



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**MEJORA INTEGRAL EN LA ORGANIZACIÓN VENEC PASTELES  
PERSONALIZADOS**

---

Trabajo de titulación bajo la modalidad propuesta metodológica, previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial

**Autor(a)**

Hurtado Ortiz Emma Estefanía

**Tutor(a)**

MSc. Suárez del Villar Labastida Alexis

QUITO – ECUADOR

2021

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial; Son absolutamente, originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 12 de julio del 2021



Emma Estefania Hurtado Ortiz

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Emma Estefania Hurtado Ortiz, declaro ser autora del Trabajo de Titulación con el nombre “**MEJORA INTEGRAL EN LA ORGANIZACIÓN VENEC PASTELES PERSONALIZADOS**”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica para con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios de RDI-UTI podrían consultar el contenido de este trabajo en las redes informáticas del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito a los 12 días del mes de julio de 2021, firmo conforme:

Autor: Hurtado Ortiz Emma Estefania

Firma:



Numero de cedula: 1724728918

Dirección: Pichincha, Quito, Distrito Metropolitano, Iñaquito.

Correo electrónico: [stefysho@gmail.com](mailto:stefysho@gmail.com)

Teléfonos: 0961128032

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Titulación “MEJORA INTEGRAL EN LA ORGANIZACIÓN VENEC PASTELES PERSONALIZADOS” presentado por Emma Estefania Hurtado Ortiz, para optar por el Título de Ingeniera Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 12 de julio del 2021



MSc. Suárez del Villar Labastida Alexis

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 12 de julio del 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Emma Estefania Hurtado Ortiz', written over a horizontal line.

Hurtado Ortiz Emma Estefania.

1724728918

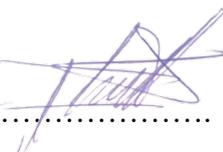
## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **MEJORA INTEGRAL EN LA ORGANIZACIÓN VENEC PASTELES PERSONALIZADOS**, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 12 de julio del 2021

F.....  


MSc. Álvarez Ana  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

F.....  


MSc. Sarmiento Fabian  
VOCAL

F.....  


MSc. Tizon Liliana  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, mis ángeles y a mi familia que son piezas claves en mi vida y un apoyo incondicional para lograr mis metas propuestas y poder llegar hasta este punto de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a la vida por permitirme llegar a este punto, a mis padres por todo su esfuerzo para en el cumplimiento de tan anhelada meta; A mi familia por su apoyo incondicional, mis amigos que me acompañaron durante el camino; A la Universidad y cada uno de los docentes que impartieron sus conocimientos para llegar a la meta deseada.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiv
ABSTRACT .....	xv

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN .....	1
ANTECEDENTES .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	10
OBJETIVO GENERAL .....	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	11

### CAPÍTULO II

#### INGENIERÍA DEL PROYECTO

DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA (FASE DEFINIR) .....	12
MAPA DE PROCESOS .....	15
DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL PROCEDIMIENTO INFORMATIVO .....	18

DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	25
ÁREA DE ESTUDIO.....	27
MODELO OPERATIVO.....	28

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

PRESENTACIÓN DE PROPUESTA.....	31
FASE DEFINIR.....	31
FASE MEDIR .....	36
FASE ANALIZAR .....	43
FASE MEJORAR.....	51
FASE CONTROLAR .....	58
CONTROL DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	59
RESULTADOS ESPERADOS .....	60
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	62
ANÁLISIS DE COSTOS BENEFICIO.....	62

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES.....	66
RECOMENDACIONES.....	68
BIBLIOGRAFÍA .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b> Actividades Predecesoras. ....	22
<b>Tabla N° 2:</b> Equipos y Maquinaria. ....	39
<b>Tabla N° 3:</b> Máquina y equipos para producción según los productos. ....	40
<b>Tabla N° 4:</b> Descripción del método Guerchet .....	42
<b>Tabla N° 5:</b> Medidas y Datos de Maquinaria y Equipos. ....	42
<b>Tabla N° 6:</b> cálculo de área requerida para el proceso de producción.....	43
<b>Tabla N° 7:</b> Tiempos de ciclo.....	43
<b>Tabla N° 8:</b> Plan de Acción 5W2H.....	58
<b>Tabla N° 9:</b> Hoja de comprobación de distribución de planta. ....	60
<b>Tabla N° 10:</b> Cuadro comparativo de VSM actual y propuesto.....	61
<b>Tabla N° 11:</b> Detalle de costos a implementar. ....	62
<b>Tabla N° 12:</b> Pronóstico de demanda. ....	63
<b>Tabla N° 13:</b> Proyección de ingresos anuales. ....	64
<b>Tabla N° 14:</b> Egresos y flujo de caja económico. ....	64
<b>Tabla N° 15:</b> Indicadores de rentabilidad. ....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura N° 1:</b> Interés por subregión en el país en búsquedas web como “pastelerías” en los últimos cinco años. ....	4
<b>Figura N° 2:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsqueda web como” pastelerías” en los últimos cinco años. ....	5
<b>Figura N° 3:</b> Interés por subregión en el país en la búsqueda en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos cinco años .....	6
<b>Figura N° 4:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsqueda en sitios web como "Pasteles Personalizados" en los últimos cinco años. ....	6
<b>Figura N° 5:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses. ....	8
<b>Figura N° 6:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses. ....	8
<b>Figura 7:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses. ....	9
<b>Figura N° 8:</b> Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses. ....	9
<b>Figura N° 9:</b> Mapping Cake. ....	12
<b>Figura N° 10:</b> Pastel Personalizados en fondant. ....	13
<b>Figura N° 11:</b> Mapa de Procesos de VENEC .....	17
<b>Figura N° 12:</b> Diagrama de flujo General.....	19
<b>Figura N° 13:</b> Flujo del Proceso Clave. ....	21

<b>Figura N° 14:</b> Diagrama de Precedencia.....	24
<b>Figura N° 15:</b> Diagrama de Recorrido.....	26
<b>Figura N° 16:</b> Modelo Operativo.....	29
<b>Figura N° 17:</b> Diagrama SIPOC.....	33
<b>Figura N° 18:</b> Planos Planta Arquitectónica. ....	35
<b>Figura N° 19:</b> Tipos de distribución. ....	39
<b>Figura N° 20:</b> Diagrama de Ishikawa Sub proceso de Decorado.....	44
<b>Figura N° 21:</b> Diagrama de Ishikawa Sub proceso de Horneado.....	45
<b>Figura N° 22:</b> VSM actual.....	48
<b>Figura N° 23:</b> VSM Propuesta de Mejora.....	51
<b>Figura N° 24:</b> Diagrama O-T. ....	52
<b>Figura N° 25:</b> Diagrama de recorrido de la propuesta.....	54
<b>Figura N° 26:</b> Planos VENEC Propuesta.....	55
<b>Figura N° 27:</b> Plano de Instalación Hidro sanitaria.....	56
<b>Figura N° 28:</b> Plano de Instalaciones Eléctricas.....	57
<b>Figura N° 29:</b> Simbología de Instalaciones Eléctricas. ....	57
<b>Figura N° 30:</b> Diagrama de Gantt.....	62

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA: MEJORA INTEGRAL EN LA ORGANIZACIÓN VENEC  
PASTELES PERSONALIZADOS**

**AUTOR:** Hurtado Ortiz Emma Estefania

**TUTOR:** MSc. Suárez del Villar Labastida Alexis

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación está enfocado en mejorar uno de los procesos claves identificados por medio de la herramienta DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) de la metodología six sigma, herramienta utilizada para mejorar procesos ya existentes debido a la necesidad de expandirse aplicando ofertas de venta para ingresar en diferentes plazas de mercado lo que dificulta su crecimiento; Con la identificación de las actividades que realiza la empresa por medio de herramientas de descripción e información se centró la investigación en el proceso de producción donde se aplicó la metodología y herramientas lean en la fases necesarias para su mejora.

**PALABRAS CLAVES:** DMAIC, Proceso, Six Sigma.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME: INTEGRAL IMPROVEMENT IN THE ORGANIZATION**  
**VENEC CUSTOM CAKES**

**AUTHOR:** Hurtado Ortiz Emma Estefania

**TUTOR:** MSc. Suárez del Villar Labastida Alexis

**ABSTRACT**

This research work is focused on improving one of the key processes identified through the DMAIC tool (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) of the six sigma methodology, a tool used to improve existing processes due to the need to expand by applying sales offers to enter different market places, which hinders its growth; With the identification of the activities carried out by the company through description and information tools, the research was focused on the production process where the methodology and lean tools were applied in the phases necessary for its improvement.

**KEYWORDS:** DMAIC, Process, Six Sigma

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas han tenido que enfrentar una competencia más fuerte que en años pasados debido al cambio de muchos factores entre ellos el crecimiento de la tecnología, las partes interesadas cada vez más exigentes en cuanto a sus requerimientos, las necesidades de los consumidores trascienden y se vuelven cada vez mayor; por lo cual adaptarse a todos los cambios que se presentan es un reto que tiene que asumir para mantener sus actividades en un mercado dado lo que promueve la mejora continua de sus procesos, actividades o gestiones que realicen.

La metodología Lean Manufacturing con origen en Japón hace frente a la mejora continua de los procesos frente a una organización, centrándose en los que aportan valor al producto o servicio permitiendo a los consumidores una mejor experiencia.

Existen investigación que demuestran los beneficios que traen a las organizaciones el implantar metodologías Lean en sus sistemas de gestión y productivos

Dentro de la metodóloga Lean Manufacturing se encuentra Lean six sigma (LSS) que es un enfoque de mejora que tiene una capacidad estratégica para mejorar la calidad de los productos o servicios, mejorar la eficiencia de los procesos, aumentar la rentabilidad y la satisfacción del cliente (Redacción APD, 2019).

Una de las empresas pioneras en mejora continua y referente para otros es Toyota; la creación del Sistema de Producción de Toyota (TPS) basado en la metodología Lean se enfoca en la identificación de las cargas de producción y eliminación de desperdicios(Cárdenas, 2019).

En el Ecuador existen pymes que han apostado por implementar metodologías Lean o six sigma en sus procesos productivos y de gestión aportándoles grandes beneficios como lo reconocen algunos autores, sin embargo, la implementación de este tipo de metodologías en el país suele ser baja. Según archivos existentes en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha (CAPEIPI) solo el 1.29% de las pymes afiliadas implementó metodologías six sigma en sus procesos.

En la ciudad de Quito existen pymes que implementan metodologías basadas en six sigma para mejorar sus procesos dado el caso entre una de ellas dedicada a la fabricación de piezas metálicas la cual adopto metodologías para reducir los desperdicios generados en una de sus áreas de fabricación y mejorar sus procesos obteniendo resultados favorables en su proceso de fabricación y adquirir mayor participación activa por parte de sus mandos y trabajadores. (Condor Salazar, 2018)

## **ANTECEDENTES**

Se tomará como antecedente una descripción de la pastelería donde se expone su misión, visión y razón de ser complementada con una descripción del comportamiento de búsqueda en sitios web sobre pastelerías.

VENEC es una pastelería y repostería creativa con 5 años en el mercado, especializados en pastelería creativa aportando a sus productos ofertados la

personalización solicitada por el cliente, acompañada de técnicas de tendencia en pastelería para una mayor satisfacción del cliente.

“Desde 2015. con la idea de una joven pareja queremos ser creadores de momentos únicos y originales, porque en VENEC creemos que todos los momentos especiales merecen ser celebrados, por ello en VENEC pasteles personalizados te ayudamos a planificar tus fechas especiales, para que las celebres con tus seres queridos. bajo nuestro lema “**el mejor momento del día es ahora**” (VENEC, 2019).

### **Misión**

Ofertar productos novedosos y personalizados que combinen los conocimientos, creatividad, innovación y tecnología en pastelería y repostería a precios accesibles garantizando la excelente calidad de nuestros productos en nuestros locales y a domicilio. (VENEC, 2019)

### **Visión**

Ser la mejor pastelería y repostería reconocida en la ciudad de Quito, combinando sabores y culturas en nuestros productos originales, utilizando ingredientes de calidad y brindando una atención personalizada en un ambiente amigable en nuestros locales. (VENEC, 2019)

En el Ecuador existen variedad de lugares en las diferentes provincias que destacan por la elaboración de productos de panificación, pastelería y repostería.

El interés específicamente por la pastelería en el Ecuador en los últimos cinco años se refleja en la provincia de Pichincha mostrándose como la provincia con

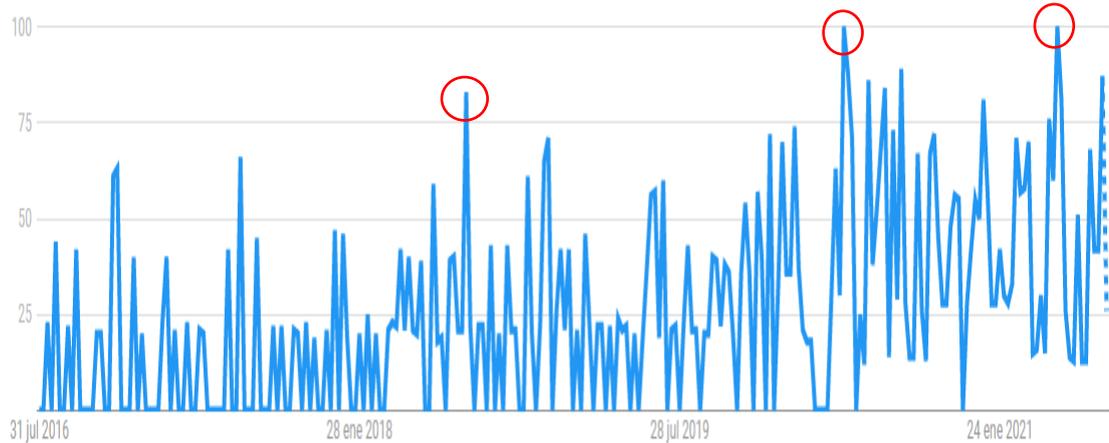
mayor interés de búsqueda en sitios web como se muestra en la figura a continuación.



**Figura N° 1:** Interés por subregión en el país en búsquedas web como “pastelerías” en los últimos cinco años.  
**Fuente:** Google Trends.

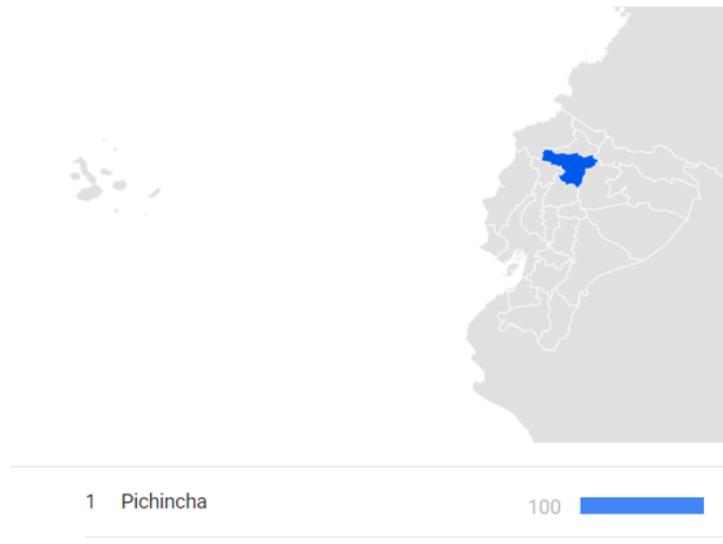
En la figura N°1 se observa el interés por subregión en donde la provincia de Pichincha con una puntuación de 100 en una escala de 0 a 100 lidera la búsqueda en sitios web seguido de las provincias Guayas con 95, Tungurahua con 81, Azuay con 76 y Santa Elena con 73.

El interés a lo largo del tiempo durante los cinco años se muestra en la figura N° 2 presentando sus mayores picos de crecimiento en los años 2018, 2020 y 2021, correspondiendo a las fechas 29 julio al 4 de agosto del 2018, 10 al 16 de mayo del 2020 y 25 de abril al 15 de mayo del 2021.



**Figura N° 2:** Interés a lo largo del tiempo en búsqueda web como "pastelerías" en los últimos cinco años.  
**Fuente:** Google Trends.

La variación en cuanto a intereses de la población en búsqueda de productos de pastelería como "pasteles personalizados" en el país tiene un comportamiento diferente en los últimos 5 años.



**Figura N° 3:** Interés por subregión en el país en la búsqueda en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos cinco años

**Fuente:** Google Trends.

La figura N° 3 muestra el comportamiento en el interés subregión ubicando

únicamente a la provincia de pichincha con un puntaje de 100 en la escala de 0 a

100.



**Figura N° 4:** Interés a lo largo del tiempo en búsqueda en sitios web como "Pasteles Personalizados" en los últimos cinco años.

**Fuente:** Google Trends.

El interés a lo largo del tiempo presenta el comportamiento mostrado en la figura N° 4 teniendo sus picos más altos los años 2016 entre las fechas 30 de octubre al 5 de noviembre seguido del año 2018 con fechas 28 de octubre al 2 de noviembre y finalmente en el año 2020 entre las fechas 30 de agosto al 05 de septiembre.

Los valores mostrados muestran en cierta medida el interés de la población en cuanto al tipo de producto que comercializa la pastelería. Sin embargo, en los últimos doce meses el comportamiento del interés subregión se mantiene en la provincia de pichincha, comportándose mucho más variable debido a la difícil situación por la que se vive actualmente y se encuentra atravesando en el país y el mundo a consecuencia de la crisis sanitaria causada por COVID 19.

En las siguientes figuras número cinco, seis, siete y ocho se observa el interés a lo largo del tiempo en los últimos doce meses con un inicio de sus picos de mayor interés en el año 2020 entre las fechas 13 y 19 de septiembre seguido del 01 al 07 de noviembre del 2020, del 06 al 12 de diciembre del 2020 y finalmente del 18 al 24 de abril del 2021.



**Figura N° 5:** Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses.  
**Fuente:** Google Trends.



**Figura N° 6:** Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses.  
**Fuente:** Google Trends.



**Figura 7:** Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses.

**Fuente:** Google Trends.



**Figura N° 8:** Interés a lo largo del tiempo en búsquedas en sitios web como "pasteles personalizados" en los últimos 12 meses.

**Fuente:** Google Trends.

La variación en el comportamiento del interés de búsqueda va variando en cuanto a las fechas en la que a simple vista se evidencia los cambios en aumento dentro de las que tienen algún tipo de celebración en el Ecuador.

## **JUSTIFICACIÓN**

Según algunos autores muestran la mejora continua como uno de los factores claves dentro de una organización; por ello el presente trabajo tiene la finalidad una propuesta de mejora que permitirá expandir las opciones en cuanto a decisiones permitiendo maximizar insumos y medios utilizados en las distintas actividades de la organización con el fin de flexibilizar la producción y tiempos de respuesta de la organización.

Con la propuesta se espera conseguir un impacto considerable dentro de las actividades que se desempeñan, mejorando internamente la organización en sus procesos y tiempos de repuesta hacia el cliente.

La aplicación de herramientas de calidad y metodologías lean dentro del estudio serán claves para determinar y solucionar posibles problemas mejorando las actividades que realiza dentro de un proceso en la organización, por lo cual serán de utilidad en la toma de decisiones frente al problema suscitado permitiendo la mejora continua.

En VENEC se estima obtener un beneficio con el trabajo de estudio, por lo cual conocerá los posibles problemas que se presentan que no se encuentran a simple vista permitiendo la toma de decisiones de manera más eficiente, la distribución de los recursos utilizados para la solución y mejora de dichas actividades lo que facilitara una mejor proyección hacia el futuro.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Mejorar el proceso clave de mayor relevancia estratégica constituido en la organización VENEZ Pasteles Personalizados a través del enfoque DMAIC de la metodología six sigma para visualizar los puntos de valor que permitan flexibilizar la mejora continua.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar los procesos constituidos en la organización a través de un mapa de procesos para evaluar la relevancia estratégica y enfocar el proceso clave a mejorar.
- Aplicar la metodología DMAIC en el proceso clave identificado siguiendo el proceso estructurado de 5 fases establecidas para mejorar el proceso clave.
- Aplicar herramientas lean manufacturing en la ejecución de la metodología en base al análisis de datos para mejorar el proceso clave identificado.

## CAPÍTULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA (FASE DEFINIR).

La organización VENEC inicia sus operaciones en el año 2015 entrando al mercado como una pastelería y repostería creativa, ofertando productos personalizados para todo tipo de ocasión.

Por cuanto han innovado para ofrecer a sus clientes una extensa variedad en estilos de pasteles, técnicas, tipos de masas, rellenos, coberturas y decoraciones.

En las siguientes figuras N° 9 y 10 mostradas a continuación se observa parte de los trabajos que realiza la pastelería en la elaboración de sus productos.



**Figura N° 9:** Mapping Cake.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

La técnica de elaboración del pastel de la figura N° 9 conocida como mapping cake se encuentra basada en la utilización de técnicas de video para desplegar imágenes sobre las superficies del pastel.



**Figura N° 10:** Pastel Personalizados en fondant.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

El pastel mostrado en la figura N°10 muestra las técnicas de modelación a mano en fondant para la decoración de pasteles.

En los últimos años las exigencias por parte del cliente y el mercado han ido cambiando al igual que la forma de ofertar y comercializar productos debido a las diferentes situaciones que se van presentado.

Al no poder asumir una mayor demanda en los productos personalizados y simultáneamente la elaboración de productos básicos de pastelería y repostería para expandirse aplicando ofertas de venta para el ingreso en las diferentes plazas de mercado dificultando así su crecimiento; VENEC aspira en planes de expansión con el objetivo de mejorar la experiencia entre sus clientes y seguir cumpliendo sus objetivos planteados entre ellos la mejora continua.

Lo que lleva a la incógnita sobre si sus procesos se ajustarían a los planes de expansión que tiene previsto la pastelería;

Para ello se aplicará un mapa de procesos para determinar todos los procesos constituidos y centrar el proceso de mayor relevancia para ser mejorado.

Los distintos procesos que están constituidos se encuentran divididos en sus áreas de operación: estratégicos, operativos y de apoyo; con dichos procesos identificados se realizó un mapa de procesos el cual detalla las actividades que se realizan dentro de los tres macro procesos.

Los procesos estratégicos tienen la tarea de planificar su modo de operación, buscar diferentes estrategias para puntos de venta y comercialización de sus productos de la mano de vanguardias en técnicas de elaboración como de comercialización para lograr productos finales novedosos y atractivos para sus clientes.

Los procesos operativos se centra en tres sub procesos uno de ellos la venta en línea al ser VENEC una pastelería y repostería creativa por medio de sus sitios web busca llegar a sus cliente con novedosos productos ofertados en línea siempre disponibles para sus clientes; en dicho sub procesos la pastelería inicia su proceso productivo de transformación de la materia prima y agregar valor a sus productos por medio de las actividades de dichos procesos por los cuales atraviesan para finalmente llegar a su destino final los clientes. Es importante mencionar que la pastelería presenta un sistema “Pull” en cual consiste en producir solo si hay una demanda real existente.

Los procesos de apoyo existentes son un complemento fundamental para todas sus operaciones al contar con apoyo de compras, tecnología, contabilidad y marketing las cuales se unen con las actividades de los procesos ya detallados

anteriormente con el fin de crear nuevas experiencias a sus clientes al momento de adquirir alguno de sus productos.

En el siguiente mapa de procesos de la figura N° 1 se detalla todos los procesos antes mencionados con explicación de cada uno de ellos y las actividades que se realizan dentro de los mismos.

## **MAPA DE PROCESOS**

VENEC es una pastelería y repostería. Su razón de ser es elaborar productos personalizados de acuerdo a los requerimientos del cliente para lo cual cuenta con un amplio catálogo de técnicas de elaboración, tipos de masa, relleno, cobertura y animación para la satisfacción al cliente. A continuación, se describe la información recolectada necesaria para la construcción del mapa de procesos de la figura N° 11.

### **Partes interesadas**

Clientes en general, Colaboradores y Proveedores

### **Procesos estratégicos:**

- **Dirección estratégica**

**Actividad:** Buscar puntos de venta de los productos, interacción con clientes, satisfacer requerimientos por medio de sus productos, asignar costos.

- **Planificación**

**Actividad:** planificar campañas de publicidad para ventas con apoyo de marketing.

- **Comercialización**

**Actividad:** Dar a conocer el producto e introducir en el mercado para su venta.

### **Procesos operativos:**

- **Proceso de venta en línea**

**Actividad:** Tomar y confirmar pedidos que llegan a los distintos puntos de contactos de la pastelería los cuales pueden ser redes sociales o página web.

- **Proceso de producción**

**Actividad:** Elaborar el producto de pastelería según el requerimiento del cliente.

- **Proceso de transporte**

**Actividad:** transportar el producto final al destino que el cliente designe.

### **Procesos de apoyo:**

- **Compras**

**Actividad:** Proveer a la pastelería de toda la materia prima e insumos

- **Tecnología**

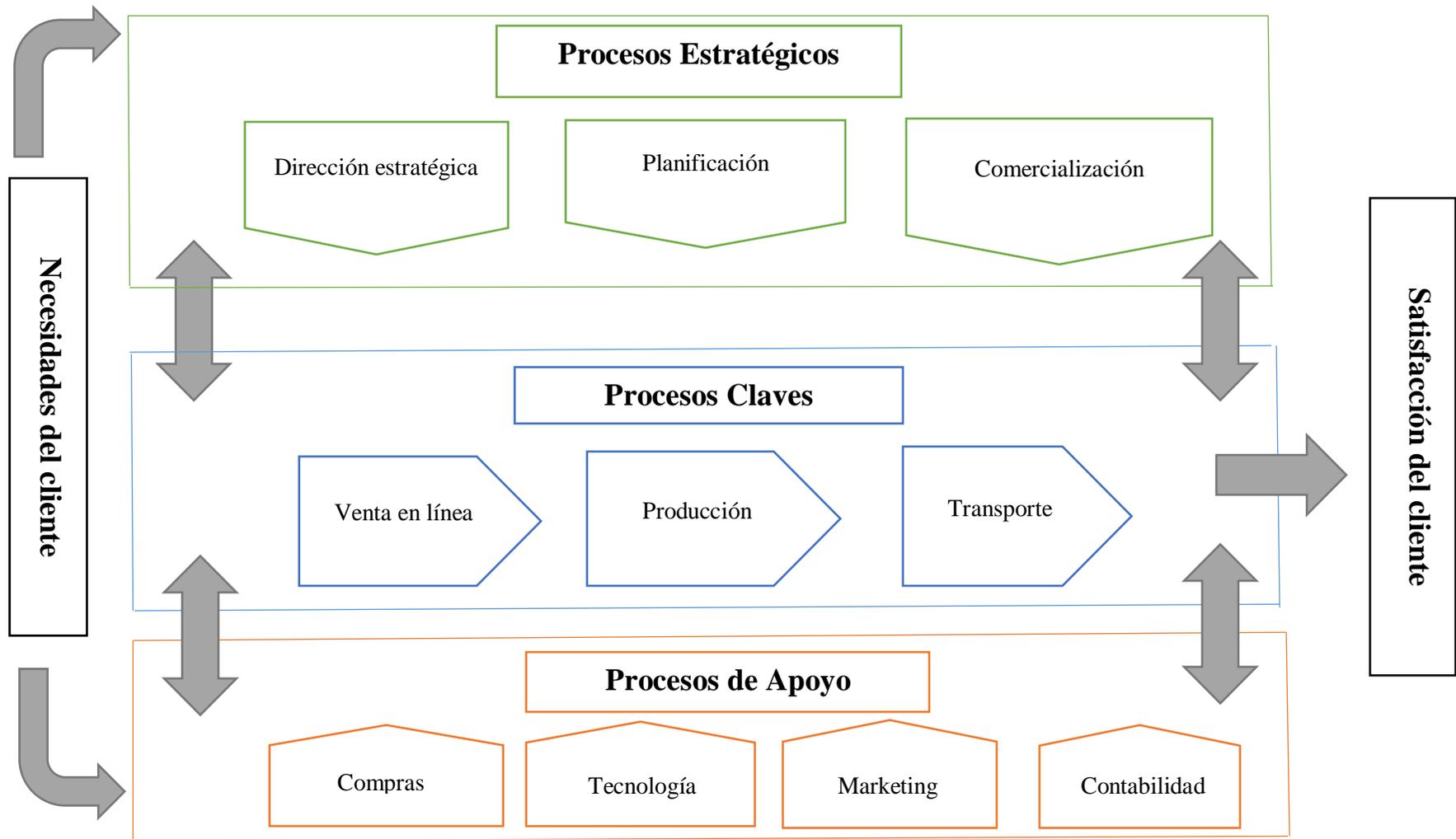
**Actividad:** Promover tendencias en herramientas tecnológicas como fotografía, diseño de páginas web y redes sociales y técnicas audiovisuales.

- **Contabilidad**

**Actividad:** Organizar y contabilizar las actividades económicas de la organización.

- **Marketing**

**Actividad:** Organizar la publicidad y desarrollo de técnicas novedosas para facilitar la comercialización de los productos.

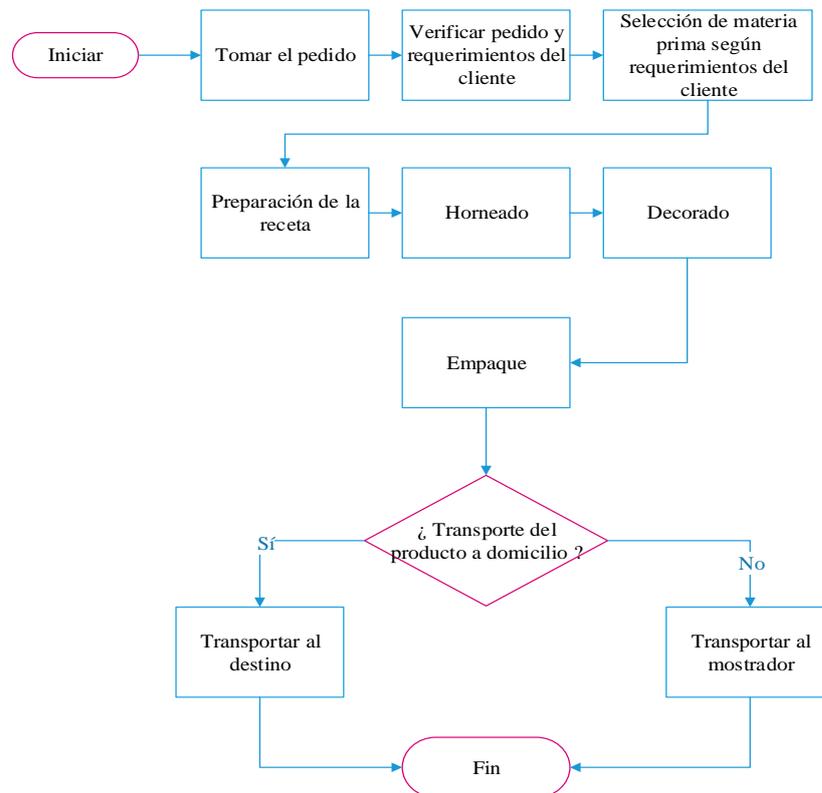


**Figura N° 11:** Mapa de Procesos de VENEC  
*Fuente:* VENEC Pasteles Personalizados  
*Elaborado por:* La Investigadora.

Con la información recolectada y organizada del mapa de procesos de la figura N° 11, se centrará en su proceso operativo de producción por lo cual se aplicará Ingeniería de Métodos para una descripción y entendimiento detallado del proceso clave identificado permitiendo la mejora continua; Utilizando herramientas como flujogramas se realizará el análisis del proceso identificado, la elaboración de lo mencionado permitirá un diagrama de flujo de procedimiento informativo del proceso; por medio del cual se entenderá la secuencias de actividades que se realizan en dicho proceso clave como se muestra en la figura N° 12.

### **DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL PROCEDIMIENTO INFORMATIVO**

VENEC presenta un flujo general de procedimiento informativo como se muestra en figura a continuación en donde se detalla el inicio y final de las operaciones que realiza la organización en el proceso operativo o clave de la organización.



**Figura N° 12:** Diagrama de flujo General  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados  
**Elaborado por:** La Investigadora

El flujo general de procedimiento informativo de la figura N° 12 inicia con la toma y verificación del pedido seguido de una selección de la materia prima acorde a los requerimientos del cliente para la elaboración del producto para proceder con las actividades de preparación de receta, horneado, decorado y empaque para ser trasladado al mostrador a la espera de arribo del cliente al local o transportar el producto hacia donde lo disponga el cliente dando como fin el flujo del proceso clave de la organización.

Con la información recolectada del flujo general de la figura N° 12 que presenta VENEC se realiza un diagrama de flujo del proceso por el cual pasa cada una de las actividades registrando operación, transporte, demora, inspección y

almacenamiento las cuales están definidas por medio de simbología OTIDA (Operación, Transporte, Inspección, Demora y Almacenamiento) al igual que la distancia recorrida en metros para las actividades que corresponda.

El diagrama de flujo de proceso de la figura N° 13 facilita la identificación y eliminación de los costos que se encuentran ocultas en cada actividad que está compuesto el proceso debido que el diagrama muestra todos los transportes, demoras y almacenamientos aportando información que da como consecuencia la reducción total o parcial en la cantidad y duración de dichas actividades (Niebel & Freivalds, 2014).

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de proceso en la figura N° 13 la cual presenta un resumen de cinco operaciones, una demora, dos inspecciones y una operación de transporte, adicionalmente un recorrido total de 4.5 metros.

	Resumen					
	Evento					Presente
	Operación					5
	Transporte					1
	Demora					1
	Inspección					2
	Almacenamiento					
	Distancia					4,5
Descripción de Actividades	Símbolos					Distancia
						En metros (m)
Recepción de pedido	●					
Confirmar pedido				■		
Verificar requerimientos del cliente				■		
Selección de materia prima de acuerdo a requerimientos del cliente	●					
Preparación de la receta	●					
Horneado			◐			
Decorado	●					
Empaque	●					
Transporte		➡				4,5

**Figura N° 13:** Flujo del Proceso Clave.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La investigadora.

Con la información obtenida de la figura N° 13, como medio de descripción y comunicación de ingeniería de métodos con fin de una representación organizada y en sucesión en la cual algunas de las actividades o elementos preceden de una de otras facilitando la identificación de restricciones de precedencia del proceso se realiza un diagrama de precedencia descrito en la figura N° 14 centrado en el proceso de producción del producto con el fin de una representación continua del proceso seleccionado facilitando la identificación de restricciones de precedencia en las actividades del proceso para lo cual en caso de realizar alguna modificación posterior al balance de asignación de actividades en la producción resulte un trabajo mucho más óptimo y fácil de asignar.

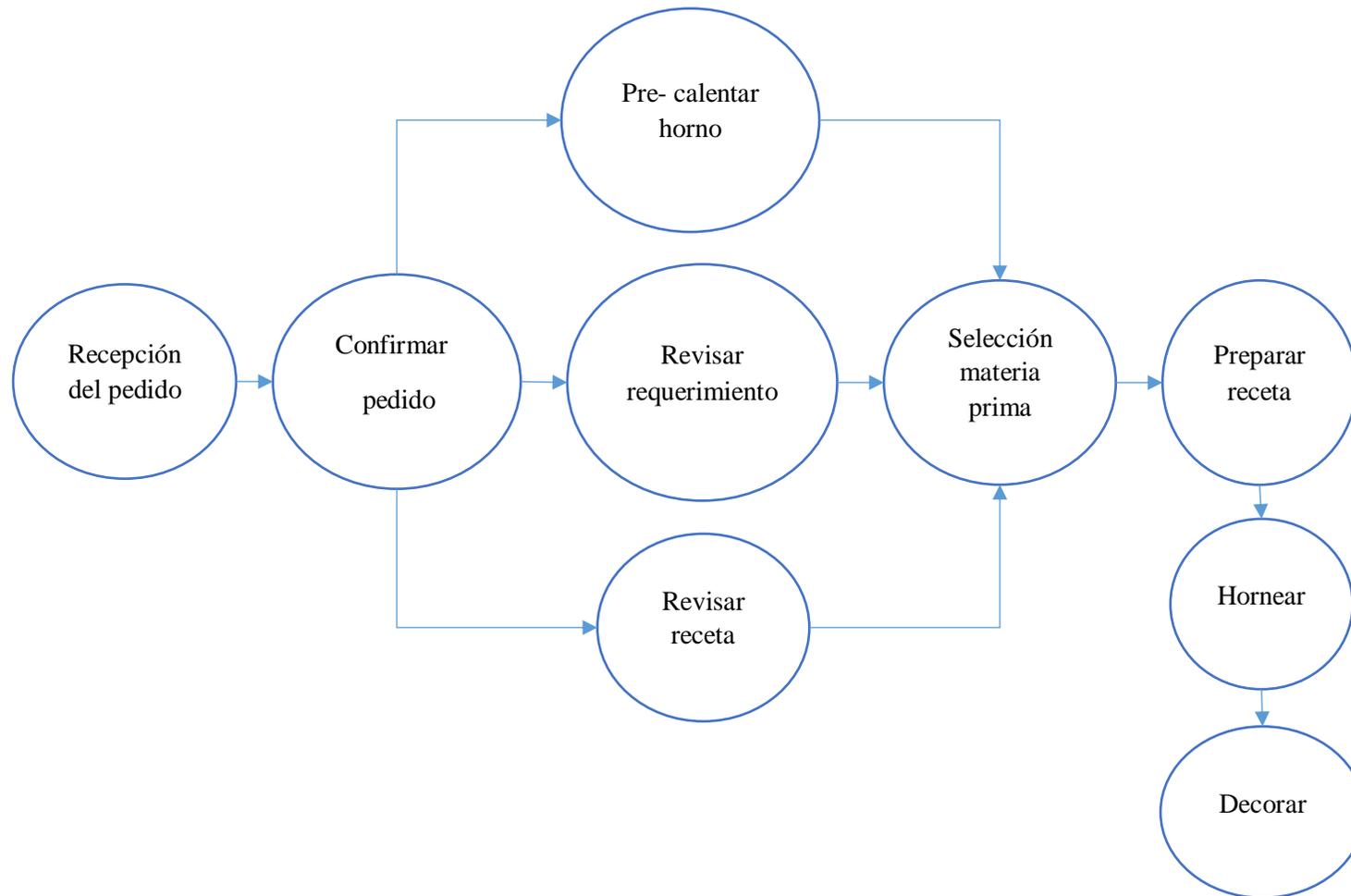
En la siguiente tabla mostrada a continuación se detalla todas las actividades que se realiza dando inicio al proceso de producción.

**Tabla N° 1** Actividades Predecesoras.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La investigadora.

<b>Número de actividad</b>	<b>Actividad</b>	<b>Predecesora</b>
1	Recepción de pedido	0
2	Confirmar pedido	1
3	Pre-calentar horno	1, 2
4	Revisar requerimientos	1, 2
5	Revisar receta	1, 2,
6	Selección de materia prima	1, 2
7	Preparar receta	1, 2, 3 , 4, 5 ,6
8	Hornear	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
9	Decorar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

En la tabla N° 1 se observa como las actividades tres (Pre-calentar el horno), cuatro (Revisar requerimientos), cinco (Revisar receta) y seis (Selección de materia prima) se pueden ser realizar en paralelo o al mismo tiempo por los colaboradores, pero sin antes que las actividades uno (Recepción de pedido) y dos (Confirmar pedido) se encuentren realizadas; En el diagrama de la figura N°1 4 se muestra una representación gráfica de la precedencia de las actividades mencionadas en la tabla N° 1.

## DIAGRAMA DE PRECEDENCIA



**Figura N° 14:** Diagrama de Precedencia.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora

Ilustradas las actividades respectivamente de su actividad predecesora en el diagrama de la figura N° 14, detalla el cumplimiento de las actividades y las cuales presentan un modo de realización en paralelo que una vez cumplidas sigue el flujo de actividades en el proceso de producción.

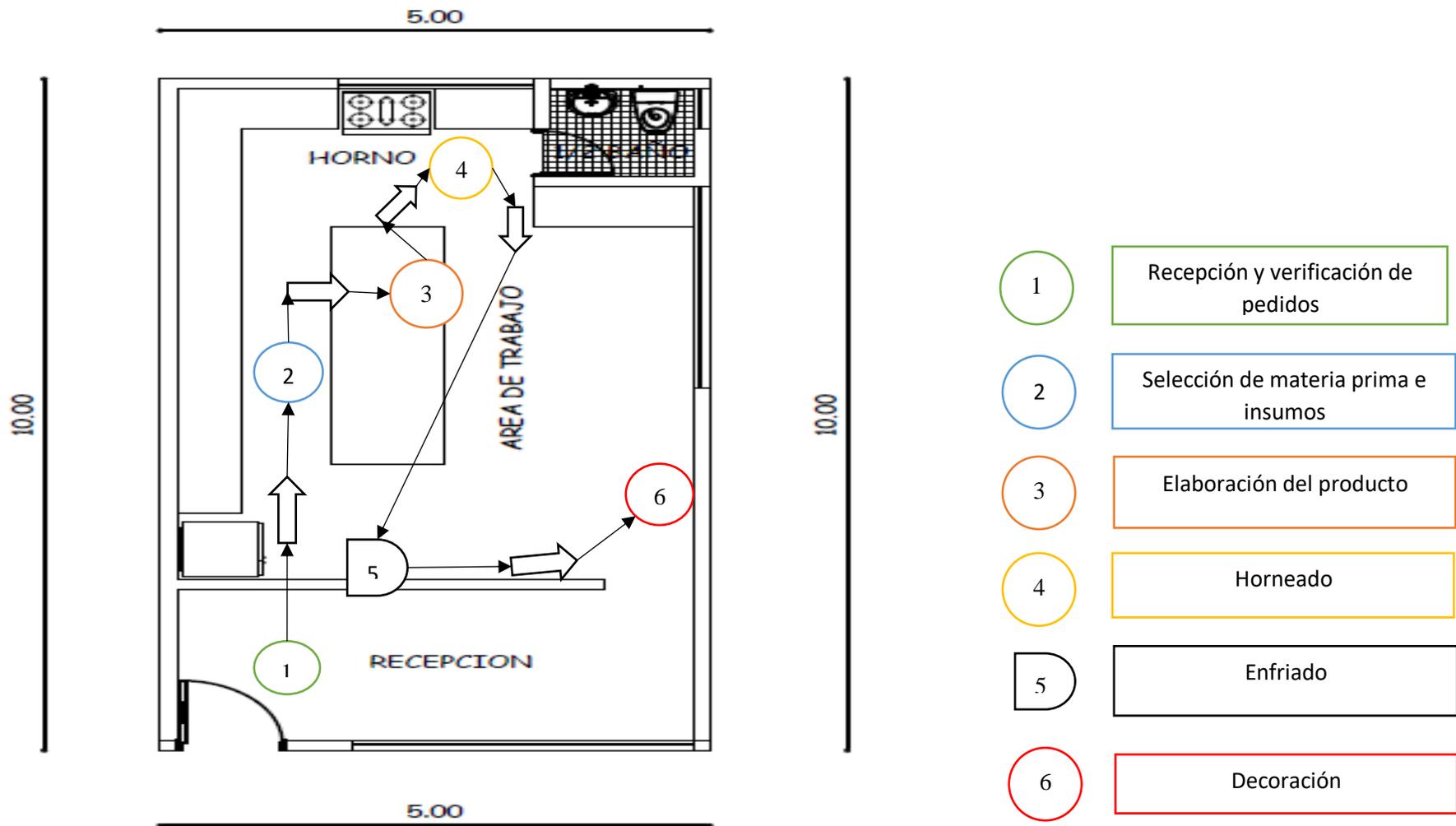
A pesar que los diagramas de flujo de proceso y de precedencia suministran la mayor información vinculada con el proceso de producción, no se detalla un plano ilustrado del flujo del desarrollo de las actividades o elementos con las áreas disponibles para la ejecución de actividades.

Presentada dicha situación se necesita de un plano ilustrado que facilita la toma de decisiones en la eliminación o modificación de actividades o elementos necesarios que se encuentre identificados como demora y transporte para optimizar el flujo mostrando su recorrido por el área.

Como lo describen algunos autores el diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución del área el cual muestre su ubicación de las actividades. (Niegel & Freivalds, 2014)

A continuación, en la figura N° 15 se muestra el diagrama de recorrido sobre el layout de planta de VENEC actualmente el cual detalla el recorrido de las actividades descritas en el diagrama de flujo de proceso cuentan con una representación con simbología OTIDA correspondiente.

## **DIAGRAMA DE RECORRIDO**



**Figura N° 15:** Diagrama de Recorrido.  
**Fuente:** VENEK Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora

Los procesos constituidos en la empresa son favorables para cumplir sus objetivos actualmente, pero al presentar ideas de posibles planes de expansión, el proceso clave “Producción” en el que está centrada la investigación podría llegar a no estar acorde con las actividades que se incrementarían o disminuirán en la pastelería en un futuro; Al no tener una visualización general del flujo del proceso tanto de los materiales, maquinaria o equipos necesarios al igual de la información del producto como sus requerimientos para que llegue al cliente final permitiendo así la identificación de las actividades que agregan valor al producto como las que no para centrar esfuerzos en su modificación o eliminación permitiendo mejorar dicho proceso.

Por medio de la información recolectada de los diagramas de flujo del proceso clave de la figura N° 13 complementando con el diagrama de recorrido de la figura N° 15, las instalaciones actuales de la empresa no ayudarían en los planes de expansión al contar con espacios reducidos. El incremento de maquinaria o equipos para asumir una mayor demanda o acortar tiempos de ciclos en ciertas actividades para lograr una posible disminución en el tiempo de respuesta, llegaría a dificultar las actividades del proceso al no tener el espacio suficiente para el desempeño de los colaboradores en la ejecución del proceso clave “Producción”.

## **ÁREA DE ESTUDIO**

**Dominio:** Tecnología y Sociedad.

**Línea de investigación:** Sistemas industriales.

**Línea 2:** Producción, análisis, diseño, simulación, logística, validación, P+L1, mantenimiento y mejora de sistemas productivos combinando calidad, costo y tiempos de entrega oportunos.

**Campo:** Procesos Industriales.

**Área:** Gestión de Sistemas Productivos.

**Objeto de estudio:**

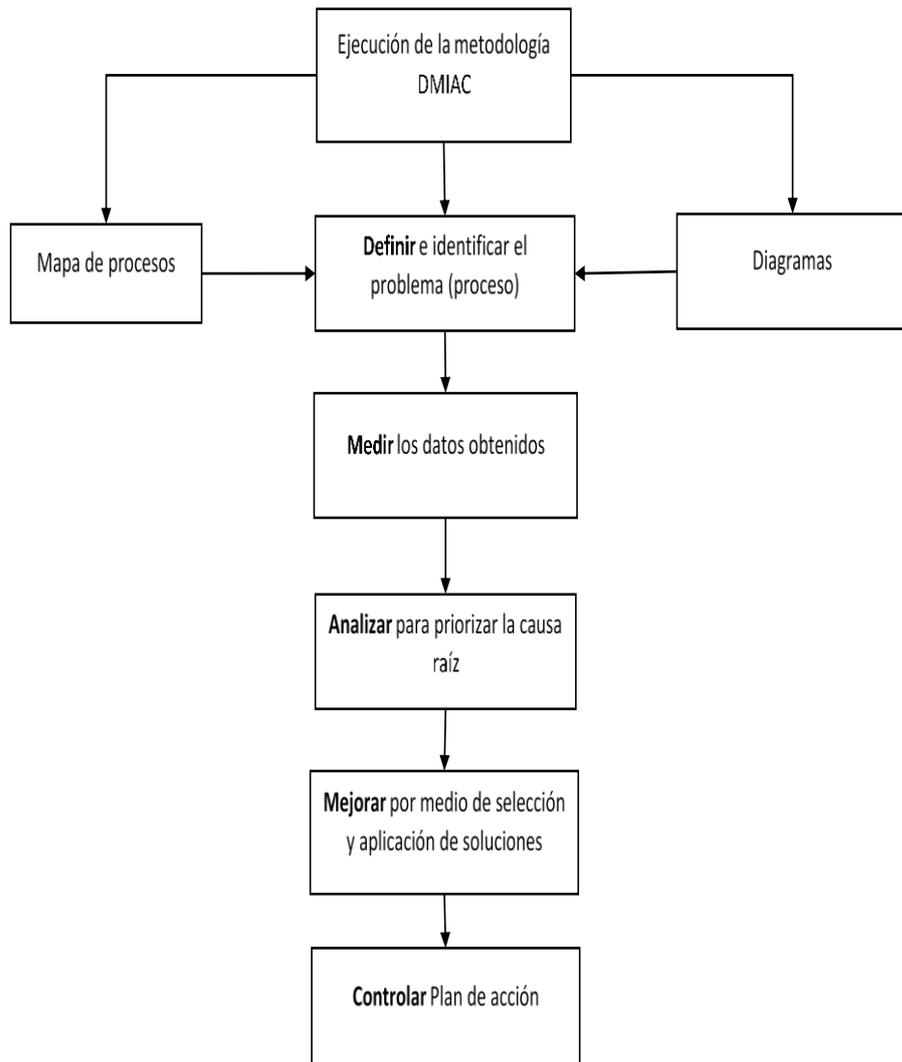
“VENECA Pasteles Personalizados”

**Periodo de estudio:**

**Inicio:** 01/08/2020

**Fin:** 01/03/2021

**MODELO OPERATIVO**



**Figura N° 16:** Modelo Operativo.  
**Fuente:** Metodología DMAIC.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

## DESARROLLO DEL MODELO OPERATIVO

El modelo operativo diseñado en la figura N° 16 se encuentra basado en el proceso estructurado de metodología DMAIC de six sigma para la mejora de procesos existentes. Por medio de dicho modelo operativo se partirá como base la elaboración de herramientas de descripción e información como diagramas y mapeo

de procesos actuales de la pastelería permitiendo la identificación de los procesos constituidos, lo que llevara a Definir e identificar el problema en dicho caso el proceso en el cual se va a enfocar el estudio, Medir los datos obtenidos para el proceso clave en el que va estar enfocado la investigación, Analizar mediante la aplicación de herramientas de calidad para priorizar la causa raíz, Mejorar por medio de selección y aplicación de posibles soluciones en base a lo identificado de la fases anteriores para finalmente Controlar por medio de un plan de acción 5W2H la o las mejoras planteadas.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

#### **PRESENTACIÓN DE PROPUESTA**

La metodología Lean tiene por objetivo la mejora de procesos e intervenir en su productividad (ekon, 2019). Con apoyo de herramientas Lean se encuentra la metodología DMAIC para la mejora de procesos ya existentes.

La aplicación de la metodología DMAIC se compone de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar; Fases que hacen referencia al rendimiento, identificación de los posibles problemas mediante el análisis con herramientas utilizadas dentro de la investigación para una aplicación de mejora y finalmente de control para la o las propuestas planteadas y así garantizar la mejora continua.

De tal manera algunos autores mencionan que lean six sigma aporta una ventaja competitiva formando estrategias relevantes para las organizaciones.

#### **FASE DEFINIR**

Como parte de la información recolectada en el diagnóstico de la empresa del capítulo II donde se definió la problemática de la empresa se detalla los procesos constituidos; En los procesos operativos se encuentra el proceso de producción, en el cual se va a centrar para mejorar dicho proceso en la investigación.

Definir las actividades que intervienen en el proceso de producción en base al o los procesos identificados anteriormente culminará la fase definir.

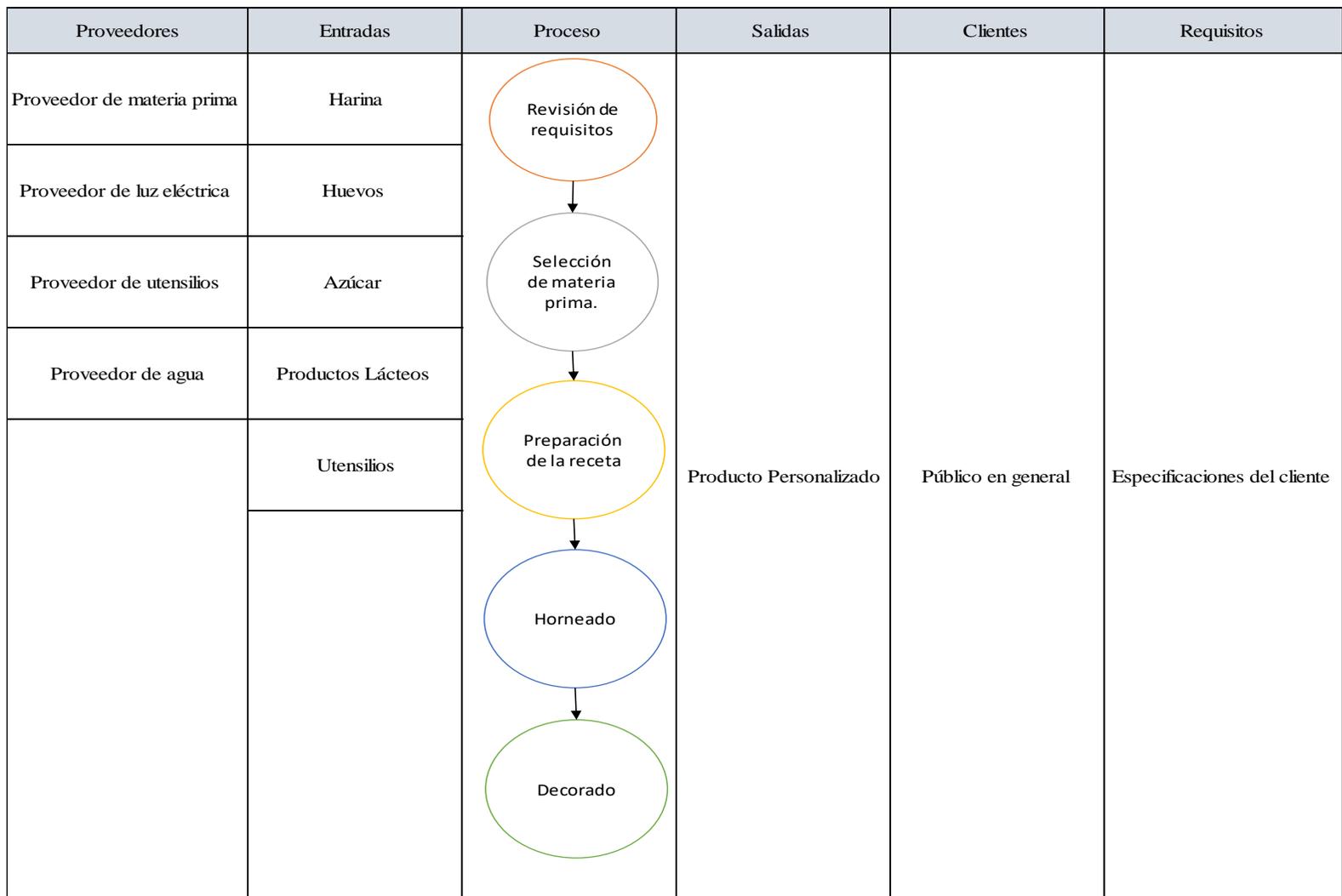
Mediante un diagrama SIPOC mostrado en la figura N° 17 se obtiene la composición y comprensión más detallada del sub proceso de producción en el cual se detalla información de Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Clientes y Requisitos como se muestra a continuación en el diagrama de la figura.

En el proceso se encuentran las actividades Revisión de requerimientos actividad en la cual se revisa y verifica todas las peticiones del cliente en cuanto a tipo de masa, coberturas, rellenos y diseño.

Selección de materia prima donde se toma únicamente la materia prima adicional del utillaje a utilizar durante su elaboración.

En Preparación de receta se mezclan los ingredientes necesarios para elaborar el pastel y cumplir con los requerimientos del cliente en su masa, relleno, cobertura, etc.

Finalmente, de las actividades de horneado y decorado del producto según su solicitud.



**Figura N° 17:** Diagrama SIPOC.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

## **DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.**

La proyección de crecimiento de una organización compromete una preparación en la distribución de planta por la cual debe adaptarse a los cambios que se presenten permitiendo a la organización en conjunto con sus colaboradores un trabajo más eficiente.

Uno de los objetivos de la distribución de planta según algunos autores es procurar hallar un orden eficiente de los equipos y áreas de trabajo al igual de una adaptación económica rentable para la organización llegando a asegurar una satisfacción de los colaboradores que realizan su trabajo consiguiendo una disminución de la congestión de trabajo, más facilidad de adaptación a los cambios, mejor utilización de maquinaria, equipos, mano de obra y finalmente, lo que se busca en la organización una disminución en los tiempos de fabricación y un incremento en su producción (Muther, 1981).

La distribución actual de planta en VENEC se observa en los planos de la figura N° 18 los cuales detallan medidas del área de trabajo teniendo en general cinco metros de ancho por diez metros de largos en los cuales se encuentran el área de recepción y producción.



**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

## **FASE MEDIR**

Medir de la situación actual muestra como está operando la organización, el cálculo de tiempos se realizó mediante el método de "Deducción de experiencia anteriores"

El uso de datos basados en tiempos de producción pasados, datos por los cuales se determinó tiempos actuales de producción de la pastelería.

### **CAPACIDAD INSTALADA**

- Capacidad de horas- maquina

VENEC cuenta con tres equipos de producción los cuales son dos batidoras semi-industrial y un horno.

Las horas de trabajo de la pastelería es en horario de 8:00 am a 17:00 pm (8 horas)

**Ecuación N° 1:** Capacidad horas – máquina.

$$3 \text{ equipos de producción} \times 8 \text{ horas diarias} = 24 \text{ horas máquina}$$

Donde muestra un resultado de capacidad diaria de la pastelería de 24 horas máquina.

- Capacidad instalada de un producto

Tiempo de realizar un producto 3 horas, para la cual cuenta con 24 horas maquina

**Ecuación N° 2:** Capacidad instalada de un producto.

$$24 \text{ horas máquina} \div 3 \text{ horas de realizacion de un producto}$$

$$= 8 \text{ pastles por dia}$$

## TIEMPO TAKT ACTUAL (TT)

- Tiempo disponible

La pastelería trabaja un turno de ocho horas de lunes a viernes, de los cuales se otorga una hora para almuerzo y treinta minutos en total de los dos tiempos de quince minutos que puede hacer uso para necesidades bilógicas. Por lo cual la pastelería cuenta con un tiempo disponible de 390 minutos en un turno de trabajo.

**Ecuación N° 3:** Tiempo Takt.

$$8 \text{ horas} \times 60 \text{ minutos} = 480 \text{ min}$$

**Ecuación N° 4:** Tiempo Takt.

$$60 \text{ minutos para almuerzo} + 30 \text{ minutos} = 90 \text{ minutos}$$

**Ecuación N° 5:** Tiempo Takt.

$$\text{Tiempo disponible} = 480 \text{ min} - 90 \text{ min}$$

**Ecuación N° 6:** Tiempo Takt.

$$\text{Tiempo disponible} = 390 \text{ min}$$

La pastelería tiene una demanda mensual en promedio de treinta pasteles, lo que corresponde a ocho pasteles semanales y dos pasteles diarios.

**Ecuación N° 7:** Tiempo Takt.

$$30 \text{ pasteles} / 4 \text{ semanas} = 8 \text{ pasteles a la semana}$$

- Pasteles diarios

**Ecuación N° 8:** Tiempo Takt.

$$\frac{8 \text{ pasteles a la semana}}{5 \text{ días a la semana}} = 1.6 \approx 2 \text{ pasteles por día}$$

**Ecuación N° 9:** Tiempo Takt.

$$TT = \frac{390 \text{ minutos por turno}}{2 \text{ unidades diarios}}$$

$$TT = 195 \frac{\text{minutos}}{\text{unidad}}$$

El tiempo Takt (TT) que se obtiene en la ecuación N° 9 es de 195 minutos/unidad, tiempo que hace referencia al ritmo de salida de una unidad de producto.

### **TIEMPOS DE CICLOS (CT)**

- Selección de materia prima actividad manual

**Ecuación N° 10:** Tiempos de ciclo de Selección de materia prima.

$$CT(\text{Selección de materia prima}) = \frac{3 \text{ min}}{1 \text{ unidad de producto}}$$
$$= 3 \text{ min}/1 \text{ unidad producto}$$

- Tiempo de ciclo preparación de receta actividad combinada

**Ecuación N° 11:** Tiempos de ciclo de Batidoras

$$CT \text{ Máquina 1 (Batidora 1)} = 10 \text{ min}$$
$$CT \text{ Máquina 2 (Batidora 2)} = 15 \text{ min}$$
$$CT \text{ total máquinas} = 25 \text{ min}$$

- Tiempo de ciclo Horneado (máquina)

**Ecuación N° 12:** Tiempos de ciclo de Horneado

$$CT \text{ Horneado} = 45 \text{ min}$$

- Tiempo de ciclo Decorado (actividad manual)

**Ecuación N° 13:** Tiempos de ciclos de Decorado.

$$CT \text{ Decorado} = 90 \text{ min}$$

- Tiempo de ciclo de empacado

**Ecuación N° 14:** Tiempo de ciclo de Empacado.

$$CT \text{ Empacado} = 5 \text{ min}$$

- Total, tiempo de ciclo (máquinas y manuales)

**Ecuación N° 15:** Total de Tiempos de ciclo.

$$CT = 168 \text{ min}$$

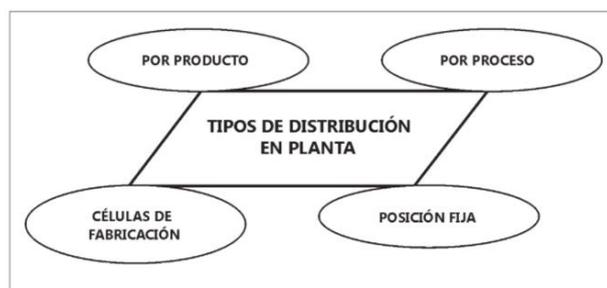
Con los tiempos de ciclo de cada subproceso, se obtiene el tiempo de ciclo total de la suma de todos los tiempos anteriores como se muestra en la ecuación N° 15, tiempo aproximado para culminación de actividades manuales y con maquinaria o equipo.

## ELEMENTOS INVOLUCRADOS EN LA PRODUCCIÓN

El movimiento de material y del hombre se encuentra involucrados en el proceso de producción dentro de VENEC al tener que moverse de un lado a otro para llevar a cabo todas las operaciones necesarias en el proceso de producción.

## TIPO DE DISTRIBUCIÓN

Debido al tipo de actividad de VENEC es posible optar por una distribución híbrida o células de fabricación al presentar operaciones, uso de equipos y maquinaria similares para cada uno de los productos que elaboran teniendo una orientación de distribución enfocada en el proceso al igual que el tipo de distribución orientada en el producto al llegar a presentar cambios o posibles planes de expansión.



**Figura N° 19:** Tipos de distribución.

**Fuente:** Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos (Palacios Acero, 2009).

VENEC cuenta con las siguientes máquinas y equipos para la elaboración de sus productos los cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla N° 2:** Equipos y Maquinaria.

**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora

EQUIPOS Y MAQUINARIA	CANTIDAD
Batidora Semi-industrial	2
Horno Semi-industrial	1
Cocina	1
Microondas	1

Como se detalla en la tabla N° 2 la existencia de maquinaria y equipos instalados actualmente en VENEC para asumir la demanda mensual promedio de treinta productos.

El uso de maquinaria y equipos en VENEC detallados son necesario para la elaboración de cinco productos con mayor demanda los cuales se muestra en la siguiente tabla detallando la maquina o equipo necesario para su producción.

**Tabla N° 3:** Máquina y equipos para producción según los productos.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados  
**Elaborado por:** La Investigadora

EQUIPOS Y MAQUINARIA	PRODUCTOS				
	P1	P2	P3	P4	P5
Batidora Semi- industrial	X	X	X	X	X
Horno Semi- industrial	X	X	X		X
Cocina	X	X		X	
Microondas	X		X	X	

El detalle de la tabla N° 3 muestra una utilización por parte del personal de producción para el producto uno de todas las máquinas y equipos instalados en VENEC, el producto dos, tres y cuatro utilizan tres de las máquinas y equipos y finalmente el producto cinco el equipo de producción utiliza dos de ellas.

Los productos de VENEC se encuentran relacionados unos con otros al tener poca variación en la utilización de maquinaria y equipos para su elaboración lo que lleva a determinar el número de células por las cuales va a estar distribuido permitiendo elaborar productos con similares características en donde se encuentra la distribución orientada en el producto o de ejecutar la elaboración con cierta independencia que conlleva la distribución orientada en el proceso que es característica propia de la distribución híbrida.

VENEC cuenta con un orden descrito en la tabla N° 3 la cual detalla el uso de la maquinaria y equipos en cada producto al tener dicho orden se tendrá una sola célula de fabricación.

Al tener una familia de productos que en su producción utilizan similar maquinaria y equipos, pueden ser elaborados en una sola célula de fabricación que cumplirá con el principio de la distribución híbrida.

El diseño de procesos eficientes y flexibles parte de la ingeniería de procesos lean con células flexibles en “U”. La implementación de procesos en flujo en S, L o U dan lugar a las denominadas células flexibles para lograr un equilibrio y coordinación (Cautrecasas, 2017).

Con base al tipo de distribución híbrida de planta elegida, permitirá a gerencia el análisis de incremento de maquinaria para aumentar la producción o simplemente el cambio en la forma de elaboración de un producto; para lo cual se propone la implantación de tres máquinas de producción industrial las cuales serán amasadora, horno y una laminadora, los cuales permitirán incrementar la producción y mejorar tiempos de respuesta.

### **CÁLCULO DEL ÁREA REQUERIDA CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MAQUINARIA.**

Basado en el método Guerchet el cual permite el cálculo de espacios físicos que se requieren en una planta en donde por cada elemento a distribuir, su superficie total se calcula con la suma de tres superficies parciales. En la siguiente tabla se muestra como referencia las tres superficies parciales.

**Tabla N° 4:** Descripción del método Guerchet

**Fuente:**(Muther, 1981)

**Elaborado por:** La Investigadora.

<b>Método Guerchet</b>		
<b>Abreviación</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Ss.	Superficie estática	Superficie propia correspondiente a las dimensiones de la máquina.
Sg.	Superficie gravitacional	Superficie de alrededor de la máquina, utilizada por el operario.
Se.	Superficie de evolución	Superficie de reserva entre los puestos de trabajo para desplazamientos de operarios y mantenimiento
ST.	Superficie total	Suma de todas las superficies.

En la tabla N° 4 se muestra la descripción y abreviatura de cada superficie utilizada en el desarrollo del método Guerchet necesarias para el cálculo del espacio de área requerido.

### **CÁLCULO DE ÁREAS APROXIMADO**

En la tabla N° 5 se muestra las medidas de la maquinaria y equipos actuales y propuestos con sus respectivas medidas y datos necesarias para el cálculo aproximado de área. En donde “n” es el número de máquinas o equipos, “N” es el número de lados por los cuales puede ser utilizada la maquina o equipo, “L” largo de la maquina o equipo y “A” el ancho.

**Tabla N° 5:** Medidas y Datos de Maquinaria y Equipos.

**Fuente:** VENECA Pasteles Personalizados, Catálogos.

**Elaborado por:** La Investigadora.

<b>MÁQUINAS</b>	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>L</b>	<b>A</b>
HORNO ACTUAL	1	1	0.9	0.61
HORNO PROPUESTO	1	1	1.95	1.06
AMASADORA	1	3	1.16	0.64
LAMINADORA	1	4	1.18	2.55
MESA	2	4	2.3	1.18

Por medio de los datos obtenidos en la tabla N° 5 se realizó el cálculo aproximado de área para cada máquina o equipo con un coeficiente de holgura “K”

de 0.75 el cual fue calculado en base a la altura promedio en Ecuador dando un área total de 64.43 metros cuadrados para el área de producción como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 6:** cálculo de área requerida para el proceso de producción.

**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora

<b>MÁQUINAS</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>ST</b>
HORNO ACTUAL	0.55	0.55	0.82	1.92
HORNO PROPUESTO	2.07	2.07	3.10	7.23
AMASADORA	0.74	2.23	2.23	5.20
LAMINADORA	3.01	12.04	11.28	26.33
MESA	2.71	10.86	10.18	23.75
<b>TOTAL</b>				<b>64.43m<sup>2</sup></b>

## **FASE ANALIZAR**

De acuerdo con los datos obtenidos en la anterior fase de medición, en la siguiente tabla se detalla los tiempos de ciclos de las operaciones realizadas en el proceso de estudio.

**Tabla N° 7:** Tiempos de ciclo.

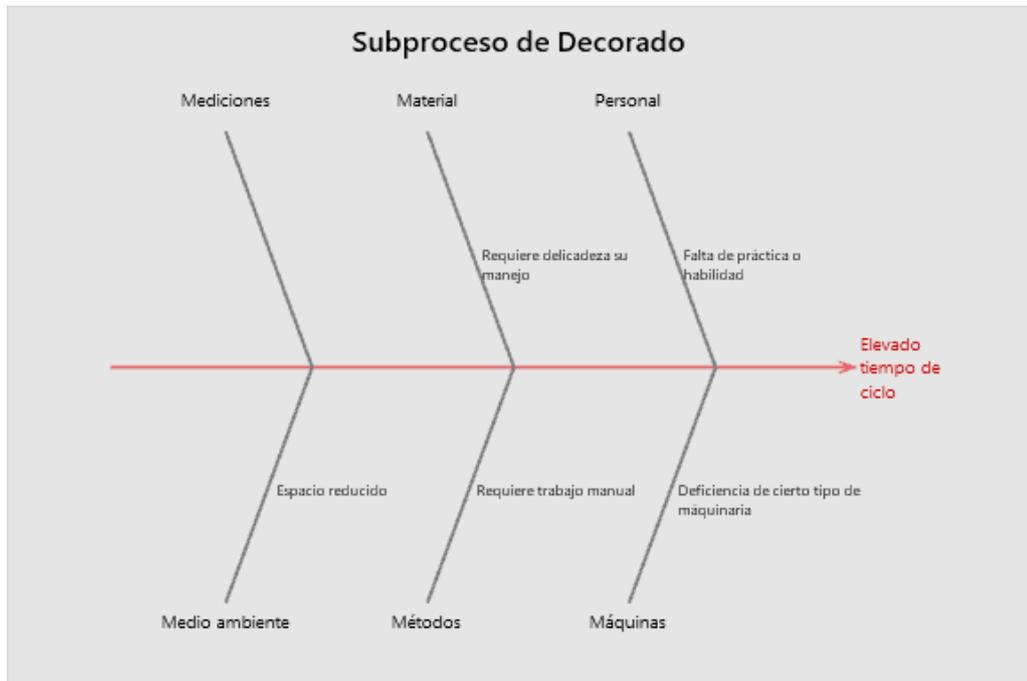
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora.

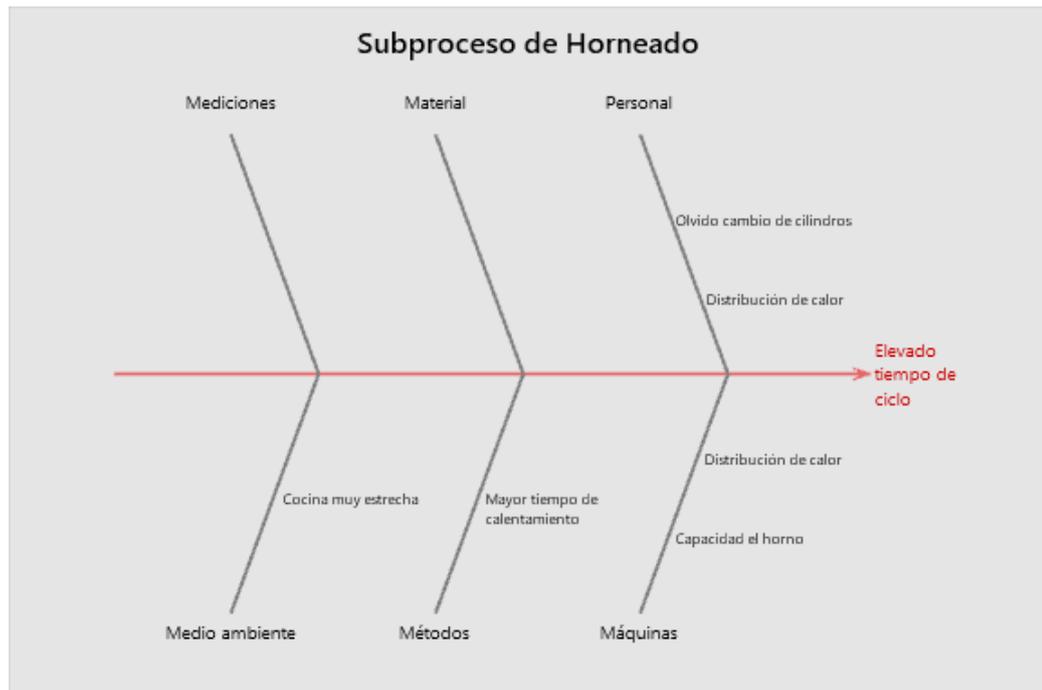
<b>Tiempos de Ciclo</b>				
<b>Selección de la materia prima</b>	<b>Preparación de receta</b>	<b>Horneado</b>	<b>Decorado</b>	<b>Empacado</b>
3 min	25 min	45 min	60 min	5 min
<b>Total</b>		<b>168 min</b>		

Se toma en consideración los tiempos de ciclo dentro del proceso dando un tiempo de 168 min en la ejecución de las cinco actividades. Se tomará en cuenta para el análisis los tiempos más elevados; Las actividades de horneado y decorado poseen tiempos de ciclos elevados por lo que serán analizadas e identificadas las causas de sus tiempos elevados.

Por medio de la aplicación de un diagrama de Ishikawa permite la identificación de la causa raíz al determinar en sus 5 “M” (Medio ambiente, Material, Método, Maquinas, Mano de obra) para los subprocesos de Horneado y Decorado como se muestra en las ilustraciones siguientes.



**Figura N° 20:** Diagrama de Ishikawa Sub proceso de Decorado.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora.



**Figura N° 21:** Diagrama de Ishikawa Sub proceso de Horneado.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

El diagrama de Ishikawa para el subproceso de Decorado el cual tiene el mayor tiempo de ciclo en donde sus causas se encuentran en el Material el cual requiere un manejo delicado, Mano de obra por falta de practica en ciertas técnicas de modelado o técnicas que requieran mayor tiempo de modelado, Medio ambiente por un espacio reducido lo que impide algún tipo de ayuda por parte de maquinaria, Método al requerir la mayor parte del tiempo un trabajo manual y Maquinaria al encontrar un déficit en cierta maquinaria de apoyo al proceso que simplifique la operación.

El diagrama de Ishikawa correspondiente al subproceso de Horneado al igual centra sus causas en 4 de las 5 “M”; Mano de obra por un repentino olvido de cambio de cilindros para su funcionamiento aumentando el tiempo del subproceso, Medio ambiente por el espacio reducido impidiendo el incremento o reemplazo de

maquinaria, Método al ser una máquina que requiere un calentamiento previo y finalmente en Maquinaria al tener una capacidad reducida.

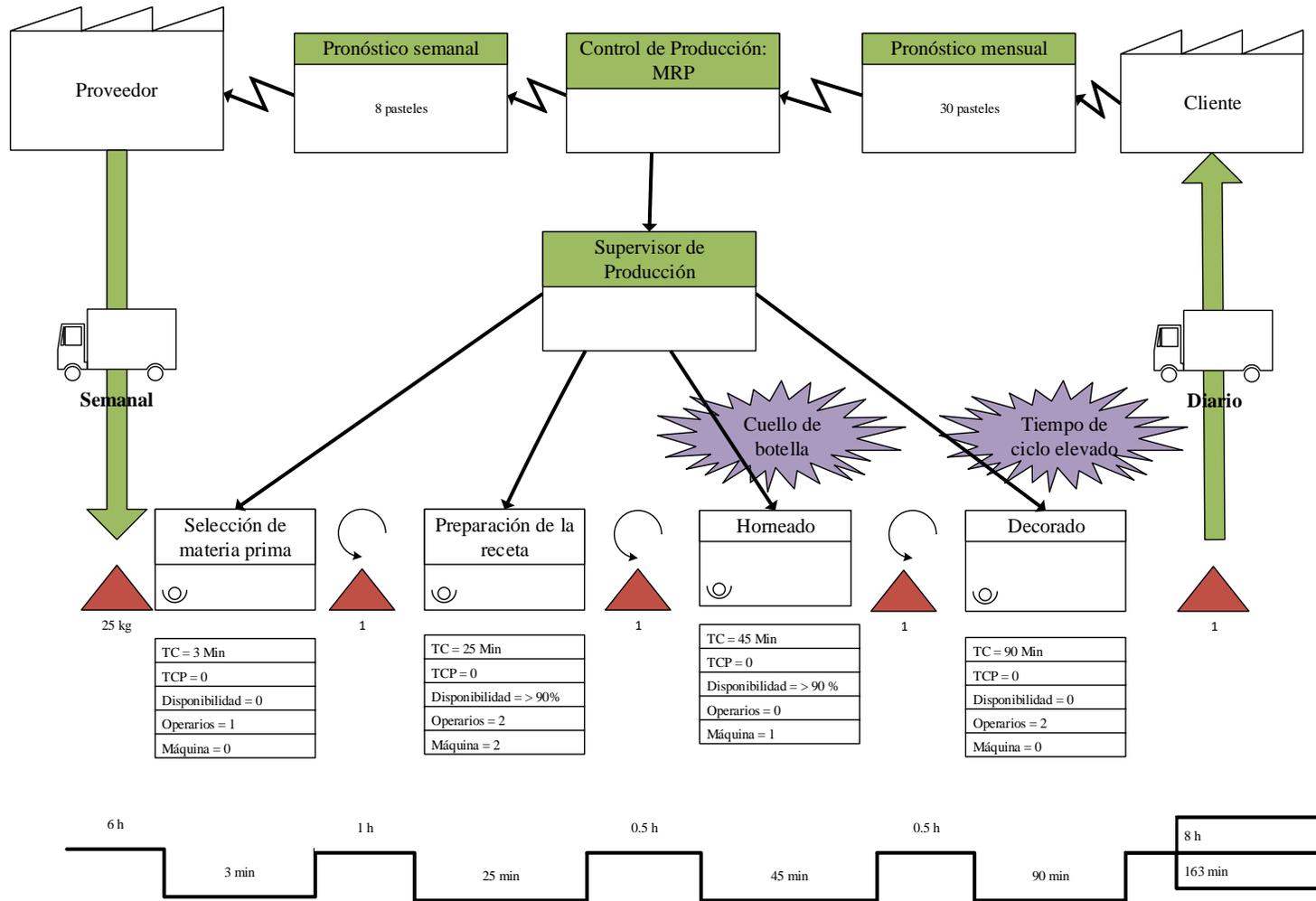
Obtenido los tiempos de ciclo de los subprocesos y analizadas las causas de los mismo con ayuda del diagrama de Ishikawa e identificado los productos y su maquinaria necesaria para producirlos que se detalla en la fase de “MEDIR” se construye un VSM (Value Stream Mapping) también conocido como mapa de cadena de valor por sus siglas el cual permite visualizar todo el proceso detallando completamente el flujo de los subprocesos necesarios para los productos puedan llegar al cliente facilitando el análisis de las actividades desarrolladas.

VENEC presenta sistema de producción o flujo “PULL” el cual centra su producción con una demanda real dada por ello no se produce nada mientras no exista demanda de alguno de sus productos

Por medio del VSM se identificará las actividades que agregan valor, cuellos de botellas, flujo que presenta la organización y así poder tomar decisiones en cuanto al proceso analizado.

En la construcción del mapa de valor de la figura N° 22 se observa un requerimiento de algún producto diario por parte del cliente el cual da un pronóstico mensual promedio de 30 productos y un pronóstico semanal promedio de ocho productos para lo cual se realiza el abastecimiento de la materia prima semanalmente con un promedio de veinticinco kilogramos dando inicio al proceso de producción donde están unidos los diferentes sub procesos por una flecha de “halar” característico del sistema “PULL” acompañado del inventario de producto en procesamiento de una orden iniciando por el subproceso de selección de materia

prima basado en el requerimiento del cliente dando paso a la preparación de la recta seguido del horneado y finalmente el decorado del producto; Determinando el tiempo donde no se agrega valor de 8 h y tiempo de ciclo total de 163min, tiempo en que se agrega valor al producto.



**Figura N° 22: VSM actual.**  
**Fuente: VENEC Pasteles Personalizados.**  
**Elaborado por: La Investigadora.**

El VSM de la figura N° 22 muestra el flujo de producción de la pastelería en el cual tiene cuatro sub procesos “Selección de materia prima”, “Preparación de Receta”, “Horneado” y finalmente “Decorado” en los cuales se agrega valor a una orden de producto por parte del cliente final. Ya mencionado antes el flujo de producción.

El sub proceso de Selección de materia Prima da inicio al proceso de elaboración del producto el cual tiene un tiempo de ciclo de 3 min que es el tiempo que demora el proceso. En dicho sub proceso se selecciona únicamente la materia prima y cantidades que va a ser utilizada en dicha orden acorde a su requerimiento; el sub proceso se lo realiza con un operario, no requiere la utilización de maquinaria.

Preparación de receta sub proceso en el cual se elabora el producto según la especificación: tipo de masas, relleno, cobertura y detalles de decoración. El sub proceso presenta un tiempo de ciclo en promedio de 25 min, tiempo que demora en culminar parcialmente la orden es decir con la elaboración de la mezcla que previamente se enviara al subproceso de horneado y la elaboración del tipo de relleno requerido. La preparación de receta se lo realiza con dos operarios y dos máquinas o equipos de los que cuenta la pastelería por lo cual dichas maquinas requieren una disponibilidad del 99% al ser una de las operaciones fundamentales en el proceso clave u operativo de producción.

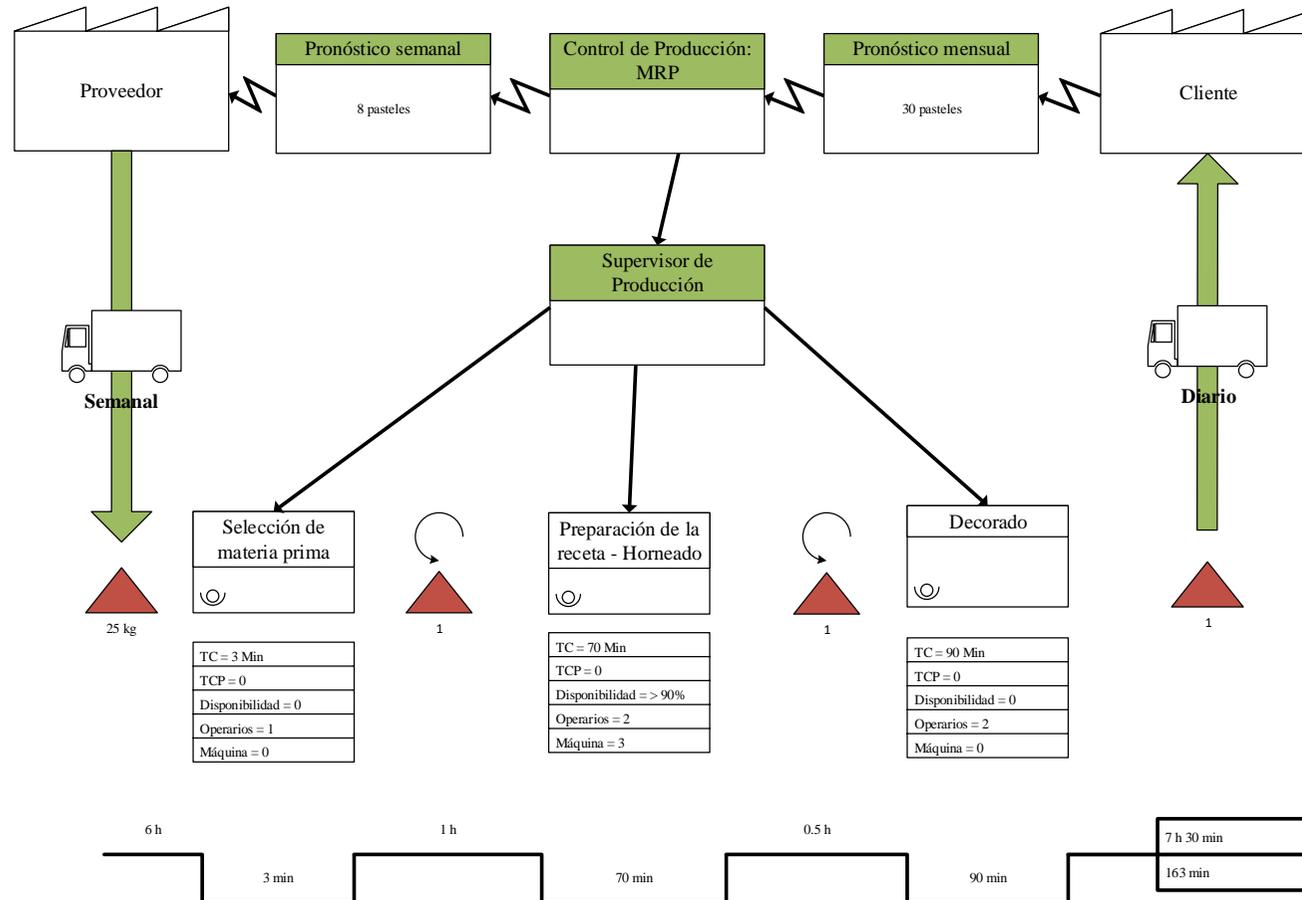
El sub proceso de horneado cuenta con un tiempo de ciclo de 45 min, tiempo que tarda en estar lista la mezcla; Para el proceso no requiere de operarios al ser una actividad realizada 100% por la una máquina y requiere una disponibilidad del 99% al ser otra actividad que requiere maquinaria fundamental para la elaboración.

Finalmente, el sub proceso de decorado, actividad en la cual se culmina la elaboración de la orden donde se decora el o los productos de la orden según su requerimiento por parte del cliente. Las actividades del sub proceso son las más demandadas en cuanto al tiempo por ser actividades que son realizadas manualmente ya que interviene mucha la atención al detalle; Se realiza con dos operarios y su tiempo de ciclo es de 90 min en promedio con una orden básica o relativamente sencilla, dicho tiempo que puede variar según la complejidad y número de detalles del producto final.

Como resultado del VSM se identificó un cuello de botella en el sub proceso de horneado al ser un tiempo en cual se tiene que esperar que la mezcla esté lista y posteriormente fría para seguir con las siguientes actividades de decoración del producto.

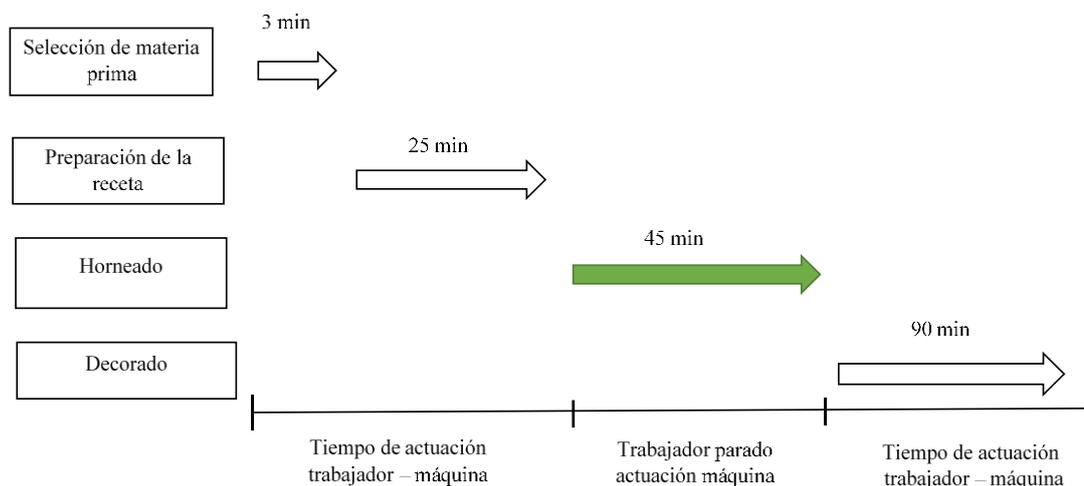
## FASE MEJORAR

En la fase mejorar se propone la implantación del mapa de valor realizado con la unión de dos sub procesos con tiempos de ciclos casi acercados



**Figura N° 23:** VSM Propuesta de Mejora.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora

El diagrama O-T (Operación -Tiempo) de la figura N° 24 presenta el tiempo en el que los trabajadores realizan las actividades del proceso clave de producción distinguiendo los tiempos del trabajador y la máquina o equipo.



**Figura N° 24:** Diagrama O-T.  
**Fuente:** (Cautrecasas, 2017).  
**Elaborado por:** La Investigadora.

En base al diagrama expuesto en la figura N° 24 se tiene una parada en el trabajador durante la espera de horneado de la mezcla, dicho tiempo no se llegaría a considerar como tiempo en el que se agrega valor al producto por lo tanto durante ese lapso de tiempo el trabajador queda libre para realizar otra actividad para el subproceso de decorado.

En mapa de valor presentado en la figura N° 23 presenta la propuesta de unión de los 2 subprocesos con tiempos de ciclo similares que son preparación total de la receta y Horneado que son operaciones necesarias y tiempos que agregan valor al producto.

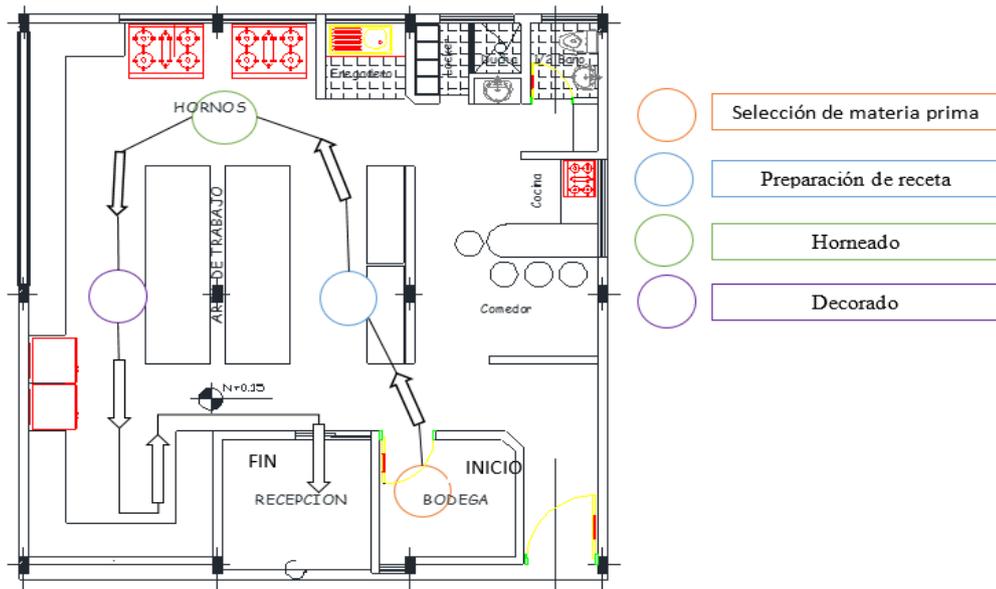
Teniendo el mismo pronóstico de treinta pasteles diarios y ocho semanales con abastecimiento semanal de la materia prima. Dando una reducción de 30 min del

tiempo que no se agrega valor al producto al quedar el trabajador libre para realizar otra activada, manteniendo el mismo tiempo de ciclo de 163 min del VSM actual de la organización.

## **PROPUESTA DE MEJORA EN DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

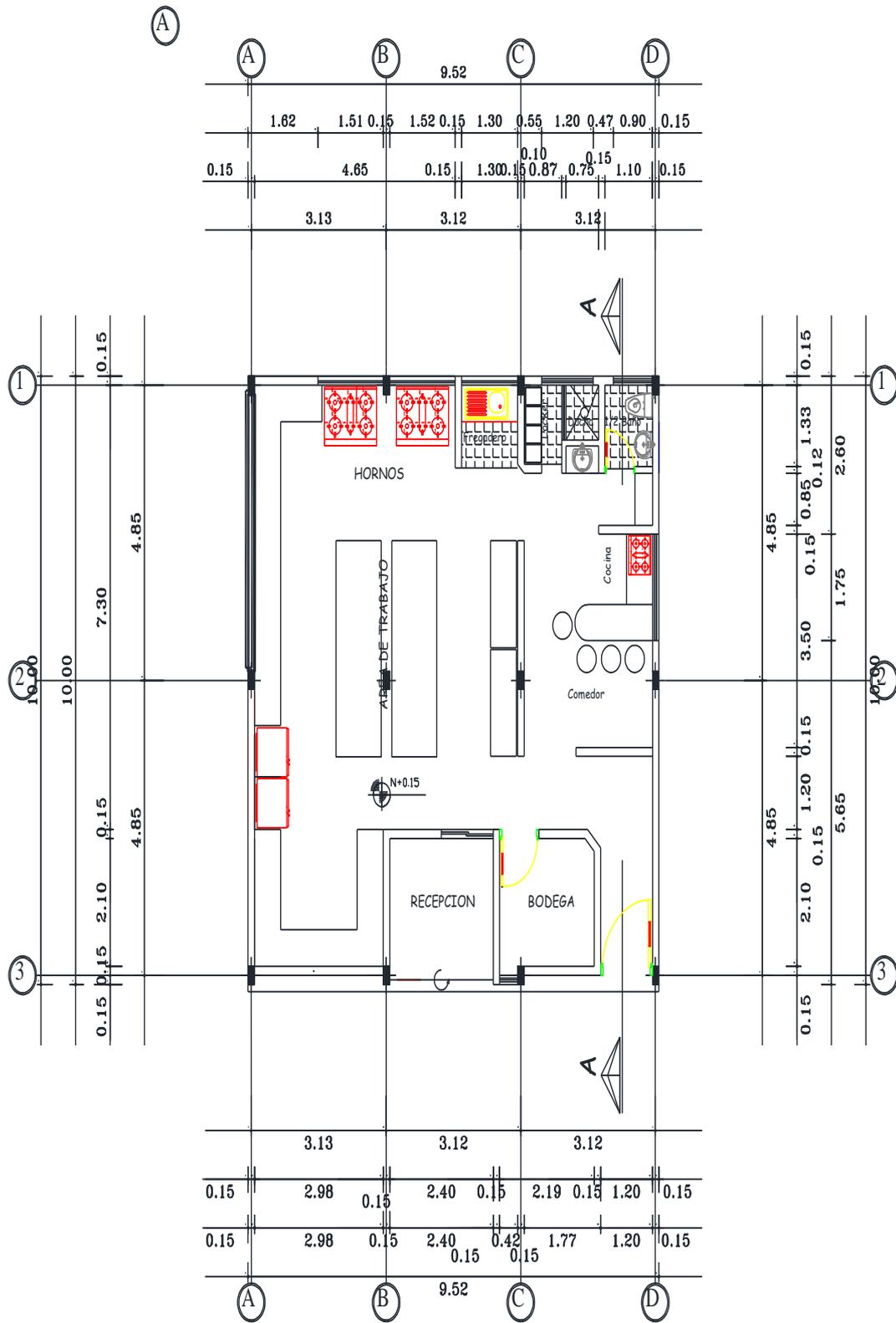
Mencionando anteriormente VENEC presenta una única familia de productos al tener las mismas características y que utilizan las mismas máquinas y equipos en su proceso de producción para la elaboración de sus productos por lo cual para la propuesta de distribución quedaran ubicadas en una sola célula de elaboración con un diseño de montaje en “U” el cual va a permitir mejorar el acceso al área de trabajo a los trabajadores fortaleciendo la comunicación entre ellos al igual que mejorar las inspecciones del producto elaborado.

Como se muestra en la figura N° 25 el proceso inicia en recepción con la verificación del pedido procede la selección de la materia prima acorde a los requerimientos del cliente, se da el traslado al área de trabajo por los cuales pasará por las maquinas o equipos necesarias para su elaboración dando paso al proceso de horneado seguidamente del decorado y finalmente transportado al área de recepción a espera del cliente o para ser transportado al sitio dispuesto por el cliente según corresponda dando fin al proceso y flujo general del producto .



**Figura N° 25:** Diagrama de recorrido de la propuesta.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

En las siguientes figuras N° 26, 27 Y 28 se detalla los planos de la propuesta de distribución integrando el promedio los 64 metros cuadrados aproximado para el área de producción con la incorporación de maquinaria adicionando espacios para bodega, lockers, área de cocina, ampliación del área de recepción y mejoramiento de las baterías sanitaria, obteniendo medidas de 10 metros por 9.52 metros. De igual en la ilustración muestra el detalle del plano de la instalación hidro-sanitaria; Ilustración detalle del plano de instalaciones eléctricas.



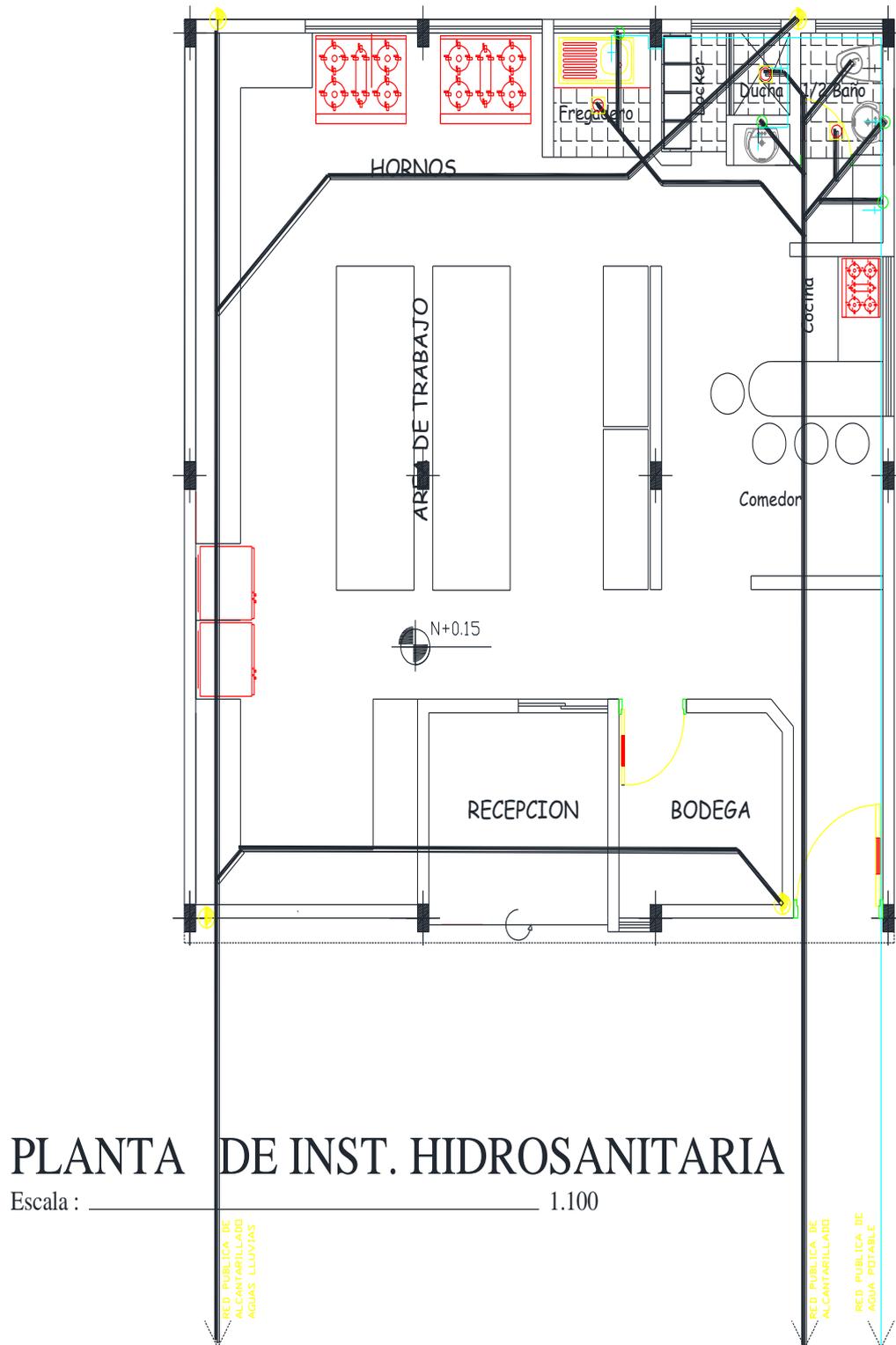
## PLANTA ARQUITECTONICA

Escala : \_\_\_\_\_ 1.100

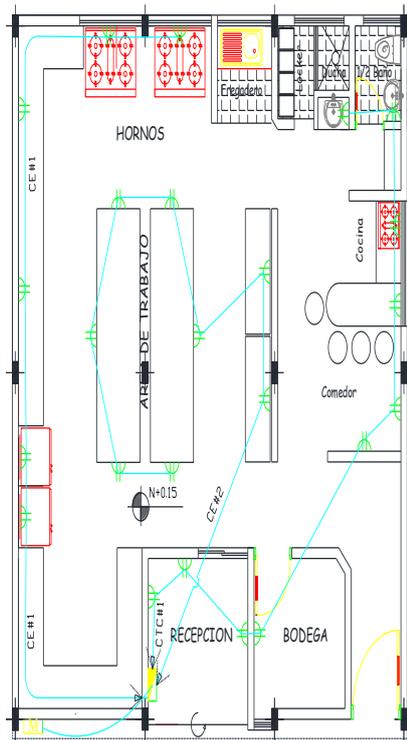
**Figura N° 26:** Planos VENEC Propuesta.

**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora.

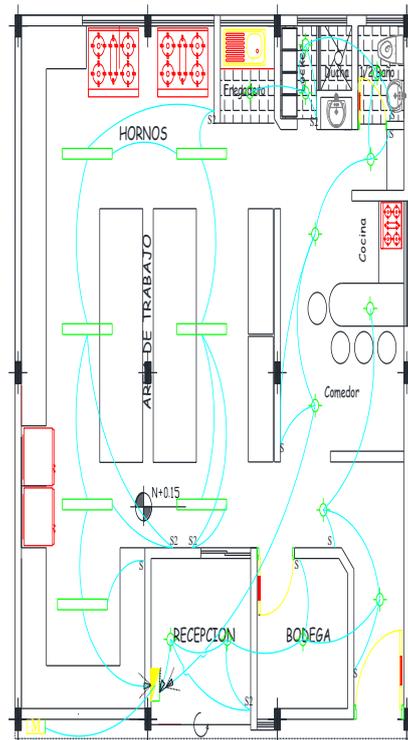


**Figura N° 27:** Plano de Instalación Hidro sanitaria.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** L a Investigadora.



PLANTA DE INST. ELECTRICAS

Escala : \_\_\_\_\_ 1.100



PLANTA DE INST. ELECTRICAS

Escala : \_\_\_\_\_ 1.100

**Figura N° 28:** Plano de Instalaciones Eléctricas.

**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora.

SIMBOLOGIA	
INSTALACIONES ELECTRICAS	
	Salida de Luz
	Tomacorriente doble
	Interruptor simple
	Circuito de tomacorriente
	Circuito de alumbrado
	Alimentador 3 AWG 8
	Tablero de Distribucion
	Caja de Medidores
	Circuito de iluminacion cable # 12
	Circuito tomacorriente cable # 12
	Circuito especial cable # 10

**Figura N° 29:** Simbología de Instalaciones Eléctricas.

**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.

**Elaborado por:** La Investigadora.

## FASE CONTROLAR

Por medio de la metodología 5w2h desarrollada en Japón permitirá el análisis de siete elementos estratégicos los cuales son: ¿Qué se hará?, ¿Cómo se hará?, ¿Quién es el responsable?, ¿Cuándo se hará?, ¿Por qué se lo realizara?, ¿Cuánto se invertirá? y ¿Dónde se lo realizara? para la propuesta planteada en la implementación de un mapa de valor VSM.

La identificación de problemas de manera sencilla es uno de los beneficios que brinda la metodología, en la tabla se muestra el desarrollo a detalle de la metodología conforme a la propuesta de implantación de mapa de valor de la organización.

**Tabla N° 8:** Plan de Acción 5W2H  
Elaborado por: La Investigadora

¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿QUIÉN?	¿CUÁNDO?		¿POR QUÉ?	¿CUÁNTO?	¿DÓNDE?
			INICIO	FIN			
Implementar un mapa de valor ( Value Stream Mapping)	Identificación de actividades que aportan valor	Gerente	1/06/2021	09/06/2021	La organización debe conocer las actividades que le generan valor, permitiendo identificar el tiempo de dichas actividades promoviendo la mejora continua de los procesos identificados y así centrarse más esfuerzos en todas las actividades identificadas que generen valor	\$ 0	VENEZUELA
	Identificar posibles mejoras( Cuellos de botellas)	Gerencia, encargados de Producción	10/06/2021	14/06/2021		\$ 0	
	Reducir tiempo de abastecimiento de materia prima ( JIT)	Gerencia, Logística	15/06/2021	17/06/2021		\$ 200	
	Opción de reducción tiempos de ciclos de los procesos	Gerente	28/08/2021	05/08/2021		\$ 4.000	

El elemento estratégico ¿Cómo? Tiene cinco componentes en el cual como primer punto es concentrar las actividades que generan valor al producto para así centrarse y comprender la posible demanda por medio de sucesos pasados o un pronóstico de la misma para dar paso a una eliminación parcial o total de los cuellos de botellas identificados, seguido de una reducción de los tiempos de abastecimiento de materia prima por medio de una posible implementación de un sistema JIT (Justo a Tiempo).

Finalmente, una posible reducción de los tiempos de ciclos con por medio de distribución de planta con mayor área de producción para incremento de maquinaria o equipos que disminuyan o mejore el tiempo de ciclo de las actividades del proceso de producción.

### **CONTROL DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

Por medio de una hoja de comprobación de la distribución de planta se logrará analizar si la distribución cumple con los objetivos y características que debe tener una distribución de planta. La hoja de comprobación puede ser utilizada en cualquier ocasión para su evaluación y asegurar que la distribución actual permite a la organización cumplir con sus actividades de manera óptima o a su vez si es necesario una nueva distribución de planta al tener planes de una mayor expansión permitiendo una mejora continua que ira acorde con los objetivos y expectativas de la organización.

**Tabla N° 9:** Hoja de comprobación de distribución de planta.

**Fuente:** Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos.

**Elaborado por:** La Investigadora

<b>OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Da lugar a un producto mejor?		
¿Reduce costos?		
¿Mejora la moral?		
¿Incrementa la producción?		
¿Libera superficie?		
¿Mejora la administración?		
¿Reduce desperdicios?		
¿Mejora las condiciones sanitarias?		
¿Integra mano de obra, materiales, máquina y métodos?		
¿Los transportes y movimientos son mínimos?		
¿El ambiente físico es agradable?		
¿El flujo de trabajo es racional?		
¿Tiene flexibilidad para cambios, mejoras, ampliaciones, reformas?		

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Con la implementación de un VSM herramienta lean se observa las actividades y tiempos que en los que se agrega valor al producto al igual de las que no; Los tiempos que presenta el cambio son de 8 h y 7h 30 min respectivamente.

En el siguiente cuadro comparativo de la tabla N° 10 se evidencia los tiempos, actividades actuales y de la propuesta.

**Tabla N° 10:** Cuadro comparativo de VSM actual y propuesto  
**Fuente:** VENEZ.  
**Elaborado por:** La Investigadora.

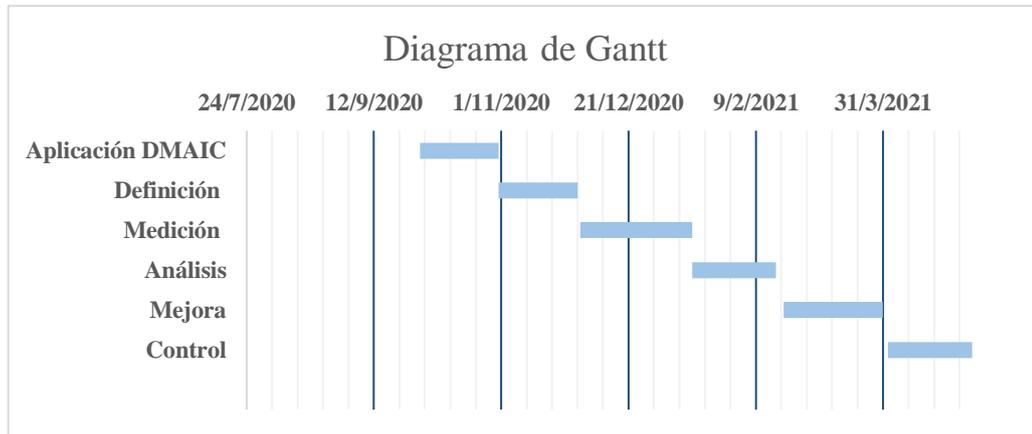
<b>CUADRO COMPARATIVO</b>		
<b>Tiempos</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesta</b>
Tiempo de valor no agregado (Minutos - Min)	480	450
Tiempo de ciclo (Minutos - Min)	163	163
TT Tiempo Takt (Minutos - Min )	195	195

Por medio de la propuesta donde se evidencia los tiempos y actividades donde se tiene que centrar esfuerzos para lograr reducir tiempos en los cuales no se agrega valor al producto y cuellos de botella. Con la unión de dos subprocesos con tiempos de ciclos casi similares al igual presentan actividades que se pueden realizar en paralelo por los operarios se consigue una reducción de 30 min en el tiempo que no agrega valor al producto.

Respecto a la propuesta de distribución de planta mostrada en los planos de la en la figura N° 26 y su recorrido mostrado en la figura N° 25; Flexibilizar la producción se puede dar al tener el espacio suficiente dando como resultado un área requerida aproximada de 64 metros cuadrados en el área de producción para la implementación de maquinaria o equipos que ayudaran a reducir los tiempos de ciclos en las actividades donde interviene maquinaria y actividades manuales como en decoración y preparación de receta facilitando realizar actividades en paralelo como se muestra en el diagrama OT de la figura N° 24; Al tener una distribución híbrida va a permitir la disminución de carga de trabajo, mejorar la comunicación de los trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo al contar con más espacio para el confort en el desarrollo de actividades.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En figura N° 30 se muestra a continuación el detalle de las actividades desarrolladas para la propuesta con fecha de inicio y fin de la propuesta.



**Figura N° 30:** Diagrama de Gantt.

Fuente: Propia.

Elaborado por: La Investigadora.

## ANÁLISIS DE COSTOS BENEFICIO

Por medio del análisis costo beneficio se medirá la relación entre ellos en la implantación de las propuestas para así analizar si es rentable o no.

En la tabla N° 11 se detalla las posibles implementaciones en la organización con el costo aproximado de la maquinaria teniendo en anexos el detalle de las dimensiones las maquinas seleccionadas.

**Tabla N° 11:** Detalle de costos a implementar.

Fuente: Propia

Elaborado por: La Investigadora

Implementaciones	Costo
Propuestas de mejora (VSM, Distribución en Planta)	\$200.00
Laminadora	\$1,000.00
Horno	\$4,000.00
Amasadora	\$800.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$6,000.00</b>

En detalle de la tabla N° 11 se tiene un costo de implantación total de \$ 6,000.00 valor que corresponde a la implementación de maquinaria y de propuestas de mejora para lo cual se analiza mediante indicadores de rentabilidad VP, VPN y TIR los cuales determinaran si la implantación de las propuestas plantea es favorable o rentables para la pastelería.

Cabe mencionar que no se tomará en cuenta el costo del área previamente calculada debido a que es un valor monetario variable en cuanto a un local comercial o expansión del lugar actual con las dimensiones aproximadas a las calculadas.

La tabla N° 12 descrita a continuación tiene el detalle de un pronóstico de demanda realizada bajo el método “Móvil Ponderado” se pronosticó una demanda de 3484 unidades anuales como se detalla en la tabla.

**Tabla N° 12:** Pronóstico de demanda.  
**Fuente:** VENEC Pasteles Personalizados.  
**Elaborado por:** La investigadora.

AÑO	VENTAS UNIDADES	PESO
2019	240	1
2020	75	2
2021	170	3
2022	700	4
2023	<b>3484</b>	5
2024	20896	6
2025	146267	

Lo descrito en la tabla N° 12 permitirá tener una aproximación de valores monetarios necesarios para la construcción del flujo de caja necesario para la aplicación de los indicadores de rentabilidad.

## FLUJO DE CAJA

Los ingresos anuales están proyectados con un valor de demanda de 3484 unidades anuales proyectando que se mantendría constante en dicho valor para los años restantes que duraría la implementación.

En la tabla N° 13 se muestra los ingresos anuales correspondientes que se mantendrían constantes para los cinco años.

**Tabla N° 13:** Proyección de ingresos anuales.

**Fuente:** Propia.

**Elaborado por:** La investigadora.

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>Ingresos</b>						
Ventas del producto	0	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00
<b>Total ingreso</b>	0	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00	\$31,982.00

En cuanto a los egresos en la tabla N°14 se detalla los valores por costos fijos \$ 3,840.00 y costos varios por \$ 26,280.00 dando un total de egresos de \$ 30,120.00.

**Tabla N° 14:** Egresos y flujo de caja económico.

**Fuente:** Propia.

**Elaborado por:** La investigadora.

<b>Egresos</b>						
Inversión	-\$6,000.00					
Gastos fijos		\$3,840.00	\$3,840.00	\$3,840.00	\$3,840.00	\$3,840.00
Otros		\$26,280.00	\$26,280.00	\$26,280.00	\$26,280.00	\$26,280.00
<b>Total egresos</b>	-\$6,000.00	\$30,120.00	\$30,120.00	\$30,120.00	\$30,120.00	\$30,120.00
<b>Flujo de caja</b>	<b>-\$6,000.00</b>	<b>\$1,862.00</b>	<b>\$1,862.00</b>	<b>\$1,862.00</b>	<b>\$1,862.00</b>	<b>\$1,862.00</b>

Con el detalle de la tabla N° 14 se obtiene un flujo de caja constante de \$ 1,862.00

## INDICADORES DE RENTABILIDAD.

Con la información obtenida de las tablas N° 13 y 14 se aplica los indicadores de rentabilidad correspondientes como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 15:** Indicadores de rentabilidad.

**Fuente:** Propia.

**Elaborado por:** La investigadora.

	Año 0	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>VP cada año</b>	<b>\$-6,000.00</b>	\$1,674.01	\$1,505.00	\$1,353.05	\$1,216.44	\$1,093.63
<b>VPN</b>	\$842.13					
<b>TIR</b>	17%					

El resultado de la tabla N° 15 muestra un Valor Presente Neto (VPN) positivo de \$ 842.13 que hace referencia al valor monetario de la propuesta pasando los valores de flujo de efectivo al presente siendo rentable para la empresa al tener un valor económico al igual que la Tasa Interna de Retorno (TIR) del 17% porcentaje de rentabilidad de los flujos que ofrece la propuesta.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

- Con la aplicación de la metodología DMAIC se concluye que las herramientas utilizadas en el desarrollo de la metodología responden al mejoramiento del proceso clave determinado, enfocado en su producción debido al análisis y aplicación de cada una de las fases de la metodología las cuales permitieron Definir en lo que se va a enfocar, Medir el comportamiento de dicho proceso, Analizar por qué su comportamiento aportando y encaminado las ideas de Mejora para el proceso existente y finalmente el Control del mismo lo que permite evaluar el cumplimiento y si logran mantenerse óptimas.
- Con la elaboración del mapa de procesos y evaluación del diagnóstico actual en VENEC se concluye la identificación de las actividades o elementos que están presentes en la organización, por medio de ello se dio la identificación de tres procesos claves u operativos que son venta en línea, producción y transporte para así centrarse en el proceso de producción al ser el proceso con mayor relevancia estratégica.

Con apoyo en base a Ingeniería de Métodos aportó un mejor entendimiento del comportamiento del proceso de producción detallando por medio de diagramas el flujo general informativo, flujo del proceso que presenta y su recorrido por el área disponible actual con la que cuenta VENEC.

- Con base a la aplicación de la metodología en el proceso de producción se concluye que en la fase “Medir” VENEC cuenta con un Takt Time de 195 min por unidad que es el ritmo de salida de un producto al igual que los tiempos de ciclo de cada subproceso en producción se encuentran en 25 min para preparación de receta, horneado de 45 min, decorado de 90 min y empacado de 5 min en cuanto a la capacidad instalada de VENEC actualmente es para horas-máquina de 24 h y del producto de 8 productos diarios; En base a los resultados de las siguientes fases como analizar La fase “Analizar” proporciona información sobre las causas que originan los tiempos de ciclos elevados; En una de ellas se puede concluir que VENEC actualmente no cuenta con la posibilidad de asumir una demanda mayor a la que actualmente asume; uno de los factores posibles llegaría a ser la falta de espacio en el área de producción para el incremento de maquinaria que les permita mejorar su tiempo Takt y así mejorar sus tiempos de respuesta al igual que asumir una demanda mayor a la actual.
- Con el análisis de todos los datos obtenidos durante la investigación se concluye que las propuestas de mejora en VENEC con base en el desarrollo de herramientas lean como VSM y distribución de planta; En el caso de la implementación de un VSM (Value Stream Mapping) siendo una técnica que aporta un gran beneficio en los planes de mejora debido que permite observar todas las operaciones por las que atraviesa para la elaboración del producto desde la adquisición de materia prima hasta su llegada al cliente final, se puede identificar en que procesos se debe realizar mejoras o centrarse en las actividades en las cuales se agrega valor al producto.

La propuesta de un diseño de planta basado en un tipo híbrido o por células de trabajo permitirá a la organización asumir una mayor demanda al que actualmente asume al igual que va de la mano con sus planes de una posible expansión. El tipo de recorrido que se propone tenga la planta es en tipo “U” lo que mejorara la comunicación entre trabajadores, mayor espacio en sus desplazamientos por el área y un mejor ambiente de trabajo para el desarrollo de las actividades.

Los resultados obtenidos de las propuestas fueron evaluados por medio de indicadores de rentabilidad, donde las propuestas planteadas son rentables al presentar un valor monetario favorable para la empresa.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda en el caso de presentar planes de expansión considerar volver a evaluar el proceso mediante la directriz de la metodología al igual considerar diseñar un nuevo proceso que se ajuste a la orientación al producto bajo la metodología DMADV que consiste en el diseño de nuevos procesos bajo el enfoque six sigma.
- Se recomienda la construcción de un nuevo diagrama de flujo del proceso para el caso de planes de expansión al poder resultar un flujo más reducido en actividades, recorrido de distancias entre otros factores.
- Se recomienda enfocarse en el tiempo de respuesta al lograr reducir un cierto porcentaje en dicho tiempo es posible que la demanda aumente al tener un producto personalizado en menor tiempo.

- Se recomienda para los planes de expansión la unión de los flujos que llegaría a tomar el o los nuevos procesos de elaboración en el mapa de valor para tener una sola perspectiva de todo el comportamiento del proceso desde la adquisición de su materia prima hasta su destino, el cliente final.
- Se recomienda poner en consideración los cambios de demanda real que se pueden presentar con respecto al pronóstico calculado debido que algunos meses de los años de la implantación van a ser mayor las ventas y el valor monetario por consumo del cliente al promedio calculado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, G. (2019). *Aplicación de Six Sigma para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Palomino, Lurigáncho 2019*.
- Cautrecasas, L. (2017). *Ingeniería de Procesos y de Planta. Ingeniería Lean*. (Primera ed). Profit Editorial.
- Condor Salazar, B. R. (2018). Seis sigma en las Pymes, bajando costos con calidad Six Sigma in SMEs, lowering costs with quality Contenido. *Espacios*, 39, 8. <http://www.revistaespacios.com/a18v39n44/a18v39n44p08.pdf>
- Dumser, J. (2017). *El mapa del flujo de valor: Los secretos de la herramienta clave del Lean Manufacturing*. 46.
- ekon. (2019). *Metodología Lean: ¿qué es y cómo aplicarla en tu empresa?* 23 de Julio. <https://www.ekon.es/metodologia-lean-empresa/>
- Lean Solutions. (2011). *VSM, Value Stream Mapping*. Lean Solutions. <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/vsm-value-stream-mapping/>
- Mena Barona, F., Simbaqueba Estrada, A., & Rojas Trejos, C. (2019). *Propuesta de Mejoramiento del Proceso de Producción de Carne de Res en la Empresa Industrias de Alimentos Carbel S.A. de la Ciudad de Cali Valle del Cauca*. 1–15.
- Minetto Bianca. (2019, December 2). *¿Qué es DMAIC?* Blog de La Calidad.
- Muther, R. (1981). *Distribución en Planta* (Segunda). Edit. Hispano Europea.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2014). *Ingeniería industrial : métodos, estándares y diseño del trabajo*. 586. <http://www.gandhi.com.mx/ingenieria-industrial-metodos-estandares-y-dise-o-de-trabajo>
- Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y Tiempos* (Primera ed). ECOE Ediciones.
- Redacción APD. (2019). *Lean Six Sigma: ¿Cómo funciona esta metodología para reducir fallos?* <https://www.apd.es/lean-six-sigma-como-funciona/>

# ANEXOS

## Anexo N°1

El anexo número 1 hace referencia al horno como sugerencia de implementación en VENEZUELA.

<b>FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE HORNO</b>			
<b>Equipo:</b>	Horno INOX gavilán G-10		
<b>Unidad:</b>	1		
<b>Dimensiones</b>			
<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Peso</b>
1836 mm	990 mm	1492 mm	20 kg
<b>Espacio entre bandejas</b>		<b>Cantidad de bandejas</b>	
93 mm		10 unidades	
<b>Datos eléctricos</b>			
<b>Voltaje</b>	<b>Amperios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Potencia</b>
220 V	3.6 A	60 Hz	0.80 KW
<b>Disyuntor</b>	<b>Consumo</b>		
10:00 a. m.	0.80 KW/h		
<b>Descripción Operaciones</b>			
Horno estático de convención a gas, generación de vapor mediante inyección. Fabricado en acero inoxidable AISI 430 N4. Turbina con inversión de giro para mejorar la cocción. intercambiador de calor que no mezcla los gases de combustión con el aire de cocción. Gran área de transferencia de calor que significa mejor eficiencia y bajo consumo de gas.			



**G-10**

## Anexo N°2

El anexo 2 hace referencia a la laminadora como sugerencia de implementación en VENEC.

<b>FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAMINADORA</b>			
<b>Equipo:</b>		JDR520	
<b>Unidad:</b>		1	
<b>Dimensiones</b>			
<b>Largo</b>	<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Rodillo</b>
2550 mm	1180 mm	880 mm	520 mm
<b>Capacidad/ Masa</b>		<b>Longitud banda</b>	
5 k		2000* 500 mm	
<b>Datos eléctricos</b>			
<b>Voltaje</b>	<b>Amperios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Potencia</b>
220 V	3.6 A	60 Hz	124 RPM
<b>Descripción Operaciones</b>			

Laminadora fabricada en acero inoxidable.  
Banda transportadora de calidad alimenticia.  
Mesas laterales retráctiles.  
Graduación de espesor  
Motor con sistema bidireccional.



### Anexo N° 3

El anexo 3 hace referencia a la amasadora como sugerencia de implementación en VENEC.

<b>FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE AMASADORA</b>			
<b>Equipo:</b>		Batidora-Amasadora ARM-40	
<b>Unidad:</b>		1	
<b>Dimensiones</b>			
<b>Alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Velocidades</b>
116.8 cm	63.5 cm	56 cm	3
<b>Capacidad</b>		<b>Temporizador</b>	
40 QT		1 a 5 min	
<b>Datos eléctricos</b>			
<b>Voltaje</b>	<b>Amperios</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Potencia</b>
220 V	30 A	60 Hz	1.5 HP
<b>Descripción Operaciones</b>			

Batidora - Amasadora industrial.  
Tazón de acero inoxidable.  
Batidor de globo de alambre; un batidor plano; y un batidor de gancho.  
Elevación de tazón manual.

