



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Diseño y estudio de factibilidad de una fábrica para la  
producción de donas artesanales**

Tesis para optar el Título de  
Ingeniero Industrial y de Sistemas

**Roberto Manuel Chávez Ramírez**

**Asesor(es):  
Dr. Ing. José Luis Calderón Lama**

**Piura, octubre de 2021**



## **Resumen**

Se presenta un trabajo final para optar a un título profesional, en este trabajo se busca aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera a un negocio de donas, creando un respaldo para un eventual incremento de la demanda de un producto que se viene introduciendo a los distintos distritos considerados en el estudio.

El objetivo de la tesis es llegar a un diseño de una fábrica para la producción de donas artesanales, para esto ha sido necesario realizar un estudio del sector económico, de la ingeniería del proyecto, de los costos de producción, la organización de la empresa, una evaluación económica y financiera, para finalmente determinar la factibilidad del proyecto.

El capítulo más extenso es el de la ingeniería del proyecto, este abarca la descripción del producto, el diseño del proceso productivo, en donde se utilizó diversas herramientas de la ingeniería como los diagramas de operaciones, balance de materiales, diagrama de hombre-máquina, análisis de interrelaciones, determinación de áreas y la evaluación cuantitativa para determinar la localización y ubicación idóneas para la fábrica.

Cabe resaltar, que el estudio cuantitativo realizado para el sector económico brindó información de relevancia para poder desarrollar todos los capítulos siguientes de la tesis, sugiriendo desde un principio un buen recibimiento del producto por parte del mercado, pudiendo determinar una estimación de la demanda, que fue utilizada para el cálculo de los costos de producción y las ventas a considerar para una evaluación económica y financiera.

Finalmente, tras el desarrollo de los primeros seis capítulos, se determinó la factibilidad del proyecto, encontrándose con resultados positivos que motivan a implementar los estudios realizados.



## Tabla de contenido

<b>Capítulo 1 Marco teórico</b> .....	15
1.1 La dona.....	15
1.1.1 Origen .....	15
1.1.2 Definición.....	15
1.1.3 Tipos.....	16
1.1.4 Materia prima.....	17
1.2 Diseño de fábricas .....	18
1.2.1 Diseño del proceso .....	18
1.2.2 Capacidad.....	18
1.2.3 Balance de materiales.....	19
1.2.4 Mano de obra directa.....	19
1.2.5 Disposición en planta.....	19
<b>Capítulo 2 Sector económico</b> .....	21
2.1 Mercado objetivo .....	21
2.2 Estudio oferta .....	21
2.2.1 Competencia.....	22
2.3 Estudio de demanda.....	24
2.3.1 Situación actual.....	24
2.3.2 Técnica de obtención de datos cuantitativos .....	24
2.3.3 Estimación de la demanda.....	27
<b>Capítulo 3 Ingeniería del proyecto</b> .....	29
3.1 Producto.....	29
3.1.1 Descripción general .....	29

3.1.2 Especificaciones técnicas .....	29
3.1.3 Materia prima .....	31
3.2 Diseño del proceso productivo .....	32
3.2.1 Producción de masa frita para donas.....	32
3.2.2 Producción rellenos .....	35
3.2.3 Producción de glaseados .....	36
3.2.4 Capacidad.....	37
3.2.5 Balance de materiales .....	37
3.2.6 Maquinaria y equipos.....	38
3.2.7 Mano de obra directa .....	40
3.3 Disposición en planta.....	40
3.3.1 Análisis de interrelaciones .....	41
3.3.2 Determinación de áreas .....	43
3.3.3 Layout y distribución a detalle .....	47
3.4 Localización y ubicación.....	48
3.4.1 Localización .....	48
3.4.2 Ubicación.....	49
<b>Capítulo 4 Costos de producción.....</b>	<b>53</b>
4.1 Costos directos.....	53
4.2 Costos indirectos.....	57
4.3 Costos totales.....	58
<b>Capítulo 5 Organización de la empresa.....</b>	<b>61</b>
5.1 Organigrama .....	61
5.2 Personal necesario .....	62
<b>Capítulo 6 Evaluación económica y financiera .....</b>	<b>65</b>
6.1 Inversión inicial.....	65
6.2 Proyección de ventas .....	67
6.3 Flujo de caja económico.....	67
6.4 Punto de equilibrio .....	67
<b>Capítulo 7 Estudio de factibilidad .....</b>	<b>71</b>

7.1 Viabilidad técnica y ambiental .....	71
7.1.1 Viabilidad técnica.....	71
7.1.2 Impacto ambiental.....	71
7.2 Viabilidad social y legal.....	72
7.2.1 Viabilidad social.....	72
7.2.2 Viabilidad legal.....	72
7.3 Viabilidad económica.....	73
Conclusiones.....	75
Recomendaciones .....	77
Referencias bibliográficas .....	79
Apéndices .....	81





### Lista de tablas

Tabla 1.	Población mayor de 15 años según distrito.....	25
Tabla 2.	Percepción de disponibilidad de donas. ....	26
Tabla 3.	Frecuencia de consumo de donas de personas que si consumen donas. ....	26
Tabla 4.	Personas que no consumen donas y su interés.....	26
Tabla 5.	Consumo esperado de personas que no consumen donas, pero con interés positivo. ....	26
Tabla 6.	Percepción del precio para la unidad de dona.....	27
Tabla 7.	Estimación con población total.....	27
Tabla 8.	Total de respuestas con detalle de consumo.....	27
Tabla 9.	Materia prima para elaboración de masa para 100 donas. ....	31
Tabla 10.	Materia prima para elaboración de glaseados para 100 donas. ....	31
Tabla 11.	Materia prima para elaboración de rellenos para 100 donas.....	32
Tabla 12.	Detalle de puesto operario de planta.....	40
Tabla 13.	Código de proximidades.....	41
Tabla 14.	Código de motivos.....	41
Tabla 15.	Elementos en el área de producción y sus medidas en metros.....	43
Tabla 16.	Superficie total del área de producción con Método de Guerchet. ....	44
Tabla 17.	Área necesaria para las estanterías en cada almacén.....	45
Tabla 18.	Área total para cada almacén.....	46
Tabla 19.	Áreas totales para la fábrica de donas.....	47
Tabla 20.	Evaluación cuantitativa para factores de localización.....	49
Tabla 21.	Evaluación cuantitativa para factores de ubicación. ....	51
Tabla 22.	Costo de materia prima para masa frita de 1302 donas.....	53

Tabla 23. Costos de materia prima para glaseados.....	54
Tabla 24. Costos de materia prima para rellenos .....	55
Tabla 25. Costo unitario de cajas en base a unidad de dona. ....	55
Tabla 26. Costo unitario de papel manteca en base a unidad de dona.....	56
Tabla 27. Costo unitario por presentación de dona.....	56
Tabla 28. Costo laboral mensual de operarios de planta .....	57
Tabla 29. Costos mensuales de personal indirecto.....	57
Tabla 30. Costos indirectos mensuales de local, publicidad y servicios.....	58
Tabla 31. Resumen de costos directos e indirectos.....	60
Tabla 32. Detalle del puesto jefe de planta.....	62
Tabla 33. Detalle del puesto encargado de producción.....	63
Tabla 34. Detalle puesto encargado de contabilidad.....	63
Tabla 35. Detalle puesto encargado de ventas.....	64
Tabla 36. Gastos preoperativos.....	65
Tabla 37. Flujo de inversiones.....	65
Tabla 38. Depreciación anual de activos.....	66
Tabla 39. Proyección de ventas.....	68
Tabla 40. Módulo de IGV.....	68
Tabla 41. Estado de resultados.....	68
Tabla 42. Flujo de caja económico.....	69
Tabla 43. Punto de equilibrio.....	69

## Lista de figuras

Figura 1.	Zalabia.....	16
Figura 2.	Donas en Dunkin' Donuts.....	17
Figura 3.	Instagram donutspiura.....	22
Figura 4.	Instagram kingdonuts78.....	23
Figura 5.	Instagram likedonutspe.....	23
Figura 6.	Instagram idonutpiura.....	24
Figura 7.	Masa de donas después del proceso de fritura.....	30
Figura 8.	Interior de la dona.....	30
Figura 9.	Diagrama del proceso de elaboración de donas.....	33
Figura 10.	Diagrama de operaciones masa frita de dona.....	34
Figura 11.	Diagrama de operaciones crema pastelera.....	35
Figura 12.	Diagrama de operaciones compota de manzana.....	35
Figura 13.	Diagrama de operaciones glaseados de azúcar.....	36
Figura 14.	Diagrama de operaciones glaseado de chocolate.....	36
Figura 15.	Balance de materiales para la producción de 217 masas fritas de dona.....	38
Figura 16.	Maquinaria y equipos necesarios para el funcionamiento de la fábrica.....	39
Figura 17.	Tabla de interrelaciones.....	42
Figura 18.	Leyenda de símbolos.....	42
Figura 19.	Diagrama de interrelaciones.....	43
Figura 20.	Área de oficinas.....	44
Figura 21.	Layout alternativo para almacén de materia prima.....	45
Figura 22.	Layout para baños.....	46
Figura 23.	Layout alternativo para área de recepción y despacho.....	46

Figura 24. Layout para la distribución de la fábrica.....	47
Figura 25. Detalle de ubicación 1. ....	49
Figura 26. Detalle de ubicación 2. ....	50
Figura 27. Organigrama propuesto para la fábrica de donas. ....	61



## **Introducción**

El presente trabajo, inicia exponiendo la historia, definición, tipos y la materia prima de las donas, que es el producto a manufacturar en la fábrica que se ha diseñado, esto con el objetivo de tener un respaldo profesional frente a un aumento de la demanda en un negocio de venta de donas artesanales, para ello, se ha investigado sobre los distintos procesos y herramientas necesarias para el diseño de una fábrica, teniendo el respaldo de conocimientos obtenidos previamente en la carrera universitaria y además de nuevas fuentes buscadas por el tesista. Luego, se ha realizado un estudio el sector económico en el cual se desarrolla el negocio, con el objetivo de tener información de calidad que respalde las decisiones tomadas para los siguientes capítulos, esto se ha logrado gracias a una técnica de obtención de datos cuantitativos, obteniendo un total de 401 encuestas respondidas con información relevante para el desarrollo de la tesis. Un dato relevante obtenido con las encuestas es que, en los distritos estudiados, hay una percepción baja de disponibilidad de donas, lo cual es positivo para la factibilidad del negocio, además, se obtuvieron datos relevantes para el cálculo de la demanda en el mercado estudiado. Con el respaldo de datos cuantitativos, se inició el estudio del proceso productivo, se identificó los distintos procesos involucrados y se plasmaron en diagramas de operaciones; con la información obtenida sobre la demanda, y las operaciones identificadas, se determinó la capacidad necesaria de la fábrica, y con esto el balance de materiales y la maquinaria necesaria para cumplir con la capacidad requerida. Teniendo toda la información anterior, era necesario determinar la cantidad de operarios que trabajarían directamente en la producción, para esto se recurrió a desarrollar un diagrama hombre-máquina, obteniendo como resultado la necesidad de dos operarios. Finalmente se procedió a establecer la organización de la empresa, determinando la necesidad de empleados para las funciones que se realizarán en la fábrica; además de un análisis de costos de producción, tanto directos como indirectos para la creación y funcionamiento de la fábrica, con esto se desarrolló un estudio económico y financiero. Todos los estudios e información recolectada a lo largo de la tesis se utilizaron para determinar la factibilidad del proyecto, resultando ser un proyecto viable técnica, social, legal, ambiental y económicamente.



## **Capítulo 1**

### **Marco teórico**

#### **1.1 La dona**

##### **1.1.1 Origen**

El origen de las donas, se puede remontar milenios atrás, precede incluso al cristianismo, en cuanto los seres humanos aprendieron las capacidades culinarias de la grasa, comenzaron a descubrir su efecto sobre sus masas hechas a base de harinas. Incluso se ha encontrado evidencia con más de 3,000 años de antigüedad, en épocas del Faraón Ramsés III, en donde se observa cocineros friendo lo que parece ser tiras de masa en una olla sobre el fuego (Kronl, 2014).

Kronl (2014) también expone sobre una evidencia más certera, un milenio más adelante en los años, donde los griegos tuvieron algo que podría llamarse, de forma más certera, una dona, bajo esta misma idea, cita a un autor griego en su libro llamado "Deiphosophist", en el cual describe un pastel frito en aceite de oliva y cubierto con miel, llamado "Loukoumades".

##### **1.1.2 Definición**

Hoy en día, tomando en consideración su historia y las distintas representaciones que se le ha dado a las masas fritas dulces, es complicado tener una definición en concreto de lo que es una dona, la industria ha logrado establecer una idea de lo que es una dona, a tal punto que si se consulta a una persona que tenga algo de conocimiento sobre lo que es una dona, describirá el producto de producción masiva en el siglo 20: un pastel con forma de anillo o disco (Delancey, 2015). Finalmente, Delancey también describe a las donas de distintas maneras: como una comida callejera, de carretera, de día festivo, de casa, o como una comida comfortable.

Kronl (2014) define a las donas como un producto dulce, cocinado en grasa, y con una forma de “Torus”.

### 1.1.3 Tipos

Kronl (2014) enuncia los distintos tipos de donas a lo largo de la historia y a lo largo del planeta, ya se ha mencionado una versión griega, también menciona a los romanos, con el “globi”, a los judíos en la fiesta del Hanukkah, con los “bimuelos” o “zalabia”, en la figura 1 se puede observar este último.



In Algeria, *zalabia* takes the form of long batons, made with a light, crispy yeast batter, which, when fried, is briefly dipped in syrup.

Figura 1. Zalabia.

Fuente: “*The donut*” Michael Kronl (2014)

Además, Kronl, enuncia un postre de India, llamado “gulab jamun”, otro de Turquía, llamado “lokmas” y en Marruecos tienen el “sfenj”.

Pero en Perú, dominan las versiones americanas de las donas, gracias a las franquicias de “Dunkin’ Donuts” y “Krispy Kreme”.

Entonces, los tipos de donas que dominan el mercado, se pueden encontrar en el menú de estas grandes empresas. En donde predominan las donas con el característico agujero en el medio y las donas sin el agujero, pero con relleno, ambas con algún tipo de glaseado por encima, ver figura 2 para más detalle.



Figura 2. Donas en Dunkin' Donuts.  
Fuente: <https://dunkin.pe/>

#### 1.1.4 Materia prima

En cuanto a la materia prima utilizada para la elaboración de las donas, es muy variada dependiendo del tipo a realizar y de la disponibilidad de insumos en los distintos países, Krondl (2014) enuncia la distinta materia prima utilizada para uno de los procesos más importantes en la elaboración de las donas, la fermentación, para esto se llega a utilizar levadura, polvo de hornear, huevos batidos o cerveza, además, la base más común de la masa para donas es la harina de trigo, pero también se llega a utilizar harina a base de maíz o legumbres.

Otro insumo común para elaborar donas según Krondl, es la leche, pero también se puede utilizar requesón, yogurt o incluso agua.

A parte de esta materia prima, es común utilizar huevos, algún medio que provea dulzor, el más común sería el azúcar, y finalmente un medio graso, éste podría ser mantequilla o algún derivado de grasa vegetal, como por ejemplo la margarina. Todo lo anterior, sería para la masa de la dona.

Finalmente, la materia prima para los rellenos y glaseados varía en demasía, dependiendo de la presentación final que se le quiera dar a la dona, pero por su propia definición, lo más común es que sean glaseados y/o rellenos, que aporten algún dulzor extra a la masa frita de la dona.

## **1.2 Diseño de fábricas**

Para el diseño de una fábrica, es necesario realizar diversos estudios, algunos de estos abarcan el diseño del proceso, un estudio de capacidad, de balance de materiales, mano de obra directa necesaria y la disposición en planta, una vez cubierto cada uno de estos apartados, es posible trabajar alrededor de la información recolectada, para determinar la mano de obra indirecta necesaria, tanto como los costos y la financiación requerida para llevar a cabo el proyecto, y finalmente estudiar la factibilidad de este.

### **1.2.1 Diseño del proceso**

Para el diseño del proceso, es necesario contar con información que permita la planificación de la fábrica, entre estos se encuentra las operaciones necesarias para la manufactura del producto, así como la maquinaria y equipo necesarios, además de la secuencia de operaciones que llevan al producto final y el tiempo necesario para realizar cada operación (Meyers y Stephens 2006).

Meyers y Stephens (2006) exponen la importancia de desarrollar un diagrama de operaciones del proceso productivo, en donde se muestre cada operación necesaria para la producción de cada elemento del producto final, con esto se puede llegar a conocer con mayor detalle la materia prima necesaria, así como la secuencia de fabricación y las necesidades de maquinaria y equipo.

Cada producto es el resultado de un conjunto de procesos, por lo que el diseño del proceso de fabricación es muy importante al momento de diseñar una fábrica, para esto, hay que tomar en cuenta 5 factores de los procesos: mano de obra directa, materia prima, maquinaria y equipo, operaciones y procesos, y el ambiente de trabajo (Díaz, Jarufe y Noriega 2007).

### **1.2.2 Capacidad**

El estudio de la capacidad de la fábrica es fundamental para obtener una opción viable, para esto es necesario conocer pronósticos de la demanda en el mercado en donde se piensa operar, también es importante considerar la disponibilidad de la materia prima e insumos (Díaz, Jarufe y Noriega 2007). Por lo que es necesario contar con un estudio de mercado que permita conocer esta información.

Una forma de determinar la capacidad, según Díaz, Jarufe y Noriega (2007), es tomando en cuenta la relación tamaño-mercado, para esto es necesario realizar pronósticos de la demanda y la penetración, conociendo y analizando el mercado objetivo. Con esto se podrá conocer una estimación de la producción que se necesitará para cubrir las necesidades del mercado al que se aspira atender.

### 1.2.3 Balance de materiales

Es importante conocer los materiales que ingresan a una operación, y los materiales que salen al terminar cada operación, este balance cuantificado nos ayuda a planificar y controlar la producción, así como para conocer el rendimiento de cada materia prima utilizada a lo largo del proceso productivo (Leidinger, 1997).

Leidinger (1997) enuncia cómo se expresa el balance de materiales con la siguiente ecuación:

$$\text{Materiales que entran} = \text{Materiales que salen} + \text{Acumulación}$$

Pudiendo ser la acumulación tanto negativa, como positiva o cero, dependiendo del resultado al final de la operación.

Con la información recolectada del balance de materiales, se buscará la maquinaria que tenga la capacidad de procesar los volúmenes de producción requeridos que se han encontrado en el estudio de la capacidad de la fábrica.

### 1.2.4 Mano de obra directa

Tomando en cuenta la capacidad de la fábrica y la maquinaria que se utilizará en el proceso productivo, se puede realizar un estudio del requerimiento del personal que se encargará de la producción, este es el factor más importante de un proceso productivo (Díaz, Jarufe y Noriega 2007).

Para la determinación de la cantidad de operarios de la fábrica, se utiliza un diagrama hombre-operación, en donde se detalla cada operación que realizará el operario, y el tiempo que tardará en realizar dicha operación, haciendo uso de una determinada maquinaria en cuanto sea necesario.

### 1.2.5 Disposición en planta

En el estudio de la disposición en planta, se establece la ubicación de cada uno de los elementos de la fábrica, dividiendo las áreas y operaciones de tal manera que se desarrollen eficientemente, con esto se obtiene una disposición física, que puede ser de un espacio ya existente, o una nueva disposición proyectada (Díaz, Jarufe y Noriega 2007).

Díaz, Jarufe y Noriega (2007) establecen tres tipos de disposición de planta: por posición fija, por proceso y por producto. Teniendo que escoger alguno para la disposición final, tomando en cuenta el tipo de producto a producir, la cantidad a producir y el tipo de proceso productivo (continuo, por lotes o por proyectos).

Díaz, Jarufe y Noriega describen estos tipos de disposición se detallan de la siguiente manera:

### **Disposición por posición fija**

En este tipo de disposición, se trabaja sobre la materia prima o insumos, permaneciendo estos en una posición fija, a donde deben dirigirse los operarios, las herramientas y la maquinaria.

### **Disposición por proceso**

En este tipo de disposición, cada operación de un mismo proceso se realiza en un área común, en este caso la maquinaria y equipo se agrupan de acuerdo a el proceso que se realizará, y los operarios se movilizarán de acuerdo a esta distribución hacia la estación en donde se realice cada una de las operaciones en la secuencia establecida.

### **Disposición por producto**

En este tipo de disposición, se divide cada área para un tipo de producto o para cada etapa del producto, en donde cada área de la fábrica se encuentra distribuida según la secuencia que seguirá dentro del proceso productivo.

Una vez establecido el tipo de disposición, es necesario establecer una distribución adecuada de las áreas, tomando en cuenta la cercanía entre estas, haciendo uso de un diagrama de interrelaciones en donde se detalla el tipo de cercanía y la razón de esta. Con estos estudios finalizados se establece la superficie necesaria para que se contenga cada una de las maquinarias y equipos, la materia prima, la infraestructura y los trabajadores, una técnica para el cálculo de la superficie necesaria en el área de producción de la fábrica, es el cálculo de superficies de distribución o Método de Guerchet (Díaz, Jarufe y Noriega 2007).

## **Capítulo 2**

### **Sector económico**

#### **2.1 Mercado objetivo**

A lo largo de los años se ha generado en las personas una necesidad de consumo de postres, uno de los postres más conocidos es la dona, esto ha generado la creación de cadenas de negocios basados en donas, teniendo como más conocidas a las franquicias de Dunkin' Donuts y Krispy Kreme. En Perú, Dunkin' donuts ha ido ganando mercado desde 1996.

Las donas no son un producto muy presente en Piura, se puede encontrar donas en algunas panaderías o supermercados, pero no se encuentran muchos negocios que tengan a las donas como producto principal.

Para el presente proyecto, se definirá un perfil de consumidor:

- Personas que residan en los distritos de Piura, Veintiséis de Octubre y Castilla.
- Personas que posean un gusto por alimentos dulces.
- Personas que consuman o tengan algún interés en consumir donas.
- Personas con algún nivel de poder de compra, para este motivo se consideran personas mayores de 15 años.

Esta idea de negocio ya ha conseguido establecer distintas ventas en los distritos mencionados, ganando una presencia en el mercado y reconociendo la necesidad de expansión.

#### **2.2 Estudio oferta**

Como se mencionó en el apartado anterior, la presencia de negocios que tengan a las donas como producto principal es escasa, además, la percepción de disponibilidad de donas que tienen las personas es de una disponibilidad baja en su mayoría, esto se ve evidenciado en los resultados de una encuesta realizada a la población, esta fuente primara de información cuantitativa se estudiará a mayor detalle en el siguiente apartado (2.3. Estudio de demanda).

### 2.2.1 Competencia

Una de las fuentes más frecuentes de donas en Piura son las panaderías y supermercados, así como las tiendas de barrio, estas donas usualmente no son de tan buena calidad.

Existen algunos emprendimientos de tiendas virtuales de donas en Piura, principalmente posicionados mediante redes sociales de las cuales predomina Instagram. A continuación, se expondrán las más destacadas y aún activas, cabe destacar que no ha sido posible obtener el dato de cantidad de donas vendidas por unidad de tiempo de las fuentes mencionadas.

#### Donuts Piura

Se caracterizan por vender las donas con el clásico agujero en el centro, con glaseados de distintos colores, además cuenta con un producto novedoso al cual denominan “*Big Donuts*”, que consiste en una dona de gran tamaño. Se encuentra en el mercado aproximadamente desde abril del 2020. Ver figura 3 para información gráfica.

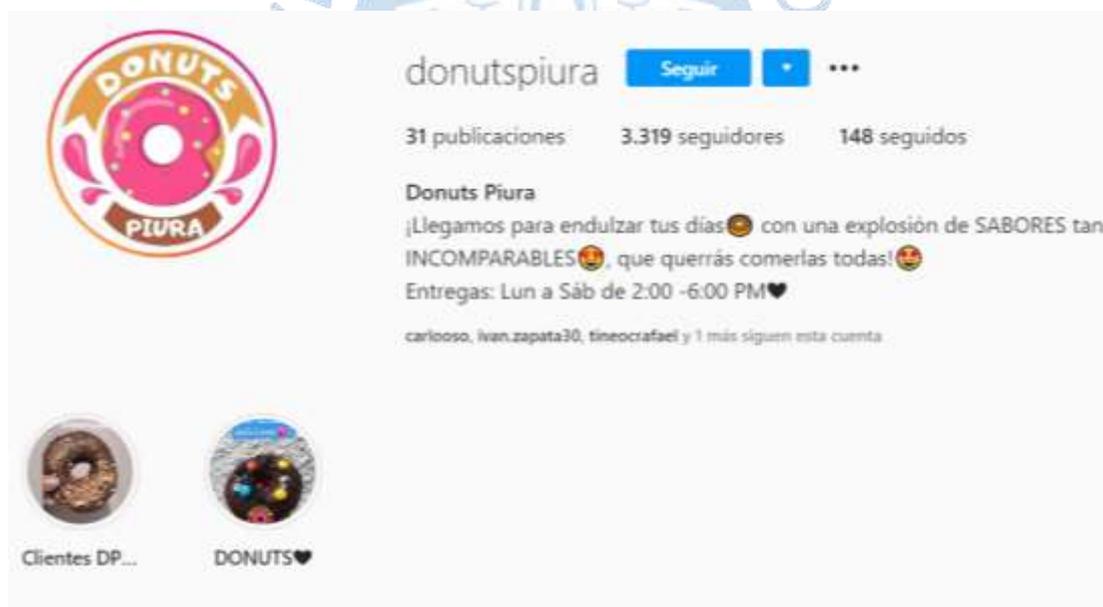


Figura 3. Instagram donutspiura.  
Fuente: Instagram

#### King Donuts Piura

Marca que entró al mercado aproximadamente desde agosto del 2019, es una de las más antiguas y se caracteriza por su transparencia con el precio, además teniendo uno de los precios más bajos del mercado. Comercializan donas sin relleno y con relleno a

distintos precios y además ofrecen la posibilidad de personalización. Ver figura 4 para información gráfica.



Figura 4. Instagram kingdonuts78

Fuente: Instagram

### Like Donuts

Posee distintos sabores y presentaciones de donas, en el mercado aproximadamente desde mayo del 2020 y con precio competitivo. Resalta su servicio de envío gratis en Piura. Ver figura 5 para información gráfica.



Figura 5. Instagram likedonutspe

Fuente: Instagram

## IDonut

Es la marca más antigua, con presencia en el mercado desde aproximadamente junio del 2019, posee una gran variedad de donas de distintos sabores y formas, además incluye tortas en su cartera de productos. Ver figura 6 para información gráfica.



Figura 6. Instagram idonutpiura  
Fuente: Instagram

## 2.3 Estudio de demanda

### 2.3.1 Situación actual

Actualmente el mercado de donas en Piura está en crecimiento gracias a la creación de nuevos negocios enfocados a su venta. Se puede esperar un buen crecimiento, así como se ha observado en la capital del Perú desde la llegada de Dunkin' Donuts.

### 2.3.2 Técnica de obtención de datos cuantitativos

Se planteó una encuesta virtual para la obtención de información relevante en el estudio de la demanda y se plantearon los siguientes objetivos:

- Identificar el porcentaje de personas que han consumido donas, además del porcentaje de personas que no han consumido donas, pero que tienen algún interés en consumirlas.
- Conocer las preferencias de consumo de donas, teniendo en cuenta el tamaño de preferencia, relleno de preferencia y glaseado de preferencia.
- Conocer la percepción sobre la disponibilidad de donas en Piura.

- Identificar qué precio estarían dispuestos a pagar por una dona.
- Frecuencia de consumo de donas.

Para este estudio se definió un tamaño de muestra, tomando en cuenta la población mayor de 15 años de los distritos de Piura, Veintiséis de Octubre y Castilla, para la obtención de este dato se recurrió a los datos definitivos de la población censada del INEI en su primer tomo del 2017, obteniendo como resultado una población de 358242 habitantes, para más detalle ver tabla 1.

Tabla 1. Población mayor de 15 años según distrito.

Distrito	Cantidad
Piura	122984
Veintiséis de Octubre	118110
Castilla	117148
Total	358242

Fuente: Datos: INEI. Elaboración propia.

La muestra tomada representa una proporción de una población finita y se calculó con la siguiente fórmula:

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

Donde:

- n: Tamaño de muestra
- N: Población=358242
- $\sigma$ : Desviación estándar asumida = 0.5
- Z: Nivel de confianza de 95%, de tabla de probabilidades de la normal estándar= 1.96
- E: Margen de error aceptado=5%

Reemplazando datos en la fórmula:

$$n = \frac{358242 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{((358242 - 1) \times 0.05^2) + (0.5^2 \times 1.96^2)}$$

$$n = 384$$

Se realizó la encuesta y se obtuvo un total de 401 respuestas, de las cuales, casi 60% de las personas tiene una percepción de disponibilidad baja de donas, además un 32 % considera una disponibilidad media. Ver tabla 2.

Tabla 2. Percepción de disponibilidad de donas.

Condición	Conteo	%
Alta	32	7.98%
Media	129	32.17%
Baja	240	59.85%

Fuente: Elaboración propia

La frecuencia de consumo que predomina es la de una o dos veces cada mes, tanto en las personas que ya consumen donas, como en las personas que no consumen, pero tienen algún interés en consumir donas. Para más detalle ver tablas 3, 4 y 5.

Tabla 3. Frecuencia de consumo de donas de personas que si consumen donas.

Condición	Conteo	%
Si consumen	250	100.00%
Todos los días	2	0.80%
Una o dos veces cada semana	30	12.00%
Una o dos veces cada mes	88	35.20%
Una o dos veces cada seis meses	75	30.00%
Una o dos veces cada año	55	22.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Personas que no consumen donas y su interés.

Condición	Conteo	%
No consume	151	100.00%
Sí consumiría	51	33.77%
Tal vez consumiría	70	46.36%
No consumiría	30	19.87%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Consumo esperado de personas que no consumen donas, pero con interés positivo.

Condición	Conteo	%
Interés positivo	121	100.00%
Todos los días	0	0.00%
Una o dos veces cada semana	24	19.83%
Una o dos veces cada mes	57	47.11%
Una o dos veces cada seis meses	29	23.97%
Una o dos veces cada año	11	9.09%

Fuente: Elaboración propia

Además, se conoce que el 32% de personas que consumen donas, y personas que no consumen donas, pero tienen algún interés en consumir, estarían dispuestas a pagar S/3 por una dona, siendo este el precio predominante. No se obtuvo una gran diferencia alrededor de este precio, salvo en los dos precios más elevados de S/4.5 y S/5, que se consideraron como objeto de estudio. Para más detalle ver tabla 6.

Tabla 6. Percepción del precio para la unidad de dona.

Condición	Conteo	%
Total	371	100.00%
S/2.5	91	24.53%
S/3	120	32.35%
S/3.5	73	19.68%
S/4	51	13.75%
S/4.5	12	3.23%
S/5	24	6.47%

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3 Estimación de la demanda

Con los datos de las encuestas se realizó una estimación del mercado objetivo, y para obtener una mayor precisión estadística se utiliza los datos de los niveles socio económicos brindados por la APEIM, tomando en cuenta el nivel socio económico A, B y C del departamento de Piura (28.6%), este valor se multiplica al total de personas que consumen donas y al total de personas que no consumen donas pero tienen un interés positivo (ver tabla 7 para mayor detalle de esto último), obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Mercado objetivo} = 331441 \times 0.286 = 94793$$

Tabla 7. Estimación con población total.

Condición	Conteo
Total	358242
Si consume	223343
No consume	134899
No consume, pero con interés positivo	108098

Fuente: Elaboración propia

Además, se conoce que casi el 60% de los encuestados tiene una percepción baja de la oferta de donas, esto es favorable para el proyecto ya que, por otro lado, se conoce que aproximadamente un 62% de los encuestados sí consume donas (ver tabla 8), entonces, tomando en cuenta las consideraciones anteriores en el mercado objetivo, se asume un nivel de penetración en el mercado del 5%.

Tabla 8. Total de respuestas con detalle de consumo.

Condición	Conteo	%
Total	401	100.00%
Sí consume	250	62.34%
No consume	151	37.66%

Fuente: Elaboración propia

Se quiere estimar una demanda semanal tomando en cuenta la frecuencia de consumo de la población, para esto se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda semanal} = \frac{\text{MO} \times \text{NP} \times \sum_{i=1}^{401} (\text{PC} \times \text{FC})}{\text{TE}}$$

Donde:

MO: Mercado objetivo=94793

NP: Nivel de penetración=5%

PC: Probabilidad de compra, PC=0 sin probabilidad PC=1 con probabilidad

FC: Frecuencia de compra semanal

$\sum_{i=1}^{371} (\text{PC} \times \text{FC})$ : Frecuencia de compra semanal de consumidores e interesados=110<sup>1</sup>

TE: Total de encuestas consideradas=401

Reemplazando datos en la fórmula:

$$\text{Demanda semanal} = \frac{94793 \times 0.05 \times 110}{401} = 1301 \text{ donas/semana}$$

---

<sup>1</sup> Para hallar este valor, se ha sumado las frecuencias de consumo expuestas en las tablas 3 y 5, cada valor se ha convertido a semanas, tomando en cuenta 7 días por semana, 4 semanas por mes, 26 semanas cada 6 meses y 52 semanas cada año.

## **Capítulo 3**

### **Ingeniería del proyecto**

#### **3.1 Producto**

##### **3.1.1 Descripción general**

Los productos finales de la fábrica serán donas artesanales con distintos glaseados y rellenos dependiendo de las preferencias de los consumidores.

Por ahora, solo se ha trabajado con 3 tipos de glaseado: 2 consistencias de glaseado clásico y glaseado de chocolate, y con dos tipos de relleno: crema pastelera y compota de manzana. Teniendo como resultado 3 presentaciones de donas: glaseado clásico con relleno de crema pastelera, denominada dona clásica, glaseado de chocolate y relleno de crema pastelera, denominada dona de chocolate, glaseado clásico con relleno de compota de manzana, denominada dona de manzana.

Con la implementación de la fábrica se busca mantener y/o mejorar la calidad del producto, estableciendo mejores parámetros de control en el proceso de producción, así como detallando y especificando un diagrama de operaciones para sus distintas presentaciones.

##### **3.1.2 Especificaciones técnicas**

Se definirán características técnicas para los 3 elementos principales que conforman las donas a producir: masa frita, glaseado y relleno.

##### **Masa frita**

Se busca tener un color ligeramente dorado, como se puede observar en la figura 7.



Figura 7. Masa de donas después del proceso de fritura.  
Fuente: Elaboración propia

Además, como se observa en la figura 8, en el interior debe presentar una textura suave y esponjosa, producto de las burbujas de aire generadas en la fermentación, y un color ligeramente crema.



Figura 8. Interior de la dona.  
Fuente: Elaboración propia

### **Glaseado**

Se consideran distintos espesores en el glaseado clásico, dependiendo de la presentación de la dona. Para la dona con glaseado clásico y relleno de crema pastelera, se utiliza una proporción en gramos, de azúcar impalpable y agua, de 20:3 respectivamente, mientras que para la dona con glaseado clásico y relleno de compota de manzana, se utiliza una proporción en gramos, de azúcar impalpable y agua, de 40:7 respectivamente.

Para obtener el espesor deseado en el glaseado de chocolate se considera una proporción en gramos, de cobertura de chocolate y crema de leche, de 1:1 respectivamente.

Para terminar la etapa del glaseado, se consideran grajeas de colores a las donas con relleno de crema pastelera y canela en polvo a las donas con relleno de compota de manzana.

### Relleno

En el relleno se busca una consistencia ligera pero no en exceso, para evitar que se derrame con mucha facilidad del interior de la dona.

La proporción en gramos de leche, azúcar y maicena es de 118:29:8 respectivamente, para la elaboración del relleno de crema pastelera.

Para obtener el espesor deseado en la compota de manzana a utilizar, se requiere una proporción en gramos, de manzana pelada y cortada, jugo de naranja, y azúcar, de 16:2:1 respectivamente.

### 3.1.3 Materia prima

La materia prima, y cantidades necesarias de cada una, para la elaboración de la masa frita se muestra en la tabla 9, para la elaboración de los glaseados en la tabla 10 y en la tabla 11 la materia prima necesaria para los rellenos. Cabe resaltar, que estas cantidades son para la elaboración de 100 donas en cada caso.

Tabla 9. Materia prima para elaboración de masa para 100 donas.

Materia prima	Cantidad
Harina pastelera	3225.81 gramos
Huevos	10 unidad
Leche	1290.32 gramos
Sal	19.36 gramos
Margarina	354.84 gramos
Levadura fresca	80.65 gramos
Azúcar	451.61 gramos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Materia prima para elaboración de glaseados para 100 donas.

Glaseado clásico para relleno de crema	
Materia prima	Cantidad
Azúcar impalpable	2400 gramos
Agua	360 gramos
Grajeas de colores	223 gramos

Glaseado clásico para relleno de compota	
Materia prima	Cantidad
Azúcar impalpable	2000 gramos
Agua	350 gramos
Canela en polvo	15 gramos
Glaseado de chocolate	
Materia prima	Cantidad
Crema de leche	500 gramos
Cobertura de chocolate	500 gramos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Materia prima para elaboración de rellenos para 100 donas.

Relleno de crema pastelera		
Materia prima	Cantidad	Unidad
Leche	2457	gramos
Azúcar	613	gramos
Huevos	12	unidad
Maicena	160	gramos
Esencia de vainilla	97	gramos
Relleno de compota de manzana		
Materia prima	Cantidad	Unidad
Manzanas	3523	gramos
Naranjas	17	unidad
Canela en polvo	128	gramos
Azúcar	660	gramos

Fuente: Elaboración propia

### 3.2 Diseño del proceso productivo

La producción de las donas podría definirse con 3 subprocesos: producción de masa frita para donas, producción de relleno y producción de glaseado. En la figura 9 se observa un diagrama general de todo el proceso de producción de donas.

#### 3.2.1 Producción de masa frita para donas

El proceso se inicia con la producción de masa para donas. Para esta etapa de producción, primero se requiere seleccionar y pesar los ingredientes necesarios, después se mezclan todos los ingredientes a excepción de la margarina, ésta se incorporará en la siguiente etapa, una vez completada la mezcla, comienza el amasado y se incorpora la margarina, el amasado continuará hasta obtener una masa suave y lisa, finalmente, se pone la masa a fermentar. Después de la etapa de fermentado, se estira la masa hasta obtener un espesor de 1 cm, luego se corta la masa para obtener la forma característica de las donas rellenas y se pone a fermentar por segunda vez. Luego, comienza la producción de los rellenos para las donas.

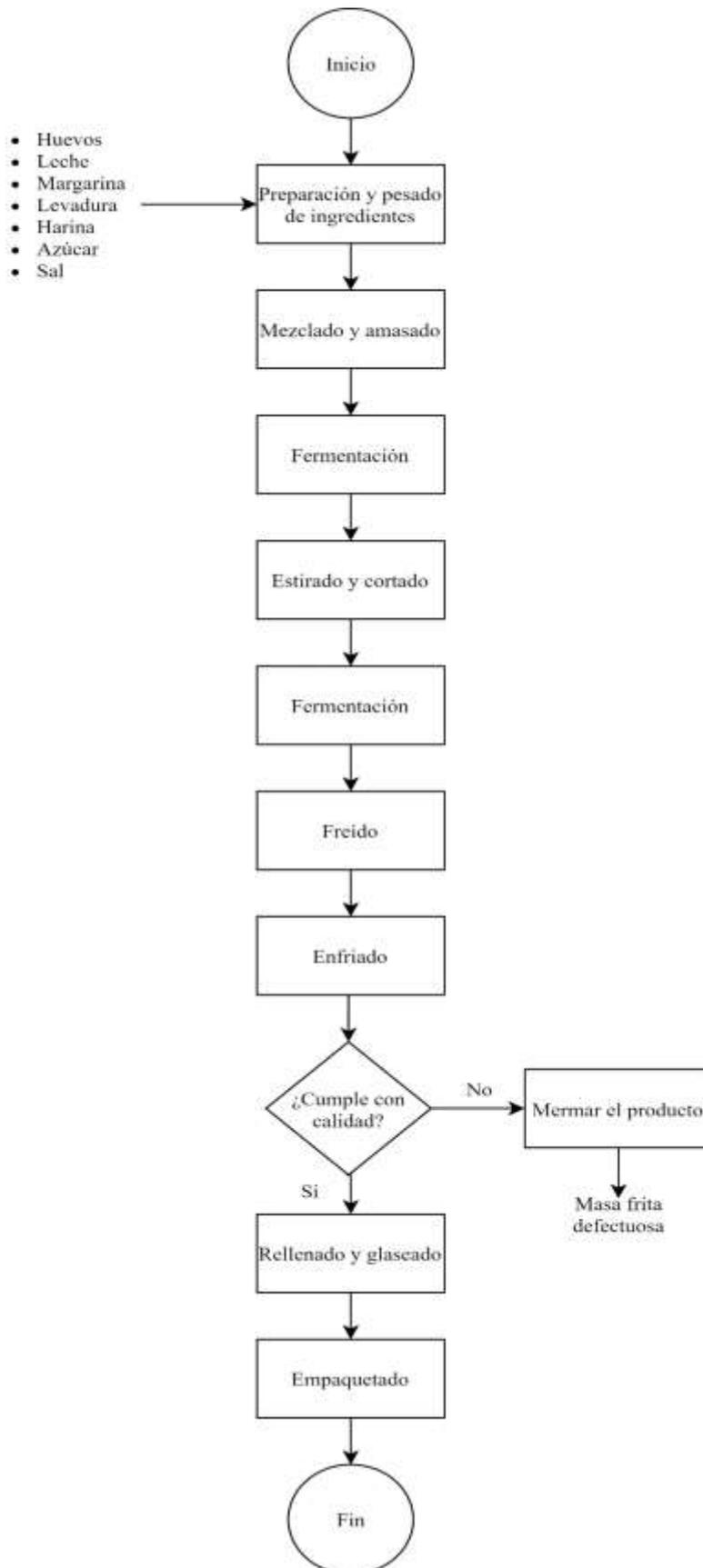


Figura 9. Diagrama del proceso de elaboración de donas.  
Fuente: Elaboración propia

Terminada la segunda etapa de fermentación, se pasa a la etapa de freído, se utiliza aceite vegetal a una temperatura entre 165 y 170 grados centígrados. Después de la etapa de freído se pasa se necesita dejar enfriar la masa frita, durante este proceso comienza la producción de los glaseados, este proceso se detallará más adelante. Todo el proceso de producción de masa frita se puede observar con mayor detalle en la figura 10.

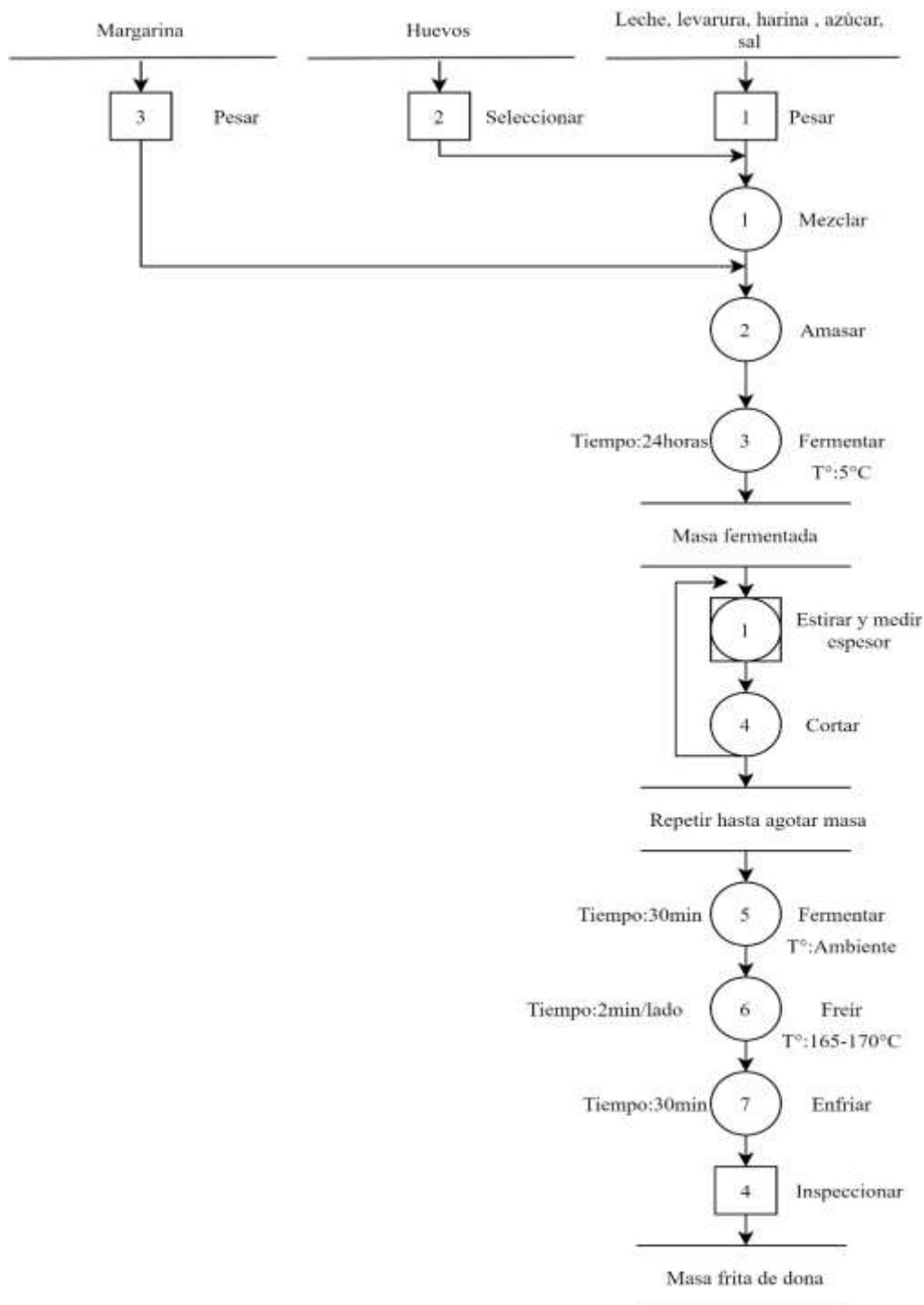


Figura 10. Diagrama de operaciones masa frita de dona.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2 Producción rellenos

Se producirán dos rellenos, uno de crema pastelera y otro de compota de manzana, se puede observar un diagrama de operaciones de cada uno en las figuras 11 y 12 respectivamente.

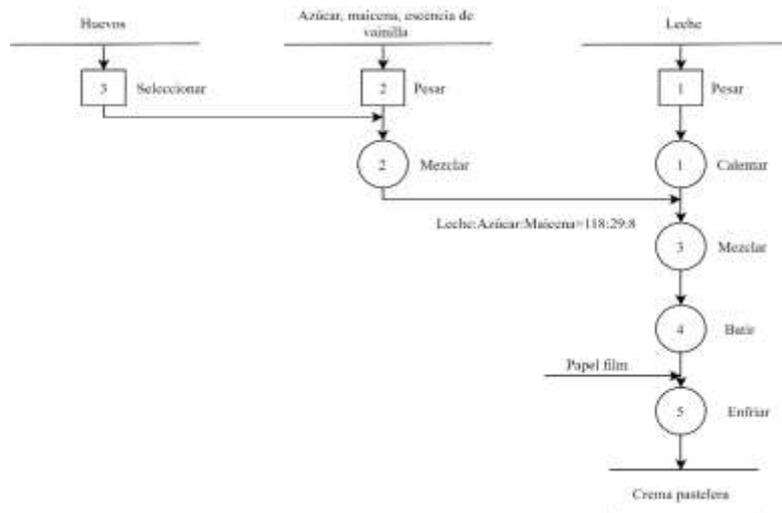


Figura 11. Diagrama de operaciones crema pastelera.  
Fuente: Elaboración propia

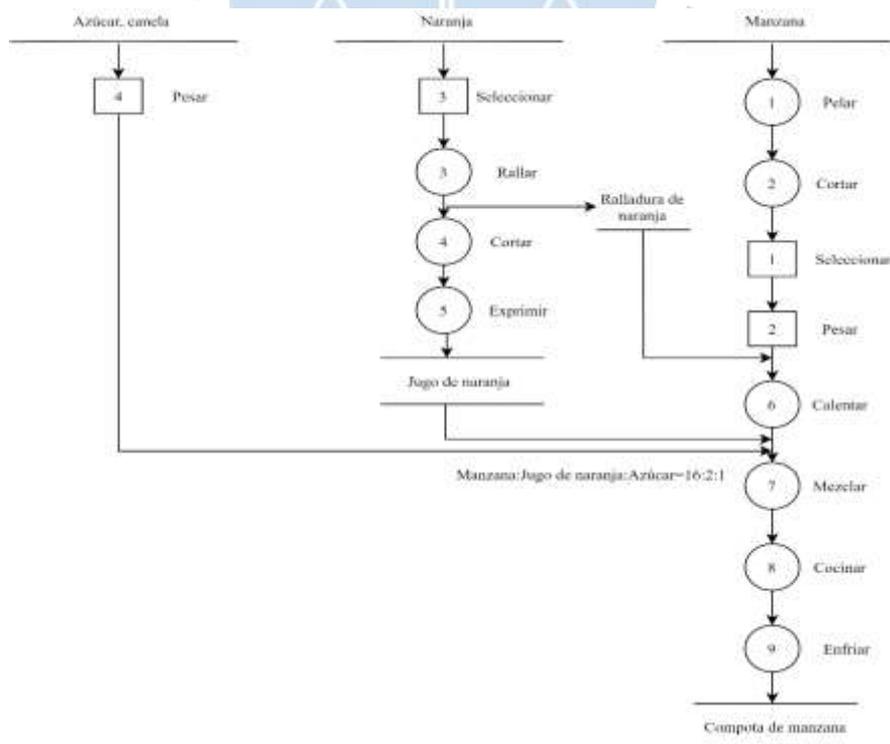


Figura 12. Diagrama de operaciones compota de manzana.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3 Producción de glaseados

En la producción de glaseados se tiene dos variaciones del glaseado con azúcar. En la variación de glaseado para las donas con relleno de crema pastelera se utiliza menor proporción de agua que en la variación de glaseado para donas con relleno de compota de manzana, ver la figura 13. Además, se tiene un glaseado de chocolate más conocido como ganache, ver la figura 14.

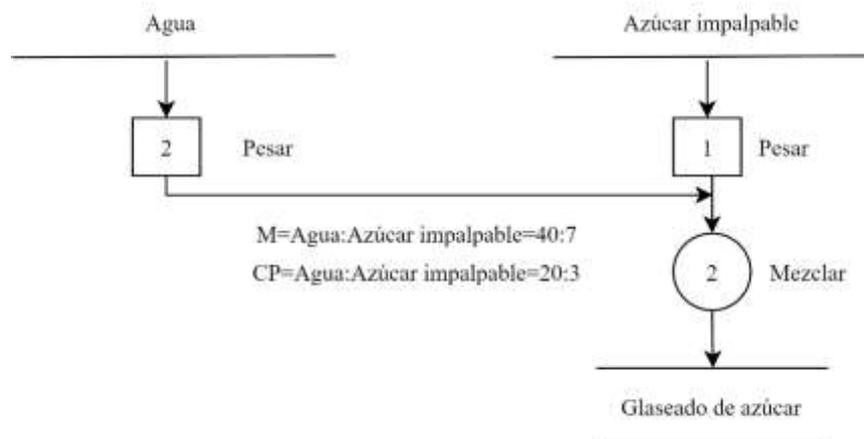


Figura 13. Diagrama de operaciones glaseados de azúcar.  
Fuente: Elaboración propia

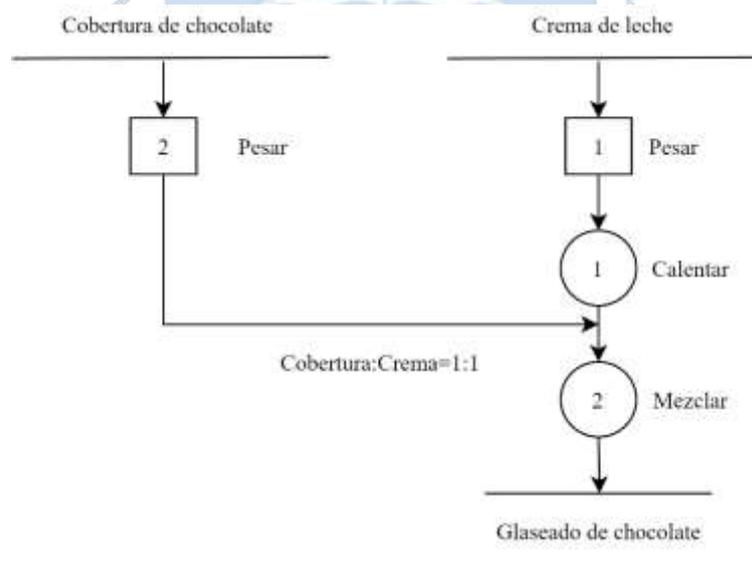


Figura 14. Diagrama de operaciones glaseado de chocolate.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4 Capacidad

Se requiere conocer la cantidad de donas a producir por cada turno de trabajo, se considera un turno de trabajo de 8 horas y un turno por día. Finalmente, con estos datos de hallará la capacidad de la fábrica en donas/hora.

En el capítulo de sector económico (capítulo 2), se encontró una estimación de la demanda semanal para la fábrica, siendo esta una demanda de 1301 donas/semana, ahora es necesario determinar la cantidad de donas a producir por día, para esto se utiliza la siguiente ecuación, considerando 6 turnos por semana:

$$\text{Capacidad diaria} = 1301 \frac{\text{donas}}{\text{semana}} \times \frac{1 \text{ semanas}}{6 \text{ turno}}$$

$$\text{Capacidad diaria} = 216.833 \frac{\text{donas}}{\text{turno}}$$

Teniendo el valor de la capacidad diaria, se debe establecer una capacidad de 217 donas por día, para cumplir con la demanda de 1301 donas/semana. Ahora, teniendo un turno por día y, considerando que cada turno tiene 8 horas:

$$\text{Capacidad por hora} = 217 \frac{\text{donas}}{\text{turno}} \times \frac{1 \text{ turno}}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{Capacidad por hora} = 27.125 \frac{\text{donas}}{\text{hora}}$$

Finalmente, se considera que la producción de la fábrica debe ser de 28 donas por hora, para cumplir con la capacidad de 217 donas/día.

$$\text{Capacidad} = 28 \frac{\text{donas}}{\text{hora}}$$

### 3.2.5 Balance de materiales

Con el objetivo de cumplir con la demanda diaria de donas, se requiere producir 217 donas/día, para este propósito, se producirán 217 masas fritas de donas, en la figura 15 se observa el balance de materiales para la producción de las masas fritas de donas. Durante todo el procedimiento de la producción de la masa, previo a la fermentación, se consideran pérdidas de masa debido a el contacto con las superficies, en este caso se ha observado una pérdida del 2% de masa hasta después del proceso de amasar.

Los materiales necesarios para la producción de los glaseados y rellenos para las distintas presentaciones de donas, se encuentran especificados en el punto 3.1.3, ver tabla 10 y 11.

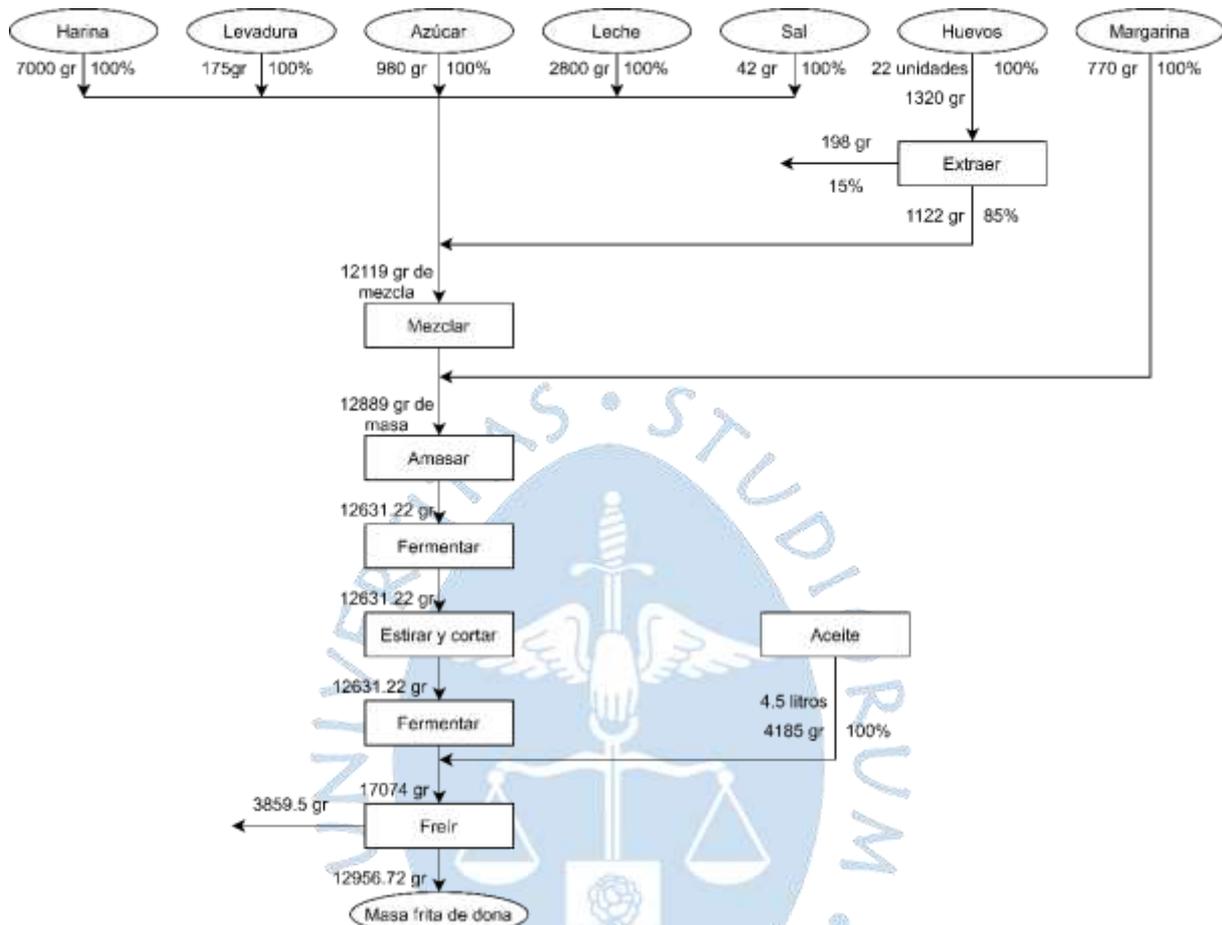


Figura 15. Balance de materiales para la producción de 217 masas fritas de dona.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.2.6 Maquinaria y equipos

En el balance de materiales para la masa de donas, se observa que se requiere una amasadora con una capacidad de al menos 12889 gramos de masa, al ser la máquina de mayor valor para la fábrica, y por no tener muchas opciones en el mercado, se considerará una amasadora de mayor capacidad, para reducir el esfuerzo del motor y tener mejor capacidad de procesamiento frente a un aumento de la demanda, para este proyecto, se asume un aumento del 8%<sup>2</sup> cada año. Ver figura 16 para detalle de maquinaria y equipos.

<sup>2</sup> Incremento asumido tomando en cuenta las ventas del negocio en los 6 meses que estuvo operativo, considerando un porcentaje no muy elevado, con un cambio en las actividades operativas que consiste en personal dedicado específicamente a ventas que establecerá una estrategia comercial y de marketing.

Maquinaria y equipos		Maquinaria y equipos	
#1	 <p><b>Amasadora</b>            - Capacidad máxima de harina: 12kg            - Capacidad máxima de masa: 19kg            - Potencia eléctrica: 0.75kw            - Velocidad del bowl: 15rpm            - Dimensiones: 430x730x770mm            - Peso: 70 kg</p>	#9	 <p><b>Rodillo</b>            - Largo total: 730mm            - Largo del centro: 510mm</p>
#2	 <p><b>Balanza</b>            - Capacidad máxima: 10kg            - Margen de error: <math>\pm</math> 1g            - Dimensiones: 170x240x40mm            - Potencia: 2 pilas AA</p>	#10	 <p><b>Refrigeradora</b>            - Capacidad: 438 Litros            - Número de bandejas: 4            - Dimensiones: 700x730x1780mm</p>
#3	 <p><b>Freidora</b>            - Combustible: GLP            - Dimensiones: 360x460x900mm            - Capacidad: 12 donas</p>	#11	 <p><b>Utensilios de cocina</b>            -Cucharas, tenedores, escurridores, rallador.</p>
#4	 <p><b>Mesa de acero</b>            - Mesa reforzada con dos niveles            -Dimensiones: 1110x600x900mm</p>	#12	 <p><b>Cocina</b>            - Número de hornillas: 6            - Combustible: GLP            - Dimensiones: 766x717x909mm</p>
#5	 <p><b>Cortador circular</b>            - Cortador para masa de donas            - Diámetro: 70mm</p>	#13	 <p><b>Rellenadora manual</b>            - Rango de llenado: 5-50ml            - Capacidad de tolva: 10 Litros            - Precisión: <math>\pm</math>1%            - Dimensiones: 270x270x710mm</p>
#6	 <p><b>Contenedor de acero</b>            - Contenedores de distintos tamaños            - Diámetros: 280, 100, 40mm</p>	#14	 <p><b>Termómetro</b>            - Temperatura máxima: 200°C            - Dimensiones: 30x4x38mm</p>
#7	 <p><b>Rejilla de acero para freir</b>            - Dimensiones: 290x390mm            -Capacidad: 12 donas</p>	#15	 <p><b>Batidora de mano</b>            - Número de velocidades: 5            - Potencia: 300W            - Dimensiones: 112x245mm</p>
#8	 <p><b>Bandeja de acero</b>            - Dimensiones: 400x300mm            -Capacidad: 15 donas</p>	#16	 <p><b>Olla de acero</b>            - Capacidad: 4.5 Litros</p>

Figura 16. Maquinaria y equipos necesarios para el funcionamiento de la fábrica.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.7 Mano de obra directa

Se necesita conocer la cantidad de operarios de planta que requerirá la fábrica, para ello se utiliza un diagrama de hombre-máquina, de tal manera que se tenga un mejor respaldo en la decisión de la cantidad de operarios a requerir, al concluir con el estudio, se concluyó que se requerirá de dos operarios para el correcto funcionamiento de la fábrica. Ver tabla 12 para una descripción detallada del puesto.

Tabla 12. Detalle de puesto operario de planta

Variable	Detalle
Puesto	Operario de planta
Unidad orgánica	Nivel operativo
Descripción del puesto	Encargado la manipulación de la maquinaria y equipos utilizados para la producción.
Responsabilidades y funciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinar el inventario de materia prima y producto terminado, y el volumen de producción con el encargado de producción.</li> <li>- Transportar y preparar la materia prima a utilizar para la producción.</li> <li>- Mantener en buen estado de la maquinaria y reportar cualquier inconveniente con esta.</li> <li>- Realizar las operaciones del proceso productivo siguiendo los lineamientos de calidad de la empresa.</li> </ul>
Jefe inmediato	Encargado de producción
Competencias personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buena comunicación al momento de desarrollar sus actividades.</li> <li>- Responsabilidad</li> <li>- Puntualidad</li> <li>- Honestidad</li> <li>- Buena organización</li> <li>- Proactividad</li> <li>- Cuidado de higiene personal y al manipular la maquinaria, así como la materia prima y los productos</li> </ul>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secundaria completa</li> <li>- Experiencia mínima de 4 meses en panadería con manejo de maquinaria</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 3.3 Disposición en planta

Para comenzar este apartado, se definirán las distintas áreas que se requiere para el funcionamiento de la fábrica, comenzando por el área de producción, se entiende que para producir se necesitan los materiales, es por esto que se considerará un almacén de materia prima, y al finalizar la producción, se requerirá un almacén de producto terminado; entre los procesos a realizar por los operarios, se encuentra la limpieza de sus estaciones de trabajo y de los equipos de trabajo, es por esto que se considerará un

almacén de limpieza, además, se tiene mano de obra indirecta, por lo que se considera un área para sus oficinas. Finalmente, se considerará un área de recepción y despacho, así como baños para todo el personal de la fábrica.

### 3.3.1 Análisis de interrelaciones

Se determina la necesidad de proximidad entre las distintas áreas de la fábrica, en las tablas 13 y 14 se observa la leyenda utilizada para el análisis.

Tabla 13. Código de proximidades.

Código	Proximidad	Color	# de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Fuente: Material del curso diseño de operaciones

Tabla 14. Código de motivos

Código	Motivo
1	Actividades consecutivas
2	Posible contaminación
3	Ruido
4	Ahorro de tiempo

Fuente: Elaboración propia

Ver tabla de interrelaciones en figura 17 y diagrama de interrelaciones en figura 19. Para el desarrollo del diagrama de interrelaciones se utilizarán los símbolos de la figura 18, dependiendo de las actividades a realizar en cada una de las áreas de la fábrica.

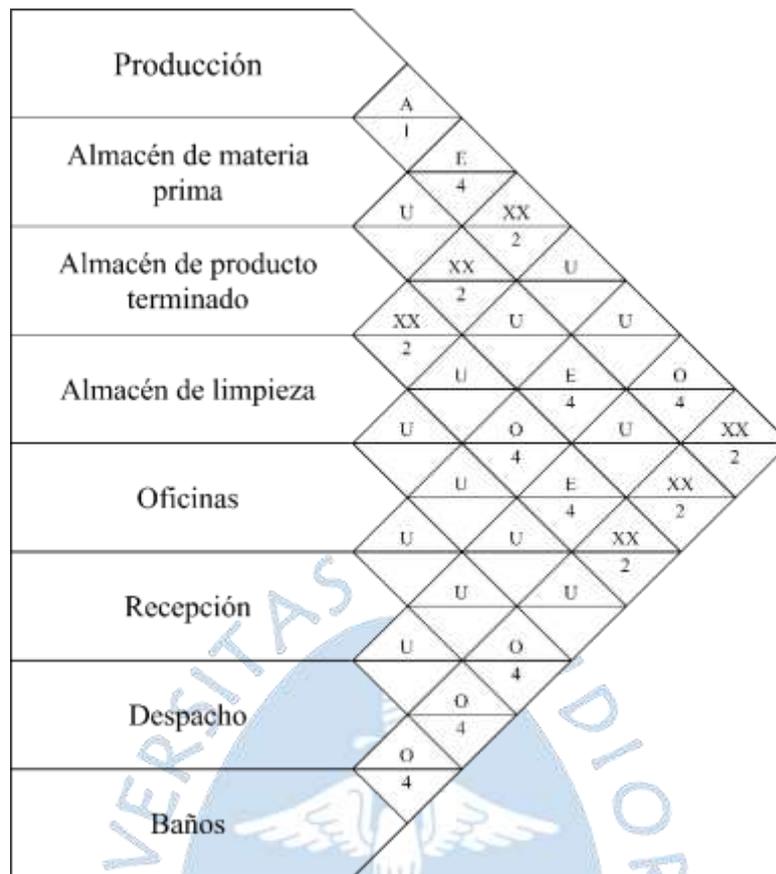


Figura 17. Tabla de interrelaciones.  
Fuente: Elaboración propia

SÍMBOLO	COLOR	ACTIVIDAD
○	Rojo	Operación (montaje o submontaje)
○	Verde	Operación, proceso o fabricación
→	Amarillo	Transporte
▽	Naranja	Almacenaje
□	Azul	Control
◐	Azul	Servicios
⬆	Pardo	Administración

Figura 18. Leyenda de símbolos.  
Fuente: Material del curso diseño de operaciones

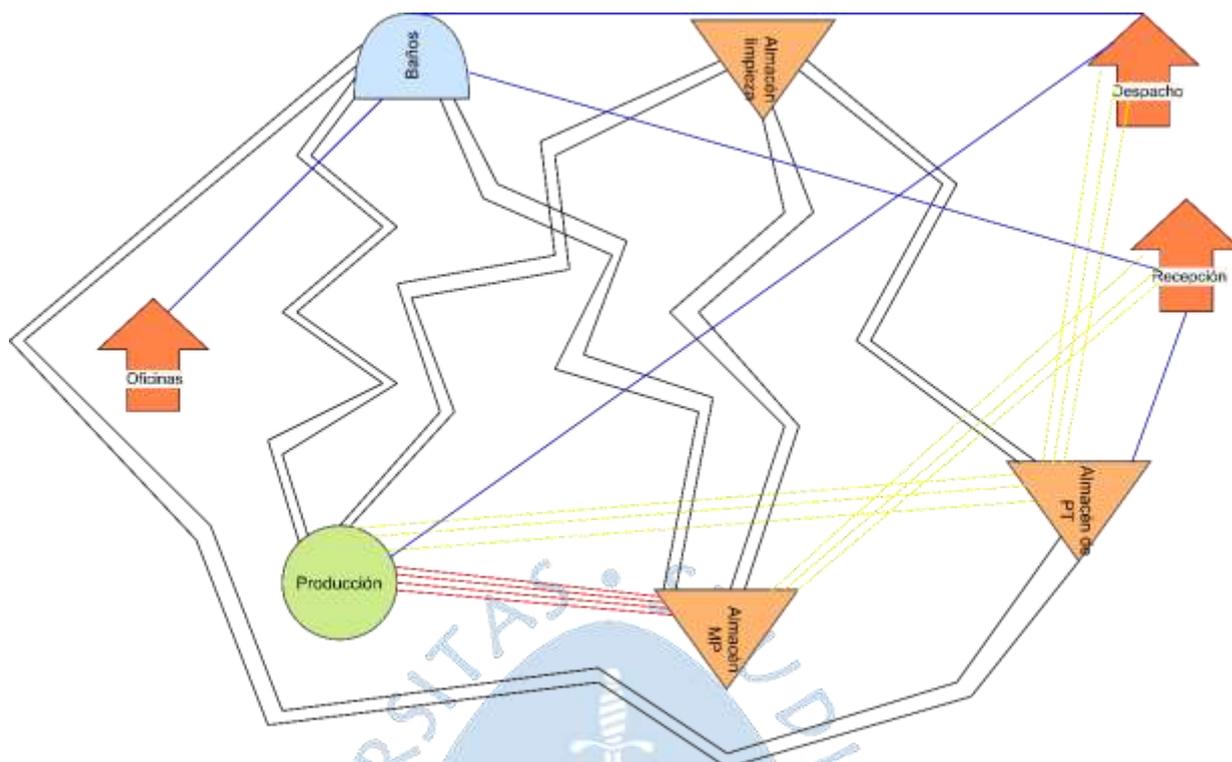


Figura 19. Diagrama de interrelaciones.  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Determinación de áreas

Se utilizó el Método de Guerchet para el cálculo de la superficie del área de producción, para ello, se requirió evaluar con las medidas de la maquinaria y considerar una altura promedio de los empleados de 1.7 metros, en la tabla 15 se observa estas medidas.

Tabla 15. Elementos en el área de producción y sus medidas en metros.

Área	Elementos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad
Producción	Mesa	0.6	1.11	0.9	3
	Refrigeradora	0.73	0.7	1.78	1
	Freidora	0.46	0.36	0.9	1
	Cocina	0.717	0.766	0.909	1
	Amasadora	0.73	0.43	0.77	1
	Persona	-	-	1.7	2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se determinan las superficies totales de cada área con las siguientes fórmulas:

$$S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

$$S_g = S_s \times N$$

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

$$h_{EM-EE} = \frac{\sum S_s \times n \times h}{\sum S_s \times n}$$

$$K = \frac{h_{EM}}{2xh_{EE}}$$

$$S_T = n(Ss + Sg + Se)$$

Tabla 16. Superficie total del área de producción con Método de Guerchet.

Área	Elementos	Cantidad	Ss	Sg	Se	St	Total (m <sup>2</sup> )
Producción	Mesa	3	0.67	2.00	2.23	14.67	24.10
	Refrigeradora	1	0.51	0.51	0.85	1.88	
	Freidora	1	0.17	0.50	0.55	1.22	
	Cocina	1	0.55	1.65	1.84	4.03	
	Amasadora	1	0.31	0.94	1.05	2.31	
	Persona	2	0.50	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se obtuvo una superficie total de 24.10 m<sup>2</sup> para el área de producción.

Para el cálculo del área de las oficinas, se consideró la información brindada en el curso de diseño de operaciones, ver figura 20. Se considera oficina para 4 empleados: encargado de ventas, encargado de producción y operaciones, encargado de contabilidad y jefe de planta. Se consideró un promedio de 7 m<sup>2</sup> para cada uno de los empleados, con esto se determinó un total de 28 m<sup>2</sup> para la superficie de oficinas.

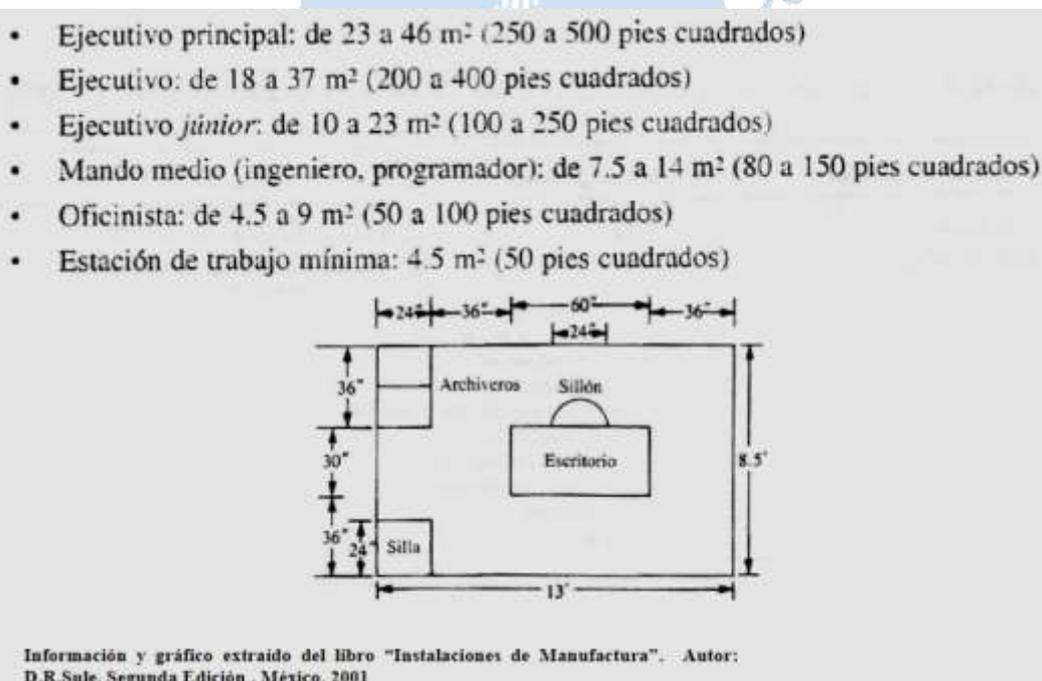


Figura 20. Área de oficinas.

Fuente: Material del curso diseño de operaciones

En cuanto a la superficie necesaria para los almacenes, se consideró el espacio necesario para los anaqueles, y un pasillo de maniobras para los operarios, en la tabla 17 se detalla el área necesaria para las estanterías en cada almacén.

Tabla 17. Área necesaria para las estanterías en cada almacén.

Área	Elemento	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad	Largo x Ancho	Área necesaria (m <sup>2</sup> )
Almacén de materia prima	Estantería	1	0.5	2	3	0.5	1.5
Almacén de producto terminado	Estantería	1	0.5	2	2	0.5	1
Almacén de limpieza	Estantería	1	0.5	2	1	0.5	0.5

Fuente: Elaboración propia

Con esta información, se dispuso a realizar un layout del almacén de materia prima, en donde se determinó una distribución ideal, encontrando un área adecuada para el pasillo del almacén, ver figura 21.

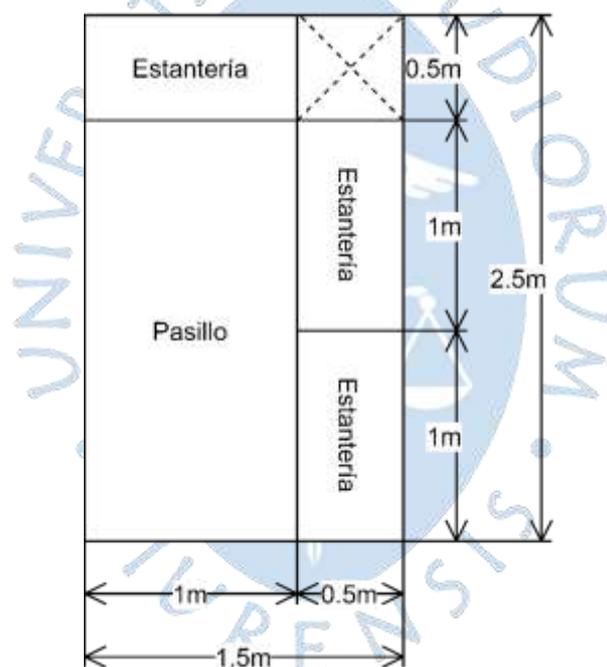


Figura 21. Layout alternativo para almacén de materia prima  
Fuente: Elaboración propia

Con esto se determinó que el pasillo poseerá 2m<sup>2</sup>, y que la superficie total para el almacén de materia prima sería de 3.75m<sup>2</sup>, aumentando la superficie necesaria encontrada en la tabla X8 en 2.25m<sup>2</sup>.

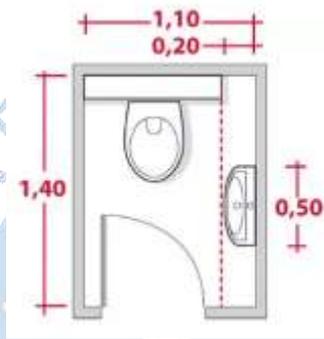
En cuanto al almacén de producto terminado y el almacén de materia prima, se considerará el mismo aumento de 2.25m<sup>2</sup>, quedando como resultado una superficie total de 3.25m<sup>2</sup> y 2.75m<sup>2</sup> respectivamente. En la tabla 18 se observa un resumen de las áreas totales para cada almacén.

Tabla 18. Área total para cada almacén.

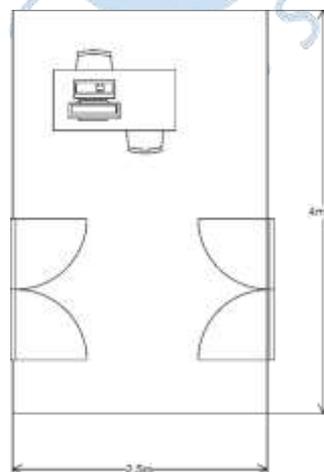
Área	Área necesaria (m <sup>2</sup> )
Almacén de materia prima	3.75
Almacén de producto terminado	3.25
Almacén de limpieza	2.75

Fuente: Elaboración propia

Se consideró la presencia de dos baños para la fábrica, cada uno con una superficie de 1.54m<sup>2</sup>, ver figura 22 para detalle de las medidas. Con esto se necesitará un área total de 3.08m<sup>2</sup> para los dos baños.

Figura 22. Layout para baños.  
Fuente: [www.systemed.fr](http://www.systemed.fr)

Para las áreas de recepción y despacho, se considerará el espacio necesario para un escritorio y un área de maniobras para el transporte de materiales, ver figura 23. Con estos datos, se considera una superficie necesaria de 10m<sup>2</sup>, por lo que, para ambas áreas se requerirá un total de 20m<sup>2</sup>.

Figura 23. Layout alternativo para área de recepción y despacho.  
Fuente: Elaboración propia

En conclusión, podría considerarse un área de aproximadamente 90m<sup>2</sup> de área útil para la implementación de la fábrica, tomando en cuenta los valores encontrados para cada una de las áreas, y sin considerar pasillos. En la tabla 19 se muestra resumen de las áreas a considerar para la fábrica.

Tabla 19. Áreas totales para la fábrica de donas.

Área	Superficie necesaria (m <sup>2</sup> )
Producción	24.1
Almacén de materia prima	3.75
Almacén de productos terminados	3.25
Almacén de limpieza	2.75
Oficinas	28
Recepción	10
Despacho	10
Baño 1	3.08
Baño 2	3.08
Total	88.01

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3 Layout y distribución a detalle

Se estableció un layout en base al diagrama de interrelaciones, ver en figura 24.

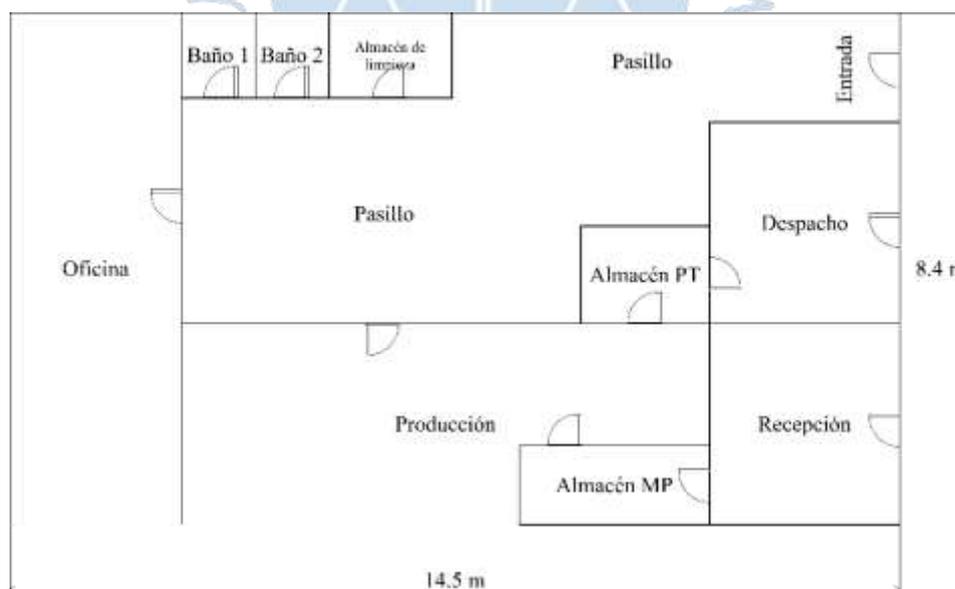


Figura 24. Layout para la distribución de la fábrica.

Fuente: Elaboración propia

### **3.4 Localización y ubicación**

#### **3.4.1 Localización**

Para determinar la localización se tomarán en cuenta los objetivos estratégicos de la empresa, en este caso, se trata de la primera fábrica para su producción, y se tomó en cuenta dos distritos en los que se encuentra el mercado objetivo: Piura, Castilla. Además, se utilizará un método de evaluación cualitativo por puntos, para ello se definirán factores determinantes de la localización y se les asignará valores ponderados:

#### **Materia prima**

La disponibilidad de materia prima es esencial para este proyecto, ya que la producción es directamente proporcional con la demanda del día, es por esto que contar con una cadena de suministro con un tiempo reducido es un aspecto de vital importancia.

#### **Mercado objetivo**

La cercanía con el mercado objetivo es muy importante en negocios pequeños, así como el poder abarcar la mayor parte del mercado en un área determinada.

#### **Costos de transporte**

Tener bajo costo de transporte en la cadena de suministro ayuda a disminuir los costos de producción, en cuanto a la obtención de materia prima, así como los costos de distribución del producto terminado.

#### **Disponibilidad de mano de obra**

La disponibilidad de mano de obra con experiencia y una buena relación laboral son factores que afectan la productividad de la planta.

#### **Combustible y energía**

Contar con el combustible y energía necesaria es vital para el funcionamiento de una planta que cuenta con maquinaria específica, ya que la falta de esta conlleva a una planta parada, y con esto a una disminución en la productividad, pérdida de oportunidades y variaciones no deseadas en el planeamiento

#### **Factor de la comunidad**

La estructura impositiva y legal, condiciones de la red vial, así como el desarrollo de la sociedad y la cultura son de los aspectos más importantes al escoger la localización.

En la tabla 20 se observa la cuantificación de los factores expuestos.

Tabla 20. Evaluación cuantitativa para factores de localización.

Factor	Peso	Piura		Castilla	
		Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado
Materia prima	0.25	7	1.75	6	1.5
Mercado objetivo	0.15	8	1.2	6	0.9
Costos de transporte	0.1	6	0.6	6	0.6
Disponibilidad de mano de obra	0.15	8	1.2	8	1.2
Combustible y energía	0.2	8	1.6	7	1.4
Factor de la comunidad	0.15	7	1.05	6	0.9
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>7.4</b>	<b>-</b>	<b>6.5</b>

Fuente: Material del curso diseño de operaciones. Elaboración propia

Como se puede observar, el distrito de Piura sería la mejor opción para la localización de la fábrica propuesta en este proyecto.

### 3.4.2 Ubicación

Se tomó en cuenta dos ubicaciones, una en el centro del distrito de Piura (ubicación 1), y otra en una zona residencial del distrito de Piura (ubicación 2).

#### Ubicación 1

En la figura 25 se observa el detalle de la ubicación 1.

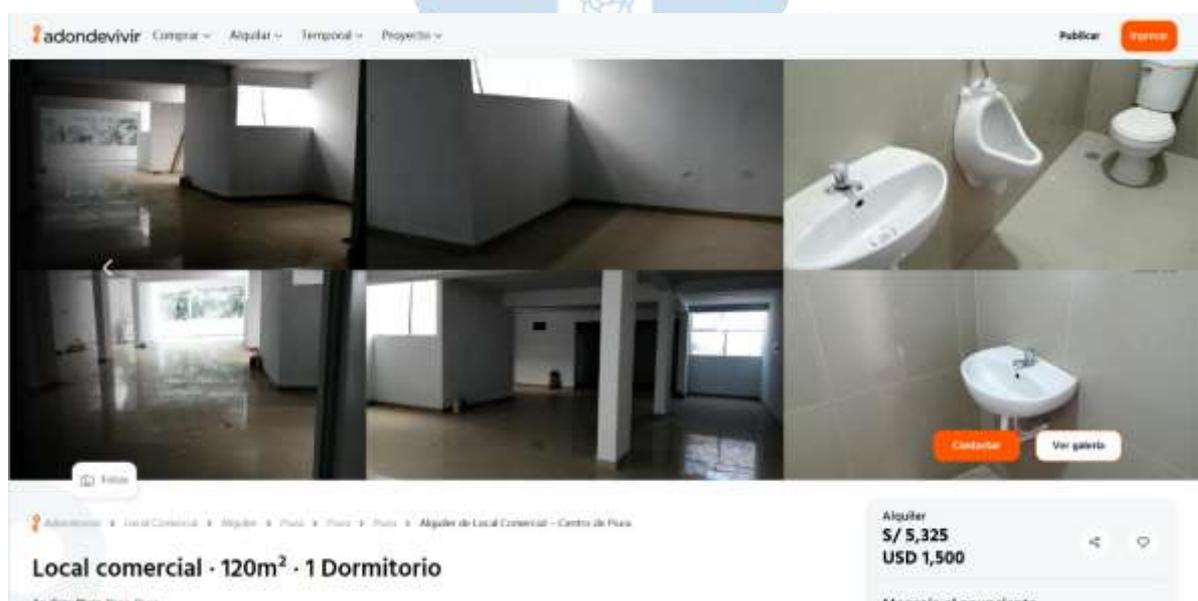


Figura 25. Detalle de ubicación 1.

Fuente: www.adondevivir.com

## Ubicación 2

En la figura 26 se observa el detalle de la ubicación 2.



Figura 26. Detalle de ubicación 2.  
Fuente: www.adondevivir.com

Para la ubicación de la fábrica, se utilizó la misma herramienta de evaluación cuantitativa que en el apartado anterior, con distintos factores:

### Condiciones del espacio a utilizar

Es importante considerar que la infraestructura en donde se acondicionará la fábrica sea la adecuada para ello, tomando en cuenta el espacio necesario y las condiciones de limpieza de este.

### Servicios públicos

Las condiciones del agua, la electricidad, la disponibilidad de un centro de salud, entre otros, son una parte importante al momento de elegir la ubicación de la fábrica.

### Costo de alquiler

El nivel del costo de alquiler también será determinante al momento de elegir la ubicación de la fábrica, es necesario tener un costo fijo y que ayude a reducir la inversión.

## Disponibilidad de mano de obra

La cercanía de la mano de obra es un punto a tener en cuenta al momento de elegir la ubicación de la fábrica, de esta manera se dará mayor comodidad a los empleados y se evitará tener demoras al momento del ingreso de los mismos.

## Aceptación de la comunidad

Es importante considerar ubicaciones donde se facilite conseguir la licencia de funcionamiento, por lo que lo ideal es considerar ubicaciones donde ya existen negocios comerciales en los alrededores, y al considerar este tipo de ubicaciones, también será mejor la aceptación por parte de la comunidad. En la tabla 21 se observa la cuantificación de los factores expuestos. Con esto se concluye que la ubicación ideal para la fábrica sería en un local comercial de la Urbanización Santa Isabel.

Tabla 21. Evaluación cuantitativa para factores de ubicación.

Factor	Peso	Ubicación 1		Ubicación 2	
		Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado
Condiciones del espacio a utilizar	0.15	6	0.9	8	1.2
Servicios públicos	0.15	7	1.05	6	0.9
Costo de alquiler	0.25	7	1.75	8	2
Disponibilidad de mano de obra	0.3	6	1.8	8	2.4
Aceptación de la comunidad	0.15	7	1.05	7	1.05
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6.55</b>	<b>-</b>	<b>7.55</b>

Fuente: Material del curso diseño de operaciones. Elaboración propia



## Capítulo 4 Costos de producción

### 4.1 Costos directos

Para el cálculo de los costos directos de producción, se tomará en cuenta los costos de la materia prima utilizada en el proceso productivo, así como el costo de los salarios de los operarios, teniendo una producción de 217 donas diarias, se calcula la producción semanal:

$$\text{Producción semanal} = 217 \frac{\text{donas}}{\text{día}} \times 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 1302 \frac{\text{donas}}{\text{semana}}$$

Se considera la utilización de 4.5 litros de aceite por semana para la operación de freído de la masa para donas. Obteniéndose como resultado un costo total de S/301.5249 para la producción de 1302 masas de dona frita, y por ello, un costo unitario aproximado de S/0.2316. En la tabla 22 se observa el detalle de costos para la producción semanal de masa frita.

Tabla 22. Costo de materia prima para masa frita de 1302 donas.

Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Harina pastelera	42000	gramos	S/ 0.0025	S/ 105.0000
Huevos	132	unidad	S/ 0.3167	S/ 41.8000
Leche	16800	gramos	S/ 0.0041	S/ 68.8800
Azúcar	5880	gramos	S/ 0.0020	S/ 11.5248
Sal	252	gramos	S/ 0.0013	S/ 0.3251
Margarina	4620	gramos	S/ 0.0070	S/ 32.3400
Levadura fresca	1050	gramos	S/ 0.0140	S/ 14.7000
Aceite	4.5	litros	S/ 5.9900	S/ 26.9550
<b>Costo total para 1302 masas fritas de dona</b>				<b>S/ 301.5249</b>
<b>Costo unitario por masa frita de dona</b>				<b>S/ 0.2316</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el costo de producción de glaseados, se tomará en cuenta una referencia de utilización para 100 donas en cada caso, obteniéndose un costo unitario de S/0.1990 en

glaseado, por cada dona clásica, un costo unitario de S/0.1334 en glaseado, por cada dona de manzana, y finalmente, un costo unitario de S/0.1500 por cada dona de chocolate. En la tabla 23 se observa el detalle de costos para cada tipo de glaseado, tomando una referencia de utilización para 100 donas en cada caso.

Tabla 23. Costos de materia prima para glaseados

Glaseado clásico para relleno de crema					
Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	
Azúcar impalpable	2400	gramos	S/ 0.0060	S/ 14.4000	
Agua	360	gramos	S/ 0.0004	S/ 0.1440	
Grajeas de colores	223	gramos	S/ 0.0240	S/ 5.3520	
Costo total para 100 donas				S/ 19.8960	
Costo unitario				S/ 0.1990	
Glaseado clásico para relleno de compota					
Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	
Azúcar impalpable	2000	gramos	S/ 0.0060	S/ 12.0000	
Agua	350	gramos	S/ 0.0004	S/ 0.1400	
Canela en polvo	15	gramos	S/ 0.0800	S/ 1.2000	
Costo total para 100 donas				S/ 13.3400	
Costo unitario				S/ 0.1334	
Glaseado de chocolate					
Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	
Crema de leche	500	gramos	S/ 0.0160	S/ 8.0000	
Cobertura de chocolate	500	gramos	S/ 0.0140	S/ 7.0000	
Costo total para 100 donas				S/ 15.0000	
Costo unitario				S/ 0.1500	

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, para el costo de producción de rellenos, se tomará en cuenta una referencia de utilización para 100 donas en cada caso, obteniéndose un costo unitario de S/0.1678 en relleno de crema pastelera para cada dona, y un costo unitario de 0.3885 en relleno de compota de manzana para cada dona. En la tabla 24 se observa el detalle de costos para cada tipo de relleno.

Tabla 24. Costos de materia prima para rellenos

Relleno de crema pastelera					
Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	
Leche	2457	gramos	S/ 0.0041	S/ 10.0737	
Azúcar	613	gramos	S/ 0.0020	S/ 1.2015	
Huevos	12	unidad	S/ 0.3167	S/ 3.8000	
Maicena	160	gramos	S/ 0.0058	S/ 0.9280	
Esencia de vainilla	97	mililitros	S/ 0.0080	S/ 0.7750	
Costo total para 100 donas				S/ 16.7782	
Costo unitario				S/ 0.1678	
Relleno de compota de manzana					
Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	
Manzanas	3523	gramos	S/ 0.0050	S/ 17.5798	
Naranjas	17	unidad	S/ 0.5725	S/ 9.7325	
Canela en polvo	128	gramos	S/ 0.0800	S/ 10.2400	
Azúcar	660	gramos	S/ 0.0020	S/ 1.2936	
Costo total para 100 donas				S/ 38.8459	
Costo unitario				S/ 0.3885	

Fuente: Elaboración propia

Además, se consideran costos del empaque para su distribución, el empaque consiste en una caja de cartulina dúplex y papel manteca para el fondo de la caja, se calcularán los costos unitarios para cada dona dependiendo de cada tipo de empaque, se tienen 3 capacidades diferentes: caja para 6 donas, caja para 4 donas y caja para 3 donas. En la tabla 25 se observa el detalle de costos para las cajas, y en la tabla 26 se observa el detalle de costos para el papel manteca utilizado en cada caja. El cortado de las cartulinas y el papel manteca, se terceriza, en las tablas se puede observar el detalle.

Tabla 25. Costo unitario de cajas en base a unidad de dona.

Cajas				
Cantidad(cartulina)		34	33	33
Capacidad(donas)		6	4	3
Cantidad(cajas)		136	198	231
Cantidad(donas)		816	792	693
Costo unitario(cartulina)		S/0.8000		
Costo de cortado		S/10.0000		
Costo unitario(etiqueta)		S/0.05		
Costo total	S/ 44.0000	S/ 46.3000	S/ 47.9500	
Costo unitario(dona)	S/ 0.0539	S/ 0.0585	S/ 0.0692	
Costo unitario promedio		S/0.0605		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Costo unitario de papel manteca en base a unidad de dona.

Papel manteca			
Cantidad(papel)	23	33	17
Capacidad(donas)	6	4	3
Cantidad(cajas)	138	198	238
Cantidad(donas)	828	792	714
Costo unitario(papel)	S/0.2667		
Costo de cortado	S/5.0000		
Costo total	S/11.1333	S/13.8000	S/9.5333
Costo unitario	S/0.0134	S/0.0174	S/0.0134
Costo unitario total	S/0.0147		

Fuente: Elaboración propia

Con esto se obtiene un costo unitario promedio para cada dona de S/0.0480 en cajas y de S/0.0147 en papel manteca.

Con estos datos, se puede estimar el costo unitario para cada presentación de dona, obteniendo un costo unitario total promedio de S/0.7090. En la tabla 27 se observa el detalle del costo unitario para cada presentación.

Tabla 27. Costo unitario por presentación de dona.

Dona clásica			
Elemento	Costo unitario	Costo de empaque	Costo unitario total
Masa frita	S/ 0.2548		
Relleno	S/ 0.1678	S/ 0.0753	S/ 0.6736
Glaseado	S/ 0.1990		
Dona de chocolate			
Elemento	Costo unitario	Costo de empaque	Costo unitario total
Masa frita	S/ 0.2548		
Relleno	S/ 0.1678	S/ 0.0753	S/ 0.6246
Glaseado	S/ 0.1500		
Dona de manzana			
Elemento	Costo unitario	Costo de empaque	Costo unitario total
Masa frita	S/ 0.2548		
Relleno	S/ 0.3885	S/ 0.0753	S/ 0.8287
Glaseado	S/ 0.1334		

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se considera el costo de los operarios que trabajan en el proceso productivo, se requiere de 2 operarios con un sueldo de S/930 mensuales, en la tabla 28 se muestra el detalle, incluyendo las contribuciones del empleador que aplican para este proyecto.

Tabla 28. Costo laboral mensual de operarios de planta

Puesto: Operario de planta			
Remuneración	S/	1,860.00	100.00%
Vacaciones	S/	77.50	4.17%
SIS	S/	30.00	1.61%
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>1,967.50</b>	<b>105.78%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2 Costos indirectos

Dentro de los costos indirectos, se considera al resto del personal empleado para el funcionamiento de la fábrica. Estos son: encargado de ventas, encargado de producción y operaciones, encargado de productividad y el gerente. En la tabla 29 se detallan los costos relacionados con el personal indirecto.

Tabla 29. Costos mensuales de personal indirecto.

Encargado de ventas			
Remuneración	S/	1,500.00	100.00%
Vacaciones	S/	62.50	4.17%
SIS	S/	15.00	1.00%
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>1,577.50</b>	<b>105.17%</b>
Encargado de producción y operaciones			
Remuneración	S/	1,400.00	100.00%
Vacaciones	S/	58.33	4.17%
SIS	S/	15.00	1.07%
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>1,473.33</b>	<b>105.24%</b>
Encargado de contabilidad			
Remuneración	S/	1,200.00	100.00%
Vacaciones	S/	50.00	4.17%
SIS	S/	15.00	1.25%
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>1,265.00</b>	<b>105.42%</b>
Jefe de planta			
Remuneración	S/	2,000.00	100.00%
Vacaciones	S/	83.33	4.17%
SIS	S/	15.00	0.75%
<b>Total</b>	<b>S/</b>	<b>2,098.33</b>	<b>104.92%</b>
<b>Total general</b>	<b>S/</b>	<b>6,414.17</b>	

Fuente: Elaboración propia

Además, se consideran los costos de alquiler de local, mantenimiento de maquinaria, adquisición de materia prima, publicidad y servicios de luz, agua y gas, así como de teléfono e internet, el costo de subcontratación de limpieza para la fábrica se considera en el costo de alquiler y mantenimiento del local. En cuanto al delivery, se considera un costo de S/100 para la entrega gratuita a los clientes más cercanos a la fábrica y clientes frecuentes, una vez se sobrepase la cuota de delivery mensual, o en cuanto se sobrepase la capacidad de entrega, se tercerizará el delivery y el costo será asumido por el cliente. En la tabla 30 se aprecia el detalle de estos costos indirectos.

Tabla 30. Costos indirectos mensuales de local, publicidad y servicios.

Costo indirecto	Monto
Alquiler y mantenimiento de local	S/ 5,800.00
Mantenimiento de maquinaria	S/ 400.00
Publicidad	S/ 500.00
Adquisición de materia prima	S/ 180.00
Agua	S/ 250.00
Luz	S/ 500.00
Gas	S/ 114.00
Teléfono e internet	S/ 150.00
Delivery	S/ 100.00
SOAT	S/ 300.00
<b>Total</b>	<b>S/ 8,294.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Costos totales

Se presentan las siguientes consideraciones para los costos totales:

- Se utiliza el costo unitario promedio de S/0.7090 para la elaboración de donas, y se considera la estimación de la demanda de 1302 donas semanales, tomando en cuenta 52 semanas por año, se estima una demanda de 67704 donas en el primer año, además, se estima un aumento en la demanda del 8% adicional por cada año.
- Se considera un incremento del 5%<sup>3</sup> por año en los servicios de agua y luz, y un aumento del 10%<sup>4</sup> por año en gas.

<sup>3</sup> Variación considerada por incremento de actividades, así como de posible incremento del precio en ambos servicios.

<sup>4</sup> Se considera este valor, por el incremento de las ventas, además se considera un posible incremento del precio del gas, este último dato es considerado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe\\_de\\_precios\\_dic2020.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_de_precios_dic2020.pdf).

- Se considera una variación del índice de precios al consumidor del 2.5%<sup>5</sup> para los costos de producción de las donas, siendo afectado el costo de la materia prima.
- Se considera un incremento del 5%<sup>6</sup> cada año en los costos de delivery.
- En cuanto al costo de alquiler del local se considera un incremento del 3%<sup>7</sup> en el año 3 y 5.
- Finalmente, se considera un incremento de salarios de un 10%<sup>8</sup> en el año 3 y 5.

En la tabla 31 se muestra el detalle de los costos directos e indirectos totales, con una proyección de 5 años.



---

<sup>5</sup> Se pronostica con datos extraídos de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM05223PA/html/2000/2020/>, tomando en cuenta el mayor valor y fijándolo para todos los años.

<sup>6</sup> Esto se considera por un posible incremento del costo del combustible, esperando continuar brindando el mismo servicio durante los años consiguientes, teniendo en consideración el precio del combustible, se consideró dato extraído de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe\\_de\\_precios\\_dic2020.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_de_precios_dic2020.pdf).

<sup>7</sup> Considerando posibles negociaciones por parte del arrendatario, es recomendable tener en cuenta este incremento en el presupuesto en los años siguientes de operación de la empresa, de tal manera que se evite inconvenientes en el presupuesto.

<sup>8</sup> Valor considerado para retención de personal, tomando en cuenta un posible el incremento de la inflación, considerando una práctica de buena responsabilidad social con los trabajadores de la empresa.

Tabla 31. Resumen de costos directos e indirectos.

Costos directos e indirectos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	S/ 49,200.71	S/ 54,465.69	S/ 60,293.00	S/ 66,744.67	S/ 73,886.32
Fuerza laboral	S/ 100,580.00	S/ 100,580.00	S/ 110,638.00	S/ 110,638.00	S/ 121,701.80
Alquiler y mantenimiento de local	S/ 69,600.00	S/ 69,600.00	S/ 71,688.00	S/ 71,688.00	S/ 73,838.64
Mantenimiento de maquinaria	S/ 4,800.00				
Publicidad	S/ 6,000.00				
Gasto para adquisición de materia prima	S/ 2,160.00				
Agua	S/ 3,000.00	S/ 3,150.00	S/ 3,307.50	S/ 3,472.88	S/ 3,646.52
Luz	S/ 6,000.00	S/ 6,300.00	S/ 6,615.00	S/ 6,945.75	S/ 7,293.04
Gas	S/ 1,368.00	S/ 1,504.80	S/ 1,655.28	S/ 1,820.81	S/ 2,002.89
Delivery	S/ 1,200.00	S/ 1,260.00	S/ 1,323.00	S/ 1,389.15	S/ 1,458.61
Teléfono e internet	S/ 1,800.00				
SOAT	S/ 300.00				
<b>Total</b>	<b>S/ 246,008.71</b>	<b>S/ 251,920.49</b>	<b>S/ 270,579.78</b>	<b>S/ 277,759.25</b>	<b>S/ 298,887.81</b>

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 5 Organización de la empresa

### 5.1 Organigrama

La propuesta para la empresa consiste en la división de 3 áreas que reporten a un jefe de planta, estas divisiones están conformadas por producción, contabilidad y ventas, ver organigrama en la figura 27.

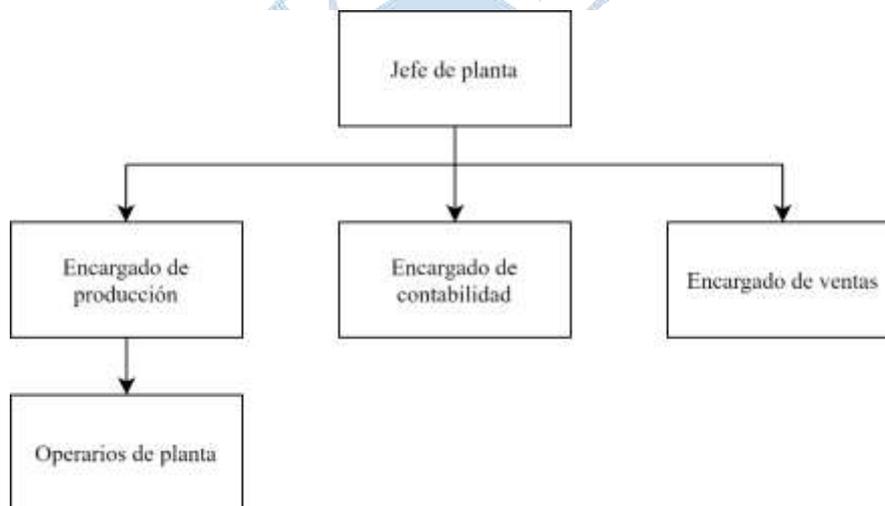


Figura 27. Organigrama propuesto para la fábrica de donas.  
Fuente: Elaboración propia

El área de producción se encargará de realizar todas las operaciones del proceso productivo de las donas, además tomará registro de las entradas y salidas del almacén de materia prima, así como un manejo de la cantidad producida, esto trabajando en coordinación con el área de contabilidad y el área de ventas.

El área de contabilidad se encargará de registrar y controlar los ingresos y salidas de dinero, además de controlar los cobros y pagos de la empresa, todo entrando en coordinación con el resto de las áreas de la empresa.

El área de ventas se encargará de la promoción del producto, teniendo el manejo del marketing y la publicidad de este, así como ejerciendo una relación directa con los clientes de la empresa, siendo de esta manera el rostro de la empresa.

Finalmente, el jefe de planta se encargará de mantener la coordinación entre todas las áreas de la empresa y mantener el correcto funcionamiento de esta, asegurando una buena comunicación y estableciendo un buen ambiente de trabajo, ideando las estrategias de la empresa y manejando la tercerización de la limpieza de la empresa y la distribución del producto.

## 5.2 Personal necesario

Por el tamaño del proyecto, solo se requiere una persona encargada en cada área, y dos operarios de planta, además del jefe de planta.

El jefe de planta es el encargado de asegurar la correcta coordinación de las 3 áreas, y de mantener el funcionamiento de la fábrica, en la tabla 32 se muestra el detalle del puesto.

Tabla 32. Detalle del puesto jefe de planta.

Variable	Detalle
Puesto	Jefe de planta
Unidad orgánica	Jefatura de planta
Descripción del puesto	Planear, organizar, liderar, y controlar los recursos físicos, financieros, humanos y de información de la fábrica.
Responsabilidades y funciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar y asegurar la coordinación entre las distintas áreas de la fábrica.</li> <li>- Controlar la tercerización de la limpieza y de la distribución del producto final.</li> <li>- Verificar y controlar la conformidad de los reportes del área de producción, contabilidad y ventas.</li> <li>- Planificar y supervisar los mantenimientos de la maquinaria.</li> <li>- Establecer políticas de producción y de la cultura organizacional de la empresa.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de las políticas establecidas.</li> <li>- Evaluar el rendimiento de los empleados de la fábrica.</li> </ul>
Competencias personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderazgo y motivación.</li> <li>- Honestidad y compromiso.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Análisis de datos.</li> <li>- Planificación y organización.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Resolución de conflictos.</li> <li>- Toma de decisiones.</li> </ul>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Titulado en ingeniería industrial.</li> <li>- Experiencia de dos años en proyectos de producción.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

El encargado de producción dirigirá y supervisará todas las operaciones del proceso productivo, en la tabla 33 se muestra el detalle del puesto.

Tabla 33. Detalle del puesto encargado de producción.

Variable	Detalle
Puesto	Encargado de producción
Unidad orgánica	Producción
Descripción del puesto	Dirigir y supervisar la producción de donas, garantizando el cumplimiento de la calidad del producto final, así como mantener un buen ambiente de producción.
Responsabilidades y funciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar y mantener el buen estado del almacén de materia prima y el producto final.</li> <li>- Gestionar y supervisar la producción de donas.</li> <li>- Verificar y mantener el buen estado del área de producción.</li> <li>- Solicitar el mantenimiento de la maquinaria.</li> <li>- Garantizar la calidad del producto final.</li> <li>- Realizar reportes para el jefe de planta.</li> </ul>
Jefe inmediato	Jefe de planta
Competencias personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liderazgo y motivación.</li> <li>- Honestidad y compromiso.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Organización.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Resolución de conflictos.</li> </ul>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico de producción o planta.</li> <li>- Experiencia de un año en proyectos de producción.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En el capítulo 3 de la ingeniería del proyecto, se detalló el requerimiento de mano de obra directa, por lo tanto, se describió el puesto de operario de planta, ver tabla 12 para detalle del puesto de operario de planta.

El encargado de contabilidad gestionará los ingresos y salidas de dinero en la fábrica, ver detalle del puesto en la tabla 34.

Tabla 34. Detalle puesto encargado de contabilidad.

Variable	Detalle
Puesto	Encargado de contabilidad
Unidad orgánica	Contabilidad
Descripción del puesto	Gestionar, controlar y registrar ingresos y salidas de dinero en todos los ámbitos requeridos.
Responsabilidades y funciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestionar y registrar ingresos por ventas del producto final.</li> <li>- Gestionar y registrar salidas por costos y gastos, tanto directos como indirectos, en el proceso productivo.</li> <li>- Realizar y controlar el pago de impuestos por las actividades comerciales.</li> <li>- Realizar el pago al personal de la empresa.</li> <li>- Realizar reportes para el jefe de planta.</li> </ul>
Jefe inmediato	Jefe de planta

Competencias personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Honestidad y compromiso.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Organización.</li> </ul>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura en contabilidad.</li> <li>- Experiencia de 6 meses en el ámbito contable de empresas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

El encargado de ventas tendrá la relación directa con el cliente y establecerá las estrategias comerciales y de marketing para la venta de producto, en la tabla 35 se observa el detalle del puesto.

Tabla 35. Detalle puesto encargado de ventas.

Variable	Detalle
Puesto	Encargado de ventas
Unidad orgánica	Ventas
Descripción del puesto	Promoción del producto y establecimiento de estrategias de marketing.
Responsabilidades y funciones generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de la estrategia comercial y de marketing del producto final.</li> <li>- Manejo de las redes sociales para la venta del producto.</li> <li>- Comunicación directa con los clientes de la empresa.</li> <li>- Registro de ventas y de clientes.</li> <li>- Mantener una buena imagen de la empresa y del producto.</li> <li>- Realizar y gestionar el delivery de las donas.</li> <li>- Realizar reportes para el jefe de planta.</li> </ul>
Jefe inmediato	Jefe de planta
Competencias personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de datos.</li> <li>- Honestidad y compromiso.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Proactividad.</li> <li>- Comunicación efectiva.</li> <li>- Resolución de problemas.</li> <li>- Toma de decisiones.</li> <li>- Ventas y persuasión.</li> <li>- Orientación al cliente.</li> </ul>
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciatura en marketing y ventas.</li> <li>- Experiencia de 6 meses en ventas de productos alimentarios.</li> <li>- Licencia de conducir B-IIb.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 6

### Evaluación económica y financiera

#### 6.1 Inversión inicial

Para obtener el flujo de caja económico de un proyecto, se necesita conocer los gastos preoperativos, el flujo de inversiones y la depreciación anual de activos, en las tablas 36, 37 y 38 se muestran estos datos.

Tabla 36. Gastos preoperativos.

Ítem	Valor venta	IGV	Precio venta
Constitución de la empresa	S/ 397.03	S/ 71.47	S/ 468.50
Registro sanitario	S/ 330.51	S/ 59.49	S/ 390.00
Adecuación del local	S/ 6,779.66	S/ 1,220.34	S/ 8,000.00
Impresión de boletas	S/ 84.75	S/ 15.25	S/ 100.00
Implementos para operarios	S/ 203.39	S/ 36.61	S/ 240.00
<b>Total</b>	<b>S/ 7,795.34</b>	<b>S/ 1,403.16</b>	<b>S/ 9,198.50</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Flujo de inversiones.

Activo	Cantidad	Valor venta	IGV	Precio venta
Amasadora	1	S/ 3,560.74	S/ 640.93	S/ 4,201.68
Balanza	1	S/ 33.90	S/ 6.10	S/ 40.00
Freidora	1	S/ 576.27	S/ 103.73	S/ 680.00
Mesa de acero	3	S/ 1,271.19	S/ 228.81	S/ 1,500.00
Cortador circular	2	S/ 5.08	S/ 0.92	S/ 6.00
Contenedor de acero 280mm	8	S/ 244.07	S/ 43.93	S/ 288.00
Contenedor de acero 100mm	4	S/ 47.46	S/ 8.54	S/ 56.00
Contenedor de acero 40mm	4	S/ 23.73	S/ 4.27	S/ 28.00
Rejilla de acero	20	S/ 338.98	S/ 61.02	S/ 400.00
Bandeja de acero	20	S/ 711.86	S/ 128.14	S/ 840.00
Rodillo	2	S/ 42.37	S/ 7.63	S/ 50.00

Activo	Cantidad	Valor venta	IGV	Precio venta
Refrigeradora	1	S/ 1,694.07	S/ 304.93	S/ 1,999.00
Cocina	1	S/ 888.98	S/ 160.02	S/ 1,049.00
Rellenadora manual	1	S/ 298.47	S/ 53.73	S/ 352.20
Termómetro	1	S/ 66.95	S/ 12.05	S/ 79.00
Batidora de mano	1	S/ 88.98	S/ 16.02	S/ 105.00
Menaje	1	S/ 35.59	S/ 6.41	S/ 42.00
Olla de acero	6	S/ 569.49	S/ 102.51	S/ 672.00
Moto lineal	1	S/ 3,220.34	S/ 579.66	S/ 3,800.00
Laptop	4	S/ 7,454.24	S/ 1,341.76	S/ 8,796.00
<b>Total</b>		<b>S/ 21,172.78</b>	<b>S/ 3,811.10</b>	<b>S/ 24,983.88</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Depreciación anual de activos.

Activo	Valor venta	Vida útil(años)	Depreciación anual
Amasadora	S/ 3,560.74	10	S/ 356.07
Balanza	S/ 33.90	5	S/ 6.78
Freidora	S/ 576.27	10	S/ 57.63
Mesa de acero	S/ 847.46	10	S/ 84.75
Cortador circular	S/ 5.08	5	S/ 1.02
Contenedor de acero 280mm	S/ 244.07	10	S/ 24.41
Contenedor de acero 100mm	S/ 47.46	10	S/ 4.75
Contenedor de acero 40mm	S/ 23.73	10	S/ 2.37
Rejilla de acero	S/ 338.98	10	S/ 33.90
Bandeja de acero	S/ 711.86	10	S/ 71.19
Rodillo	S/ 42.37	10	S/ 4.24
Refrigeradora	S/ 1,694.07	10	S/ 169.41
Cocina	S/ 888.98	10	S/ 88.90
Rellenadora manual	S/ 298.47	10	S/ 29.85
Termómetro	S/ 66.95	5	S/ 13.39
Batidora de mano	S/ 88.98	8	S/ 11.12
Menaje	S/ 35.59	8	S/ 4.45
Moto lineal	S/ 3,220.34	10	S/ 322.03
Olla de acero	S/ 569.49	10	S/ 56.95
Laptop	S/ 7,454.24	6	S/ 1,242.37
<b>Total</b>			<b>S/ 2,585.56</b>

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 Proyección de ventas

Se realiza una proyección de ventas tomando en cuenta la estimación de demanda utilizada en el capítulo de costos de producción, y considerando un precio de venta de S/4.00, se asume este precio considerando la percepción del precio para las donas encontrado en la encuesta. Ver tabla 39 para detalle de la proyección de ventas.

## 6.3 Flujo de caja económico

Para el flujo de caja económico, se considera un módulo de IGV, ver detalle en la tabla 40. Además, se considera un módulo de estado de resultados, ver tabla detalle en tabla 41. Finalmente, se obtiene el flujo de caja económico, ver detalle en tabla 42.

## 6.4 Punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable}}$$

Ver detalle proyección de punto de equilibrio en tabla 43.

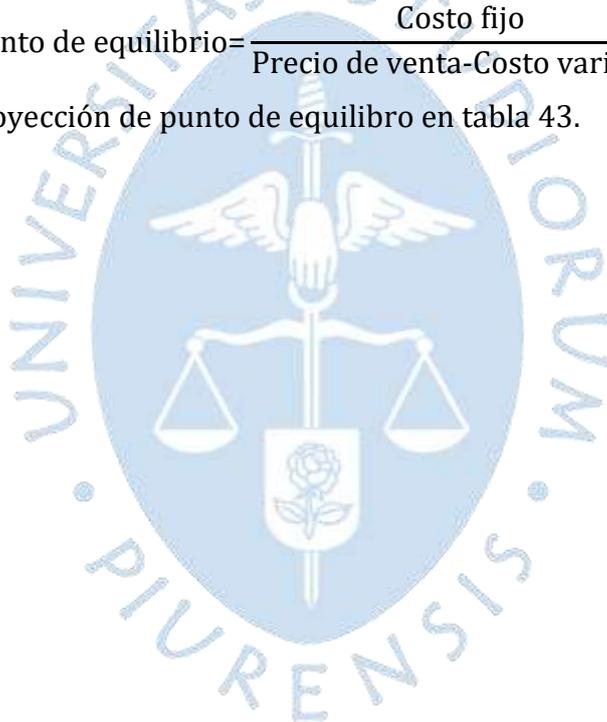


Tabla 39. Proyección de ventas.

Ítem	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
Precio de venta	S/	4.00								
Unidades de donas		67704		73121		78970		85288		92111
Ventas a precio de venta	S/	270,816.00	S/	292,484.00	S/	315,880.00	S/	341,152.00	S/	368,444.00
IGV	S/	41,310.92	S/	44,616.20	S/	48,185.08	S/	52,040.14	S/	56,203.32
Ventas sin IGV	S/	229,505.08	S/	247,867.80	S/	267,694.92	S/	289,111.86	S/	312,240.68

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Módulo de IGV

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
En contra		S/ 41,310.92	S/ 44,616.20	S/ 48,185.08	S/ 52,040.14	S/ 56,203.32
A favor	S/ 11,552.62	S/ 37,526.75	S/ 38,428.55	S/ 41,274.88	S/ 42,370.06	S/ 45,593.06
Neto	-S/ 11,552.62	S/ 3,784.16	S/ 6,187.65	S/ 6,910.20	S/ 9,670.08	S/ 10,610.27
Crédito fiscal	-S/ 11,552.62	-S/ 7,768.46	-S/ 1,580.80	S/ 5,329.40	S/ 9,670.08	S/ 10,610.27
A pagar	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 5,329.40	S/ 9,670.08	S/ 10,610.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Estado de resultados.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		S/ 229,505.08	S/ 247,867.80	S/ 267,694.92	S/ 289,111.86	S/ 312,240.68
Costos y gastos	-S/ 7,795.34	-S/ 208,481.96	-S/213,491.94	-S/ 229,304.90	-S/235,389.20	-S/ 253,294.75
Gastos preoperativos	S/ 7,795.34					
Depreciación		-S/ 2,585.56	-S/ 2,585.56	-S/ 2,585.56	-S/ 2,585.56	-S/ 2,585.56
Utilidad antes de intereses	-S/ 7,795.34	S/ 18,437.56	S/ 31,790.29	S/ 35,804.45	S/ 51,137.11	S/ 56,360.36
Base imponible	-S/ 7,795.34	S/ 10,642.23	S/ 31,790.29	S/ 35,804.45	S/ 51,137.11	S/ 56,360.36
IR		S/ 3,192.67	S/ 9,537.09	S/ 10,741.34	S/ 15,341.13	S/ 16,908.11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Flujo de caja económico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>						
Activos	S/ 34,182.38					
Capital de trabajo	S/ 41,551.45	S/ 877.50	S/ 971.22	S/ 1,075.28	S/ 1,190.27	
<b>Operación</b>						
Ingresos		S/ 270,816.00	S/ 292,484.00	S/ 315,880.00	S/ 341,152.00	S/ 368,444.00
Egresos		S/ 249,201.38	S/ 261,457.58	S/ 286,650.52	S/ 302,770.46	S/ 326,406.18
Costos y gastos		S/ 246,008.71	S/ 251,920.49	S/ 270,579.78	S/ 277,759.25	S/ 298,887.81
IGV		S/ -	S/ -	S/ 5,329.40	S/ 9,670.08	S/ 10,610.27
IR		S/ 3,192.67	S/ 9,537.09	S/ 10,741.34	S/ 15,341.13	S/ 16,908.11
Flujo de caja económico	-S/ 75,733.83	S/ 20,737.12	S/ 30,055.20	S/ 28,154.20	S/ 37,191.26	S/ 42,037.82

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Punto de equilibrio.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo fijo	S/ 196,808.00	S/ 197,454.80	S/ 210,286.78	S/ 211,014.58	S/ 225,001.49
Precio de venta	S/ 4.00				
Costo variable	S/ 0.73	S/ 0.74	S/ 0.76	S/ 0.78	S/ 0.80
Punto de equilibrio	60126	60660	64974	65586	70361

Fuente: Elaboración propia



## **Capítulo 7**

### **Estudio de factibilidad**

#### **7.1 Viabilidad técnica y ambiental**

##### **7.1.1 Viabilidad técnica**

Las condiciones técnicas y operativas cubren las expectativas del proyecto, la maquinaria y equipos establecidos para el proceso productivo cumplen con la capacidad de la fábrica, además, seguirá cubriendo las expectativas en los siguientes años, esto incrementando la eficiencia de uso a lo largo del tiempo en un turno del proceso productivo.

A largo plazo, la maquinaria y equipos se mantendrán iguales, ya que para este proyecto solo se ha considerado un turno de producción por cada día, por lo que aún se puede duplicar la cantidad de producto final realizando dos turnos por día.

En cuanto a las condiciones operativas, el estudio del proceso productivo y el registro de actividades con lecciones aprendidas ayuda a una mejora constante, el diagrama hombre-máquina comprueba la necesidad de dos operarios, lo ideal sería mantener los mismos operarios a lo largo del proyecto, para mantener una curva de aprendizaje constante, que permita sobrellevar un incremento de la demanda de la mejor manera. Tanto el encargado de producción como el jefe de planta estarán en constante comunicación e ideando la mejora continua del proceso productivo, de esta manera se logrará prevenir cualquier inconveniente relacionado con la producción.

##### **7.1.2 Impacto ambiental**

El proceso productivo no tiene ningún desecho de carácter contaminante, además, se buscará separar los desechos dependiendo de su tipo, esto permitirá el reciclaje de plásticos, así como la obtención de productos para compost mediante los residuos orgánicos.

A lo largo del proyecto se buscará reducir la cantidad de residuos y enfocar cada uno a un fin que disminuya cualquier impacto ambiental con el que pueda ser relacionado.

## **7.2 Viabilidad social y legal**

Como toda actividad económica, ya sea de producción o servicio, es importante considerar cómo afectará a la sociedad el desarrollo de una empresa. De igual manera, se debe verificar que se cumpla con el entorno legal establecido.

### **7.2.1 Viabilidad social**

El presente proyecto, busca generar empleo y mantener un ambiente sano de trabajo, cumpliendo con sus obligaciones tributarias, así como con el pago de los salarios de sus empleados, los cuales tendrán todos los beneficios de ley, y serán capacitados continuamente por sus jefes inmediatos, esto permitirá un correcto funcionamiento de la fábrica, y una mejora constante, tanto del proceso productivo, como de sus empleados.

Además, se tendrá un trato justo con cada uno de los proveedores de la empresa, realizando los pagos correspondientes en cada caso y programando cada interacción con cada proveedor dependiendo de las necesidades de la empresa, esto permitirá tener una comunicación adecuada entre ambas partes, reduciendo errores que perjudiquen tanto a la empresa como a sus proveedores.

En cuanto a los clientes de la empresa, se les entregará un producto de calidad, utilizando materia prima adecuada, así como cuidando la calidad de diseño del producto final, y la limpieza de cada paso del proceso productivo, esto se ha considerado en los estudios respectivos, con el objetivo de mantener la inocuidad del producto final.

### **7.2.2 Viabilidad legal**

Es necesario y de carácter obligatorio, el tener en cuenta y seguir las leyes impuestas por las distintas entidades del gobierno peruano, la empresa seguirá estas normativas y estará en constante revisión de las nuevas normas que puedan surgir a lo largo de los años, de esta manera se operará bajo los estándares de la ley.

Las principales leyes y/o normas que se seguirán son:

- Decreto legislativo N° 1062 Ley de inocuidad de los alimentos.
- Decreto supremo N° 007-98-SA Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.
- Ley N° 30021 Ley de promoción de alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes.
- Decreto supremo N° 017-2017-SA y N° 015-2019-SA, que modifican aspectos de la Ley N° 30021.

Además, la empresa seguirá todos los lineamientos establecidos para su constitución, llevando a cabo los procedimientos necesarios en la SUNARP, SUNAT e INDECOPI.

### 7.3 Viabilidad económica

La evaluación económica y financiera muestra una ganancia de S/20,737.12 desde el primer año de operación, las cuales se ven duplicadas, con un valor de S/42,037.82 para el quinto año de operación de la fábrica.





## Conclusiones

- En los distritos de Piura, Castilla y 26 de Octubre, se tiene una percepción baja sobre la disponibilidad de donas en las distintas tiendas, panaderías o supermercados, esto se ve reflejado por el 59.85% de los encuestados, que indicaron una percepción baja. Este es un indicador a favor del desarrollo del presente proyecto, ya que es un mercado que no está completamente aprovechado.
- Las diversas herramientas que brinda la ingeniería de procesos son necesarias para determinar la cantidad de recursos a utilizar en un proceso productivo, tanto recursos naturales, como de fuerza laboral. En específico, el diagrama hombre-máquina fue muy útil para determinar la cantidad de operarios que requerirá la fábrica, y que sea posible cumplir con la capacidad requerida.
- Es complicado determinar la preferencia del mercado con respecto a productos muy específicos, en la encuesta realizada se logró obtener resultados para los tipos de donas que manufactura la empresa, pero en mi opinión, estos resultados no son muy significativos en cuanto a la cantidad de encuestados que los consideraron.
- Cuando se toma en cuenta todos y cada uno de los costos, y se maneja un flujo que comienza a ser mayor al acostumbrado, la decisión y modificación de cada elemento financiero, en una medida que puede ser considerada pequeña en la vida ordinaria, tiene grandes repercusiones en los resultados financieros finales.
- Con la demanda estimada, y la capacidad requerida para cubrirla, el tamaño de la fábrica requirió un total de 88.01m<sup>2</sup> de superficies útiles en donde se llevarán a cabo cada uno de los procesos productivos, administrativos y de logística, pero al desarrollar un layout final recomendado con la ubicación de cada una de las áreas, se concluyó la necesidad de 121.8m<sup>2</sup> aproximadamente, esto por la posición requerida de cada área, además de los pasillos para el flujo de personas dentro de la fábrica entre las distintas áreas.
- Tanto para la localización como para la ubicación, se establecieron factores para evaluar cuantitativamente cada uno de ellos utilizando pesos ponderados en dos opciones distintas, resultando elegido un local comercial en la urbanización Santa Isabel en el distrito de Piura.

- Al realizar los distintos análisis de costos y financieros, se encuentra que el proyecto es viable económicamente con la estimación de la demanda encontrada gracias al estudio del sector económico en el cual se desarrollará, obteniendo un flujo de caja positivo desde el primer año, lo cual es beneficioso para la recuperación de la inversión.
- Al finalizar la tesis, se concluyó que el proyecto sería factible técnica, ambiental, social, legal y económicamente, esto puede motivar a la inversión en el negocio de las donas a largo plazo.



## **Recomendaciones**

- Considerar más de una solución para un problema, ayuda a reducir la posibilidad de error luego de ser aplicada, además de brindar distintas perspectivas, que permiten identificar errores antes de la implementación de una idea final.
- Cuando se tiene distintos productos y no está establecida una cantidad específica de producción para cada uno de los productos finales, el promedio de los costos unitarios de cada producto es muy útil al momento de determinar los costos totales de la fábrica en las proyecciones de ventas para un determinado periodo de tiempo.
- Para buscar una ubicación de una empresa que venderá sus productos directamente al consumidor final, se deben considerar ubicaciones céntricas y con presencia de negocios, ya que en esas zonas existe un mayor flujo de personas, y además al contar ya con varias empresas ejerciendo sus negocios, se facilitarían la aceptación de la comunidad.
- Es recomendable tener un servicio de delivery propio de la empresa, de esta manera se puede brindar un servicio más personalizado con promociones propias, para este proyecto se considera una persona, en algunas situaciones la logística interna no permitirá brindar servicio propio, en estos casos se sugiere tercerizar las entregas, siendo el cliente quien cubra los gastos.



## Referencias bibliográficas

- Bartolo Paucar, D. L. (2018). Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de donas de la empresa Dunkin Donuts, Lince. Lima, Perú.
- Chang Cuadrado, F. J., & Navarrete Toromoreno, J. P. (2020). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de donas "Donut Cake" en la ciudad de Portoviejo. Portoviejo, Ecuador.
- Kronld, M. (2014). The donut. Chicago: Chicago Review Press, Incorporated.
- Martínez Altamirano, V., Markey Pereyra, A. L., Monteza Timaná, C., Nuñez Bulnes, M., & Ordinola Álvarez, K. (2015). Diseño de una línea de producción para la elaboración de donas nutritivas a base de harina integral y frutas de la región. Piura: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas.
- Mejía Castillo, A. (2015). Diseño de un programa de buenas prácticas de manufactura en una empresa de producción de donas. Guatemala.
- Nicolás Montes O, Iván Millar M, Rosa Provoste L, Nicolás Martínez M, Débora Fernández Z, Gladys Morales I & Rodrigo Valenzuela B (2015). Absorción de aceite en alimentos fritos.
- Bertha Días, Benjamín Jarufe, María Teresa Noriega (2007). Disposición de planta.
- Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales.
- Eduardo A. Sánchez, Member, IAENG, Fiorella Ruiz, Víctor Adrianzén, Segundo Nuñez-Morales (2015). Determination of Indicators, Standards, and Features of Quality Level in Service Companies.



## Apéndices





**Apéndice A. Diagrama hombre-máquina**

DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA																			
Diagrama N°:01												Proceso:		Elaboración de donas					
Elaborado por:			Roberto Chavez Ramirez									Área		Producción					
Fecha			17/02/2021																
Tiempo		Operario 1		Operario 2		Balanza		Amasadora		Refrigeradora		Cocina		Freidora		Rellenadora		Batidora	
Hora	Minuto	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad	Uso	Actividad
	1	X		X		X				X									
	2	X		X		X				X									
	3	X		X		X				X									
	4	X		X		X				X									
	5	X	Pesar y preparar ingredientes	X	Pesar y preparar ingredientes	X	Pesar ingredientes			X									
	6	X		X		X				X									
	7	X		X		X				X									
	8	X		X		X				X									
	9	X		X		X				X									
	10	X						X		X									
	11	X	Cargar Amasadora					X	Cargar Amasadora	X									
	12			X				X		X									
	13			X	Limpiar estación de trabajo			X		X									
	14			X				X		X									
	15	X	Cambiar velocidad de amasadora					X	Mezclar materiales	X									
	16							X		X									
	17							X		X									
	18			X	Cargar amasadora			X		X									
	19	X	Cambiar velocidad de amasadora	X				X		X									
	20	X		X				X		X									
	21	X	Preparar equipos de trabajo	X	Preparar equipos de trabajo			X		X									
	22							X		X									
	23							X	Amasar materiales	X									
	24	X	Cambiar velocidad de amasadora					X		X									
	25							X		X									
	26			X				X		X									
	27			X				X		X									
	28	X		X	Descargar masa fermentada			X		X									
	29	X	Descargar amasadora	X				X	Descargar amasadora	X									
	30	X		X				X		X									
	31	X		X				X		X									
	32	X	Limpiar amasadora	X	Limpiar amasadora			X		X									
	33	X		X				X		X									
	34	X		X				X		X									
	35	X		X				X		X									
	36	X	Almacenar masa para fermentar	X	Almacenar masa para fermentar			X		X									
	37	X		X				X		X									
	38	X		X				X		X									
	39	X		X				X		X									
	40	X		X				X		X									
	41	X		X				X		X									
	42	X		X				X		X									
	43	X	Estirar y cortar masa 1	X	Estirar y cortar masa 2			X		X									
	44	X		X				X		X									
	45	X		X				X		X									
	46	X		X				X		X									
	47	X		X				X		X									
	48	X		X				X		X									
	49	X		X				X		X									
	50	X		X				X		X									
	51	X		X				X		X									
	52	X		X				X		X									
	53	X	Estirar y cortar masa 1	X	Estirar y cortar masa 2			X		X									
	54	X		X				X		X									
	55	X		X				X		X									
	56	X		X				X		X									
	57	X		X				X		X									
	58	X		X				X		X									
	59	X		X				X		X									
	60	X		X				X		X									















## Apéndice B. Sector económico

Indicador	Pregunta
Mercado objetivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad</li> <li>- 15 a 20, - 21 a 30, - 31 a 40, - 41 a 50, -51 a 60, -61 a más</li> <li>• Género</li> <li>- Hombre, - Mujer</li> <li>• ¿Alguna vez ha consumido donas? *</li> <li>- Sí, - No, - No recuerdo</li> <li>• ¿Está interesado en probar donas? *</li> <li>- Sí, - No [Terminar], - Tal vez</li> </ul>
Cantidad de oferentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo considera disponibilidad de donas en Piura?</li> <li>-Alta, - Medida, - Baja</li> </ul>
Tipo de unidades producidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tamaño prefiere en una dona?</li> <li>- Grande, - Mediana, - Pequeña</li> <li>• ¿Qué tipo de cobertura prefiere en una dona?</li> <li>- Chocolate, - Glaseado de azúcar, - Azúcar fina, - Otro: ____</li> <li>• ¿Qué tipo de relleno prefiere en una dona?</li> <li>- Sin relleno, - Crema pastelera, - Chocolate, - Manjar, -Pie de limón, - Otro: ____</li> </ul>
Estimación de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Con qué frecuencia consume donas? *</li> <li>- Todos los días, - Una o dos veces por semana, - Una o dos veces al mes</li> <li>• ¿Con qué frecuencia consumiría donas? *</li> <li>- Todos los días, - Una o dos veces por semana, - Una o dos veces al mes</li> </ul>
Precio esperado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué precio está dispuesto a pagar por una dona?</li> <li>- 2.5 soles, - 3 soles, - 3.5 soles, - 4 soles, -4.5 soles, - 5 soles</li> </ul>

### Nota:

- En su mayoría, se recolectará información en preguntas de opción múltiple para evitar discordancias con errores de tipeo.

- \*Dependiendo de la selección de la respuesta en preguntas con el indicador de mercado objetivo, se redirigirá al encuestado a una pregunta específica para el indicador de estimación de demanda.

UREN