>	S/431 599	S/516 409	S/601 220	S/686 031	S/770 841	S/855 652

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 50. Costos de producción**

Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><i>Costos directos de producción</i></b>					
Materiales directos	S/998 970	S/1 085 930	S/1 193 277	S/1 288 143	S/1 369 281
Materiales indirectos	S/17 607	S/19 140	S/21 032	S/22 704	S/24 134
Mano de obra directa	S/101 110	S/101 110	S/101 110	S/101 110	S/101 110
<b>Total Costos directos de producción</b>	<b>S/1 117 687</b>	<b>S/1 206 179</b>	<b>S/1 315 419</b>	<b>S/1 411 957</b>	<b>S/1 494 524</b>
<b><i>Costos indirectos de fabricación</i></b>					
Suministros	S/33 936	S/33 936	S/33 936	S/33 936	S/33 936
Mantenimiento	S/25 000	S/25 000	S/25 000	S/25 000	S/25 000
<b>Total Costos indirectos de fabricación</b>	<b>S/58 936</b>	<b>S/58 936</b>	<b>S/58 936</b>	<b>S/58 936</b>	<b>S/58 936</b>
<b>Total costos de producción</b>	<b>S/1 176 622</b>	<b>S/1 265 115</b>	<b>S/1 374 354</b>	<b>S/1 470 893</b>	<b>S/1 553 460</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 51. Gastos administrativos**

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mano de obra indirecta	S/338 119,20	S/338 119,20	S/338 119,20	S/338 119,20	S/338 119,20
Materiales y útiles de oficina	S/558,70	S/558,70	S/558,70	S/558,70	S/558,70
Consumo de energía eléctrica	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35
Teléfono	S/600,00	S/600,00	S/600,00	S/600,00	S/600,00
Internet	S/1 647,60	S/1 647,60	S/1 647,60	S/1 647,60	S/1 647,60
Agua	S/2 034,60	S/2 034,60	S/2 034,60	S/2 034,60	S/2 034,60
<b>Gastos Totales</b>	<b>S/350 994,45</b>	<b>S/350 994,45</b>	<b>S/350 994,45</b>	<b>S/350 994,45</b>	<b>S/350 994,45</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 52. Gastos de comercialización**

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Sueldo de colaboradores de comercialización</b>	S/112 706	S/112 706	S/112 706	S/112 706	S/112 706
<b><i>Gastos de marketing</i></b>					
Promoción	S/1 800	S/1 800	S/1 800	S/1 800	S/1 800
Estudio de mercado	S/700	S/700	S/700	S/700	S/700
<b>Total gastos de marketing</b>	<b>S/2 500</b>	<b>S/2 500</b>	<b>S/2 500</b>	<b>S/2 500</b>	<b>S/2 500</b>
<b><i>Gastos de ventas</i></b>					
Papelera	S/42	S/42	S/42	S/42	S/42
Movilidad	S/680	S/680	S/680	S/680	S/680
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>S/722</b>	<b>S/722</b>	<b>S/722</b>	<b>S/722</b>	<b>S/722</b>
<b><i>Gastos de compras</i></b>					
Flete adquisición de materiales	S/15 600	S/15 600	S/15 600	S/15 600	S/15 600
<b>Total gastos de compras</b>	<b>S/15 600</b>	<b>S/15 600</b>	<b>S/15 600</b>	<b>S/15 600</b>	<b>S/15 600</b>
<b><i>Gastos de distribución</i></b>					
Flete distribución	S/60 000	S/60 000	S/60 000	S/60 000	S/60 000
<b>Total gastos de distribución</b>	<b>S/60 000</b>	<b>S/60 000</b>	<b>S/60 000</b>	<b>S/60 000</b>	<b>S/60 000</b>
<b>Gastos totales de comercialización</b>	<b>S/191 528</b>	<b>S/191 528</b>	<b>S/191 528</b>	<b>S/191 528</b>	<b>S/191 528</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 53. Gastos Financieros**

Ítem	Pre operativo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Préstamo	S/600 007	S/480 006	S/360 004	S/240 003	S/120 001	S/0
Intereses		S/51 000	S/40 800	S/30 600	S/20 400	S/10 200
Amortizaciones		S/120 001	S/120 001	S/120 001	S/120 001	S/120 001
<b>Total Gastos Financieros</b>		<b>S/174 999</b>	<b>S/164 561</b>	<b>S/154 122</b>	<b>S/143 684</b>	<b>S/133 245</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 54. Depreciación de activos fijos**

Descripción	Depreciación				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcción	S/17 921	S/17 921	S/17 921	S/17 921	S/17 921
Maquinaria	S/6 094	S/6 094	S/6 094	S/6 094	S/6 094
Equipo de producción	S/2 986	S/2 986	S/2 986	S/2 986	S/2 986
Equipo de oficina	S/3 148	S/3 148	S/3 148	S/3 148	S/3 148
Equipos de Laboratorio	S/2 073	S/2 073	S/2 073	S/2 073	S/2 073
<b>Total</b>	<b>S/30 148</b>	<b>S/30 148</b>	<b>S/30 148</b>	<b>S/30 148</b>	<b>S/30 148</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 55. Punto de equilibrio**

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Costos Variables</b>					
Materiales directos	S/998 970	S/1 085 930	S/1 193 277	S/1 288 143	S/1 369 281
Materiales Indirectos	S/17 607	S/19 140	S/21 032	S/22 704	S/24 134
Mano de obra directa	S/101 110	S/101 110	S/101 110	S/101 110	S/101 110
Gastos Generales de fabricación	S/58 936	S/58 936	S/58 936	S/58 936	S/58 936
<b>Costos Variables Totales</b>	<b>S/1 176 622</b>	<b>S/1 265 115</b>	<b>S/1 374 354</b>	<b>S/1 470 893</b>	<b>S/1 553 460</b>
<b>Costos fijos</b>					
Gastos Administrativos	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de Comercialización	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Gastos Financieros	S/174 999	S/164 561	S/154 122	S/143 684	S/133 245
<b>Costos fijos Totales</b>	<b>S/717 522</b>	<b>S/707 084</b>	<b>S/696 645</b>	<b>S/686 207</b>	<b>S/675 768</b>
<b>Costos Totales</b>	<b>S/1 894 144</b>	<b>S/1 972 199</b>	<b>S/2 070 999</b>	<b>S/2 157 099</b>	<b>S/2 229 228</b>
Ingreso Total	S/2 508 800	S/2 784 000	S/3 059 200	S/3 302 400	S/3 510 400
<b>Punto de equilibrio (S/)</b>	<b>S/1 351 261</b>	<b>S/1 296 030</b>	<b>S/1 264 909</b>	<b>S/1 237 302</b>	<b>S/1 212 207</b>
<b>Punto de equilibrio (bolsas 500 gramos)</b>	153 552	147 276	143 740	140 603	137 751
<b>Punto de equilibrio (Unidad de venta)</b>	7 678	7 364	7 187	7 030	6 888

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 56. Cálculo del TMAR**

Tasa Mínima Aceptada de rendimiento			
Inversión TMAR = %Tasa inflacionaria + % de lo que se piensa ganar			
<b>Inversión propia</b>	1,8%	25%	<b>27%</b>
<b>Inversión financiera</b>		8,5%	<b>8,5%</b>
	<b>% aporte</b>	<b>TMAR</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Inversión propia</b>	10%	27%	2,68%
<b>Inversión financiera</b>	90%	8,5%	7,65%
		<b>TMAR GLOBAL</b>	<b>10,33%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 57. Plan de ventas para el escenario pesimista**

<b>Año</b>	<b>Demanda del proyecto (unidades de venta)</b>	<b>Precio de venta (S/)</b>	<b>Total de ingresos (S/)</b>
1 Año	12 250	S/136,00	S/1 666 031,95
2 Año	13 968	S/136,00	S/1 899 648,00
3 Año	15 685	S/136,00	S/2 133 160,00
4 Año	17 403	S/136,00	S/2 366 808,00
5 Año	19 121	S/136,00	S/2 600 456,00

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 58. Flujo de caja de análisis de sensibilidad para el escenario pesimista**

<b>Ítem</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Inversión</u></b>						
Inversión propia	S/ 71 742					
Préstamos a Largo Plazo	S/ 614 033					
<b>Total inversión</b>	<b>S/ 685 775</b>					
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Ingresos		S/2 132 480	S/2 366 400	S/2 600 320	S/2 807 040	S/2 983 840
<b>Total de ingresos</b>		<b>S/2 132 480</b>	<b>S/2 366 400</b>	<b>S/2 600 320</b>	<b>S/2 807 040</b>	<b>S/2 983 840</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de producción		S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
Gastos administrativos		S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de comercialización		S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Intereses del préstamo		S/52 193	S/41 754	S/31 316	S/20 877	S/10 439
Amortización		S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Total de egresos</b>		<b>S/1 925 360</b>	<b>S/2 003 414</b>	<b>S/2 102 215</b>	<b>S/2 188 315</b>	<b>S/2 260 444</b>
<b>Saldo Bruto</b>		<b>S/207 120</b>	<b>S/362 986</b>	<b>S/498 105</b>	<b>S/618 725</b>	<b>S/723 396</b>
Impuestos a la renta		S/62 136	S/108 896	S/149 432	S/185 618	S/217 019
<b>Saldo Neto</b>		<b>S/144 984</b>	<b>S/254 090</b>	<b>S/348 674</b>	<b>S/433 108</b>	<b>S/506 377</b>
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Saldo final</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>S/176 200</b>	<b>S/285 306</b>	<b>S/379 889</b>	<b>S/464 323</b>	<b>S/537 593</b>
<b>Utilidad acumulada</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>-S/509 575</b>	<b>-S/224 270</b>	<b>S/155 620</b>	<b>S/619 943</b>	<b>S/1 157 536</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 59. Indicadores del análisis de sensibilidad para el escenario pesimista**

<b>Indicador</b>	<b>Valor Actual</b>	<b>Valor propuesto con el análisis de sensibilidad</b>	<b>Variación</b>
Valor actual neto (VAN)	S/1 647 383,47	S/633 374,43	-S/1 014 009,03
TIR	72,33%	36,02%	-36,30%

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 60. Potencia de luminaria y ofimática

Equipo	Cantidad	Potencia Watts	Potencia Total (W)	Potencia Total (kW)
Computadoras	7	750	5 250	5,25
Impresoras	7	72	504	0,50
Luminaria	10	12	120	0,12
<b>Total</b>			5 874	5,87

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 61. Consumo energético anual de luminaria y ofimática

Equipo	Potencia Total (kW)	Consumo energético (kWh)				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Computadoras	5,25	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800
Impresoras	0,50	16,08	16,08	16,08	16,08	16,08
Luminaria	0,12	28,80	28,80	28,80	28,80	28,80
<b>Total</b>	5,87	1 844,88	1 844,88	1 844,88	1 844,88	1 844,88

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 62. Costo energético anual de luminaria y ofimática

Equipo	Potencia Total (kW)	Costo energético				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Computadoras	5,25	S/7 786,80	S/7 786,80	S/7 786,80	S/7 786,80	S/7 786,80
Impresoras	0,50	S/69,56	S/69,56	S/69,56	S/69,56	S/69,56
Luminaria	0,12	S/177,98	S/177,98	S/177,98	S/177,98	S/177,98
<b>Total</b>	5,87	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35	S/8 034,35

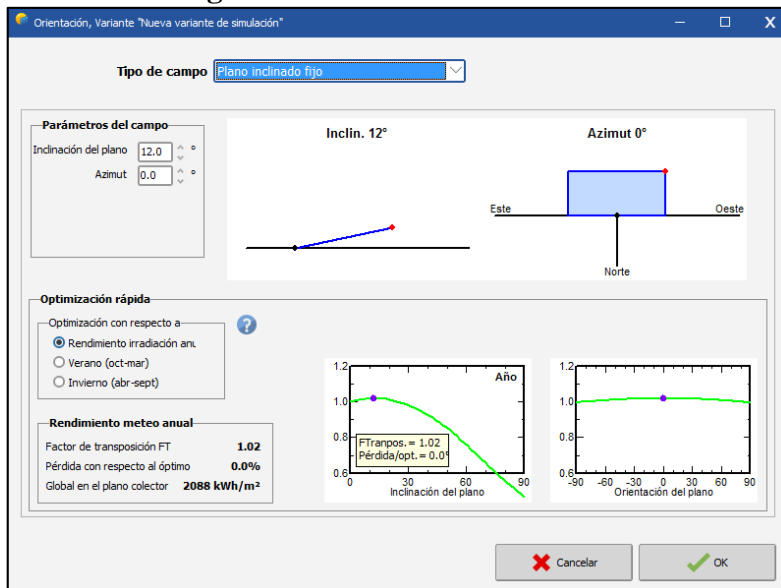
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 63. Parámetros meteorológicos de la comunidad Marayhuaca

	Irradiación horizontal global kWh/m <sup>2</sup> /día	Irradiación difusa horizontal kWh/m <sup>2</sup> /día	Temperatura °C	Velocidad del viento m/s	Turbidez Linke [-]	Humedad relativa %
Enero	4.91	2.76	11.6	5.09	2.212	90.4
Febrero	5.17	2.18	11.4	4.59	2.197	90.7
Marzo	5.30	2.51	11.3	4.60	2.217	90.4
Abril	5.21	2.28	11.3	4.49	2.219	91.2
Mayo	5.23	2.17	11.3	5.00	2.082	90.2
Junio	5.34	1.78	10.9	4.51	1.912	91.1
Julio	5.49	1.94	10.5	4.49	1.901	90.1
Agosto	6.08	2.27	11.0	4.99	2.124	90.3
Septiembre	6.54	2.21	11.2	5.00	2.357	91.1
Octubre	6.40	2.41	11.6	5.01	2.361	90.2
Noviembre	6.24	2.58	11.6	5.10	2.414	91.3
Diciembre	5.51	2.70	11.8	4.59	2.292	90.0
<b>Año</b>	<b>5.62</b>	<b>2.32</b>	<b>11.3</b>	<b>4.8</b>	<b>2.191</b>	<b>90.6</b>

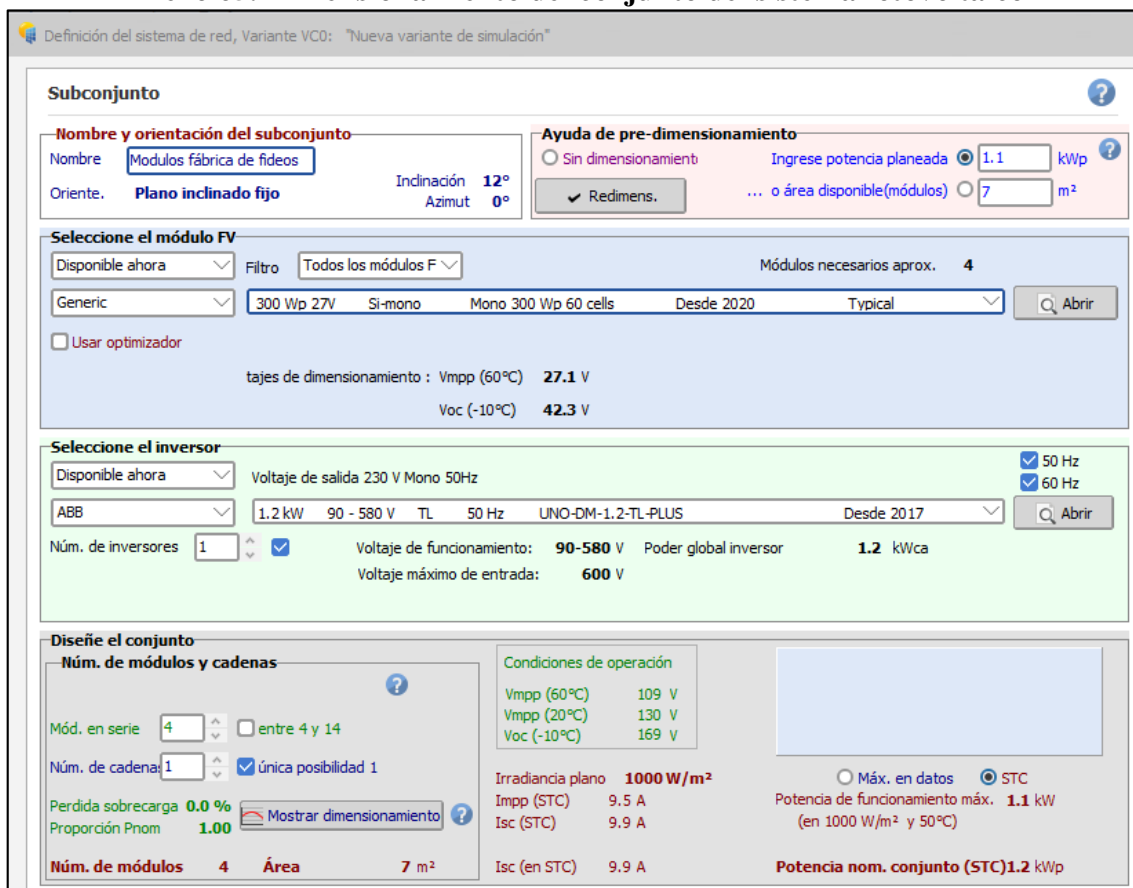
Fuente: PVsyst 2020

## Anexo 64. Ángulo de inclinación de los módulos solares



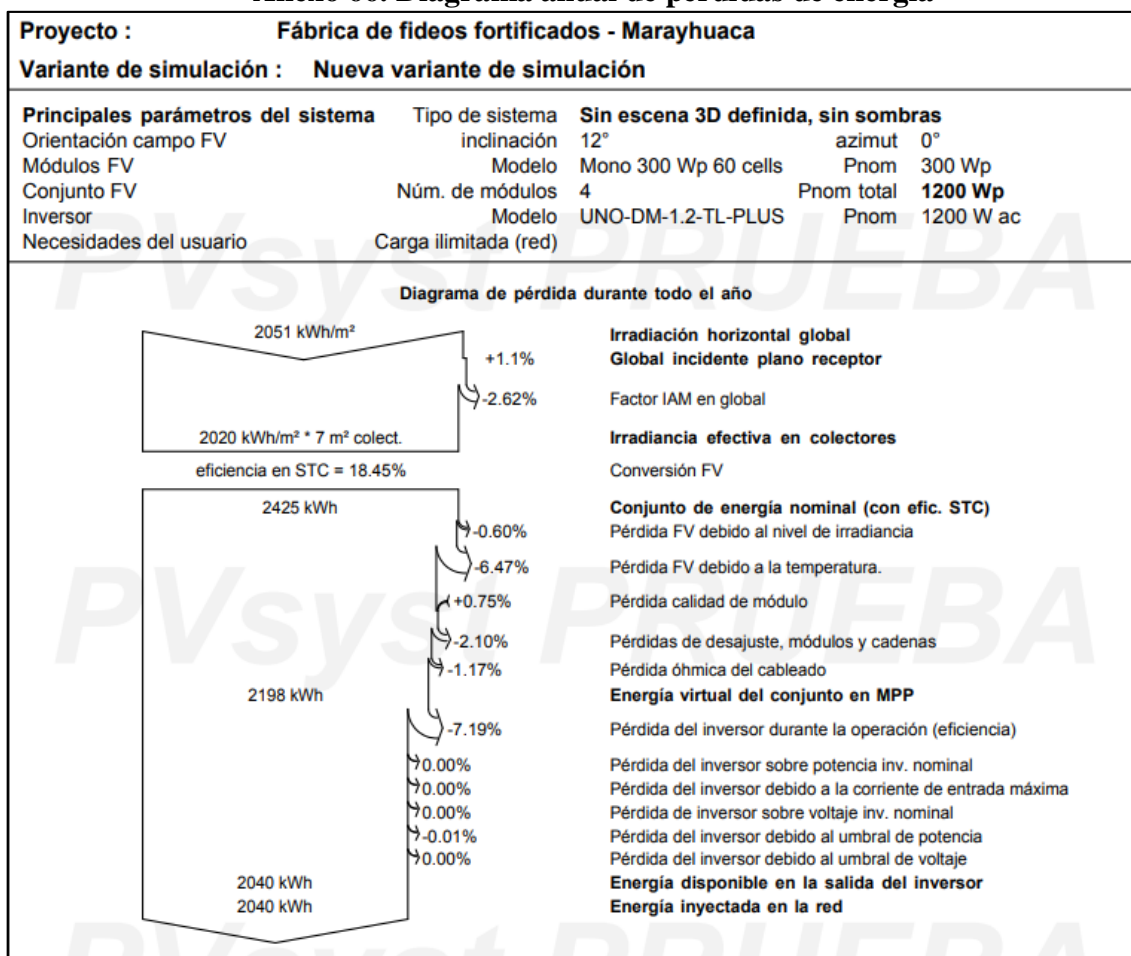
Fuente: PVsyst 2020

## Anexo 65. Dimensionamiento del conjunto del sistema fotovoltaico



Fuente: PVsyst 2020

### Anexo 66. Diagrama anual de pérdidas de energía



Fuente: PVsyst 2020

### Anexo 67. Precios de elementos del sistema fotovoltaico propuesto

Elemento	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Flete
Paneles fotovoltaicos 300 W 24 V	4	S/708,00	S/2 832,00	S/307,89
Inversor 1,2 kW	1	S/2 231,04	S/2 231,04	S/111,55
Regulador de carga 100 V 40 A	4	S/831,45	S/3 325,82	S/166,29
Baterías 12 V 115 Ah	4	S/506,09	S/2 024,36	S/101,22
Estructura metálica 15°	4	S/464,85	S/1 859,40	S/92,97
<b>Total</b>			<b>S/12 272,62</b>	<b>S/779,92</b>

Fuente: Elaboración propia. En base a AutoSolar 2020

### Anexo 68. Inversión total para el sistema fotovoltaico propuesto

Ítem	Precio
Elementos del sistema fotovoltaico	S/12 272,62
Instalación	S/150,00
Flete del envío	S/779,92
<b>Total</b>	<b>S/13 202,54</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 69. Flujo de caja de análisis de sensibilidad para el escenario moderado**

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Inversión</u></b>						
Inversión propia	S/71 742,24					
Préstamos	S/592 809					
Sistema fotovoltaico	S/13 203					
<b>Total inversión</b>	<b>S/677 754</b>					
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Ingresos		S/2 456 533	S/2 726 000	S/2 995 467	S/3 233 600	S/3 437 267
<b>Total de ingresos</b>		<b>S/2 456 533</b>	<b>S/2 726 000</b>	<b>S/2 995 467</b>	<b>S/3 233 600</b>	<b>S/3 437 267</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de producción		S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
Gastos administrativos		S/328 464	S/328 464	S/328 464	S/328 464	S/328 464
Gastos de comercialización		S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Intereses del préstamo		S/52 193	S/41 754	S/31 316	S/20 877	S/10 439
Amortización de préstamos		S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Total de egresos</b>		<b>S/1 902 830</b>	<b>S/1 980 884</b>	<b>S/2 079 685</b>	<b>S/2 165 784</b>	<b>S/2 237 913</b>
<b>Saldo Bruto</b>		<b>S/553 703</b>	<b>S/745 116</b>	<b>S/915 782</b>	<b>S/1 067 816</b>	<b>S/1 199 353</b>
Impuestos a la renta		S/166 111	S/223 535	S/274 735	S/320 345	S/359 806
<b>Saldo Neto</b>		<b>S/387 592</b>	<b>S/521 581</b>	<b>S/641 047</b>	<b>S/747 471</b>	<b>S/839 547</b>
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Saldo final</b>	<b>-S/677 754</b>	<b>S/418 808</b>	<b>S/552 797</b>	<b>S/672 263</b>	<b>S/778 687</b>	<b>S/870 763</b>
<b>Utilidad acumulada</b>	<b>-S/677 754</b>	<b>-S/258 946</b>	<b>S/293 851</b>	<b>S/966 114</b>	<b>S/1 744 801</b>	<b>S/2 615 564</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 70. Indicadores del análisis de sensibilidad para el escenario moderado**

Indicador	Valor Actual	Valor propuesto con el análisis de sensibilidad	Variación
Valor actual neto (VAN)	S/1 647 383,47	S/1 714 689,02	+S/67 305,55
TIR	72,33%	75,40%	+3,07%

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 71. Plan de ventas para el escenario optimista**

Año	Demanda del proyecto (unidades de venta)	Precio de venta (S/)	Total de ingresos (S/)
1 Año	15 680	S/160	S/2 508 800
2 Año	18 270	S/160	S/2 923 200
3 Año	20 076	S/160	S/3 212 160
4 Año	21 672	S/160	S/3 467 520
5 Año	23 037	S/160	S/3 685 920

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 72. Flujo de caja de análisis de sensibilidad para el escenario optimista

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Inversión</u></b>						
Inversión propia	S/71 742					
Préstamos a Largo Plazo	S/614 033					
<b>Total inversión</b>	<b>S/685 775</b>					
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Ingresos		S/2 508 800	S/2 923 200	S/3 212 160	S/3 467 520	S/3 685 920
<b>Total de ingresos</b>		<b>S/2 508 800</b>	<b>S/2 923 200</b>	<b>S/3 212 160</b>	<b>S/3 467 520</b>	<b>S/3 685 920</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de producción		S/1 176 622	S/1 265 115	S/1 374 354	S/1 470 893	S/1 553 460
Gastos administrativos		S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994	S/350 994
Gastos de comercialización		S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528	S/191 528
Intereses del préstamo		S/52 193	S/41 754	S/31 316	S/20 877	S/10 439
Amortización		S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807	S/122 807
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Total de egresos</b>		<b>S/1 925 360</b>	<b>S/2 003 414</b>	<b>S/2 102 215</b>	<b>S/2 188 315</b>	<b>S/2 260 444</b>
<b>Saldo Bruto</b>		<b>S/583 440</b>	<b>S/919 786</b>	<b>S/1 109 945</b>	<b>S/1 279 205</b>	<b>S/1 425 476</b>
Impuestos a la renta		S/175 032	S/275 936	S/332 984	S/383 762	S/427 643
<b>Saldo Neto</b>		<b>S/408 408</b>	<b>S/643 850</b>	<b>S/776 962</b>	<b>S/895 444</b>	<b>S/997 833</b>
Depreciación		S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216	S/31 216
<b>Saldo final</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>S/439 624</b>	<b>S/675 066</b>	<b>S/808 177</b>	<b>S/926 659</b>	<b>S/1 029 049</b>
<b>Utilidad acumulada</b>	<b>-S/685 775</b>	<b>-S/246 151</b>	<b>S/428 914</b>	<b>S/1 237 092</b>	<b>S/2 163 751</b>	<b>S/3 192 800</b>

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 73. Indicadores del análisis de sensibilidad para el escenario optimista

Indicador	Valor Actual	Valor propuesto con el análisis de sensibilidad	Variación
Valor actual neto (VAN)	S/1 647 383,47	S/2 123 866,24	+S/476 482,78
TIR	72,33%	85,40%	+13,07%

Fuente: Elaboración propia