



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## **REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DEL RUBRO DE LA PASTELERÍA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

RODRIGO ANDRÉS PÉREZ BRAVO

PROFESOR GUÍA:  
OMAR CERDA INOSTROZA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
JUANITA GANA QUIROZ  
ANA CRISTINA SAN MARTÍN LEIVA

SANTIAGO DE CHILE  
2018

**RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
TÍTULO DE:** Ingeniero Civil Industrial  
**POR:** Rodrigo Andrés Pérez Bravo  
**FECHA:** 08/03/2018  
**PROFESOR GUÍA:** Omar Cerda Inostroza

## **REDISEÑO DE PROCESOS DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DEL RUBRO DE LA PASTERÍA**

El presente trabajo de título se realiza en la empresa Pastelería Rodrigo, la cual se dedica a la producción y venta de tortas y pasteles. Uno de los aspectos más relevantes de la empresa es que, desde su constitución en el año 2011, ha crecido a tasas del 60% anual, alcanzando hoy, ventas aproximadas de \$70 MM mensuales. Esto, aparte de tener beneficios, ha traído consecuencias para la administración de la empresa, ya que sus procesos no se han adaptado al nivel de crecimiento, lo cual se puede notar especialmente en que el manejo de la información de la empresa sigue siendo manual, lo cual no permite formalizar los procesos para que los administradores puedan delegar sus funciones y disminuir su sobrecarga de trabajo.

Bajo el enfoque conceptual y metodológico del Rediseño de Procesos de Negocios, el trabajo de título tiene como principal objetivo solucionar los problemas anteriormente mencionados, con un énfasis particular en el manejo de la información, y a través de esto disminuir otros efectos negativos, relacionados con errores productivos, altos tiempos de atención a clientes y ventas perdidas. Para esto, se comienza definiendo el proyecto de rediseño, luego de lo cual se realiza un levantamiento de la situación actual de los procesos comerciales y productivos de la empresa, etapa en la cual se identifican los procedimientos que se deben mantener, además de las causas específicas de los problemas que se busca abordar.

En base a lo anterior, se propone un Rediseño de Procesos, que tiene como eje central la formalización y el mejoramiento de los procesos de la empresa, a través de la implementación de un sistema ERP *open source* y la inclusión de 2 nuevos miembros a la organización. Los cambios, que se modelan y describen en detalle en el informe, permiten principalmente gestionar la información y los documentos que requieren los procesos de una manera más eficiente, con lo que se espera disminuir los errores productivos, tiempos de atención y ventas perdidas, tal como se pretende en los objetivos propuestos en la definición del proyecto.

Finalmente, se hace una evaluación económica del rediseño, donde se estima que un crecimiento anual de las ventas de tan solo el 1% durante 6 años, es suficiente para costear todos los cambios que propone el proyecto, con lo que se concluye que los costos del rediseño son muy pequeños al contrastarlos con los beneficios, que incluyen la posibilidad de contar con información, aminorar la carga de trabajo de los administradores y entregar un mejor servicio a los clientes, entre otros, lo que posibilita a más largo plazo un crecimiento más sostenible de la empresa.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo, y para darle la importancia que merecen, quiero agradecer profundamente a mis padres, Marcela Bravo y Vladimir Pérez, por darme el amor y las oportunidades necesarias para llegar hasta este punto. Aprovecho de expresar el orgullo que siento por ustedes como personas y por lo que han logrado a punta de esfuerzo, del cual he sido testigo desde que tengo memoria. Nada de esto sería posible sin ustedes.

También agradezco a mi amor, Nathalie Martinez, por acompañarme en este duro camino. Gracias por todos los hermosos momentos que pasamos juntos y por estar siempre en los momentos más difíciles. Tu apoyo fue imprescindible para poder sobreponerme y seguir adelante.

De igual forma agradezco a mis abuelos, Verónica Espinoza y Carlos Galleguillos. Posiblemente no se puedan imaginar todo lo que me ayudan con pequeñas y grandes acciones cada día. Doy gracias también a mi pequeño hermano, Benjamín, por toda la fé que siempre tienes en mí.

Finalmente, agradezo a mis amigos, especialmente los que me acompañaron en el departamento 204B, y a mi familia, especialmente a mis tías, primos y mis queridos suegros. Cada uno aportó mucho más que un grano de arena en que yo tuviera la fuerza para hacer esto.

# TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
I. ANTECEDENTES .....	2
II. JUSTIFICACIÓN .....	4
III. OBJETIVOS .....	6
1. Objetivo general .....	6
2. Objetivos específicos .....	6
IV. ALCANCES .....	6
V. RESULTADOS ESPERADOS.....	7
VI. MARCO CONCEPTUAL.....	7
1. Rediseño de procesos de negocios .....	8
1.1. Macroproceso.....	8
1.2. Patrones de procesos de negocios.....	9
1.3. Variables de cambio .....	13
2. Administración de Operaciones y Suministro.....	14
2.1. Administración y pronóstico de demanda .....	14
2.2. Control de Inventarios.....	15
VII. METODOLOGÍA.....	16
1. Metodología de Rediseño de Procesos de Negocios.....	16
1.1. Definir el proyecto.....	17
1.2. Entender situación actual .....	19
1.3. Rediseñar .....	20
2. Business Process Model and Notation (BPMN) .....	21
VIII. DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE REDISEÑO .....	23
1. Visión estratégica de los procesos.....	23
2. Objetivos del rediseño.....	24
3. Ámbito de procesos.....	24
3.1. Macroprocesos considerados .....	25
3.2. Procesos específicos del rediseño .....	25
3.3. Procesos a estudiar de la situación actual .....	27
IX. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	28
1. Modelamiento de procesos .....	28
1.1. Procesos Comerciales.....	28
1.2. Procesos de Gestión productiva .....	35

1.3.	Procesos Productivos .....	39
1.4.	Procesos Logísticos.....	43
2.	Resumen y medición de problemas .....	44
2.1.	Errores en la gestión de pedidos .....	44
2.2.	Tiempos de atención .....	45
2.3.	Ventas perdidas.....	47
2.4.	Información.....	47
X.	REDISEÑO .....	48
1.	Dirección de cambio.....	48
1.1.	Variables de cambio .....	48
1.2.	Cambios principales en los procesos .....	50
2.	Tecnología seleccionada.....	52
3.	Modelamiento y detalle del rediseño .....	54
3.1.	Procesos Comerciales.....	54
3.2.	Procesos Productivos .....	65
3.3.	Procesos de Gestión productiva .....	71
3.4.	Procesos Logísticos.....	77
XI.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL REDISEÑO.....	81
	CONCLUSIONES.....	84
	BIBLIOGRAFÍA .....	86
	ANEXOS .....	89
	APÉNDICES.....	96

# INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de título se lleva a cabo en la empresa Pastelería Rodrigo, buscando aportar en la solución de los problemas de gestión que presenta actualmente, desde la perspectiva general de la Ingeniería Industrial, específicamente desde el ámbito del Rediseño de Procesos de Negocios.

La empresa Pastelería Rodrigo, cuenta con una sucursal ubicada en Rancagua, que se dedica a la producción y comercialización de productos de repostería, principalmente tortas y pasteles. Los ingresos de la empresa provienen en aproximadamente un 80% de la venta a pedido de tortas personalizadas al cliente final del producto.

Pastelería Rodrigo se constituye formalmente en el año 2011, luego de que los actuales dueños se independizaran de otra empresa del rubro. Debido a que la empresa funcionó varios años de manera informal, al momento de su constitución ya contaba con una base de clientes que le permitió crecer rápidamente, a tasas incluso mayores a un 60% anual. Actualmente la empresa tiene ingresos mensuales de aproximadamente 70 millones de pesos, y cuenta con 29 trabajadores en total.

Respecto a su tamaño, desde la perspectiva del Servicio de Impuestos Internos, se considera que la empresa se encuentra dentro de la categoría Mediana al clasificarla por sus ventas [1]. Sin embargo, conforme al número de trabajadores y otros criterios internacionales [2], la empresa se considera dentro de la categoría Pequeña.

Por otra parte, la empresa tiene una forma de gestión que no se ha adaptado a su crecimiento y que no le permite encarar los nuevos desafíos que presenta. Por ejemplo, actualmente los procesos administrativos y los de gestión de la producción son completamente manuales y radican en un conjunto acotado de miembros de la organización, que son esencialmente los dos dueños (y administradores), quienes no cuentan con sistemas de apoyo para realizar una gestión más eficaz de la empresa. Esto trae consigo efectos negativos, que tienen relación con la calidad del producto y del servicio ofrecido, lo que afecta directamente a los clientes de la empresa y sus oportunidades de crecimiento.

Se propone abordar los problemas que tiene la empresa, desde la perspectiva del Rediseño de Procesos de Negocios, basándose, principalmente, en el libro “Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones” del autor Oscar Barros [3]. También se utilizan otras referencias relacionadas a herramientas como BPMN (*Business Process Model and Notation*) y la disciplina de la Administración de Operaciones.

Así, la estructura del informe contempla en una primera parte, la presentación de los antecedentes de la empresa, la justificación y objetivos del trabajo de título, así como también los alcances y resultados esperados. Luego, se presenta el marco conceptual y metodológico con el cual se lleva a cabo el trabajo, para posteriormente pasar a la definición del proyecto de rediseño, y el levantamiento de la situación actual de la empresa. Más tarde, se detalla la propuesta de rediseño, para finalizar presentando la evaluación económica de éste.

## I. ANTECEDENTES

Pastelería Rodrigo se dedica a la producción y comercialización de dos categorías de productos; Tortas y Pasteles. Respecto a los productos de la categoría Tortas (ver ejemplo de producto en Anexo 1), estos pueden ser de distintos tipos y tamaños y se caracterizan principalmente por producirse a pedido de acuerdo con los requerimientos específicos de cada cliente. El precio promedio de un producto de esta categoría es de \$23.000 aproximadamente. Por su parte, los productos de la categoría Pasteles (ver ejemplo de productos en Anexo 2), son todos aquellos que no están considerados dentro de la categoría Tortas. Incluye todas las variedades de pasteles y otros tipos de productos como queques o brazos de reina, los cuales no se producen a pedido. El precio promedio de los productos de la categoría Pasteles es de \$1300 aproximadamente. En términos de proporción, los ingresos de la empresa provienen en un 80% de las tortas y en un 20% de los pasteles [4].

En relación con las declaraciones estratégicas, se presenta a continuación, la visión y misión de la empresa Pastelería Rodrigo:

*Visión: “Ser la pastelería más reconocida del país, tanto por el sabor de sus productos como belleza estética de estos. Se desea que cualquier persona de Arica a Punta Arenas relacione Pastelería Rodrigo, con las mejores tortas o pasteles que ha probado en su vida, y también, con una mejor y distinta experiencia de servicio.”*

*Misión: “Para lograr ser la mejor empresa de pastelería, es necesario hacer nuestros productos con mucho cariño, el mismo que motiva una persona a regalar un pastel o torta a un ser querido. Esto significa lograr un producto de la mejor calidad posible; con los mejores ingredientes, en su equilibrio perfecto y decorado de la mejor forma. Además, también se pretende entregar un mejor servicio, que significa lograr que nuestros clientes sean más felices luego de recibir un producto de nuestra pastelería. Todo esto también debe ir acompañado de la mejor infraestructura e higiene, sumado a trabajadores contentos y apasionados por lo que hacen.”*

Respecto a los planes en el mediano y largo plazo, la empresa pretende enfocar sus esfuerzos en los siguientes lineamientos generales:

1. Expansión a través de sucursales dentro de la comuna de Rancagua y otras comunas de la región.
2. Creación de nuevas líneas de productos enfocadas principalmente en decoraciones personalizadas y productos dietéticos.
3. Oferta de nuevos servicios complementarios, enfocados principalmente en el reparto a domicilio, y nuevos canales de venta on-line.
4. Mejoramiento, profesionalización y modernización de la empresa.

En relación con el tamaño de la empresa, ésta cuenta con 29 trabajadores, por lo cual se considera dentro de la categoría de empresa Pequeña. Respecto a sus ventas, durante el año 2016, en promedio fueron de \$65 millones mensuales aproximadamente, por lo que se considera dentro de la categoría de empresa Mediana.

Para tener una referencia de la capacidad productiva de la empresa, en el año 2016, el mes de mayores ingresos fue diciembre, con ventas por \$86.876.136, lo que significó una producción de 4.173 tortas y 13.875 unidades de la categoría pasteles [5].

En la Figura 1, se pueden ver las ventas mensuales de la empresa desde su constitución en marzo del 2011 hasta finales del año 2016. Se puede notar el constante crecimiento, que en promedio fue de un 61% anual. Además, se puede notar la estacionalidad de la demanda que tiene la empresa, la cual generalmente es mayor durante los meses de mayo y diciembre, debido a festividades como el día de la madre, navidad o año nuevo. Los meses en que se nota un descenso muy marcado de las ventas, se debe a que la empresa cierra durante tres semanas dentro del mes de febrero por vacaciones.

*Figura 1: Evolución de las ventas mensuales de Pastelería Rodrigo*



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SII.*

Otro antecedente relevante es la horizontalidad de la estructura organizacional de la empresa, que cuenta con dos niveles jerárquicos. En el primer nivel de jerarquía se encuentran ambos dueños de la empresa (administradores), quienes se encargan de todas las funciones administrativas, de la programación de la producción, abastecimiento de materias primas, entre otras. Y en el segundo nivel de jerarquía, se encuentra todos los demás trabajadores de la empresa, cuyas funciones son básicamente de producción y venta.

Finalmente, se debe considerar que actualmente la empresa se encuentra en un proceso de transformación, marcado principalmente por el proyecto en curso de una nueva sucursal, con lo cual, a juicio de los administradores, no es posible seguir gestionando la empresa del mismo modo en que se ha venido haciendo hasta el momento.

## II. JUSTIFICACIÓN

Tal como se puede intuir de los antecedentes presentados anteriormente, el problema principal que busca abordar este trabajo de título es que la administración de la empresa Pastelería Rodrigo está siendo deficiente, debido a que no se está haciendo cargo de los nuevos problemas y oportunidades que presenta la empresa, y, por lo tanto, será muy difícil que pueda sostenerse el crecimiento de la empresa gestionándola de la misma forma en que se hace actualmente.

Una de las primeras características que se puede notar en la administración de la empresa, es que está muy centralizada en los dos dueños y administradores, quienes realizan todas las funciones administrativas, desde la planificación estratégica, pasando por la gestión de recursos humanos, la planificación y programación de la producción, abastecimiento de materias primas, además de ir resolviendo los problemas del día a día que surgen en la operación. Esto hace que la organización dependa en exceso de sus administradores y las decisiones que ellos deben tomar. Por lo tanto, actualmente los administradores tienen una sobrecarga de trabajo, que provoca que no se puedan hacer cargo de todos los problemas y oportunidades de negocio que tiene la empresa en el corto plazo, y menos aún, las de mediano y largo plazo. Por otra parte, al depender tanto de los administradores, la empresa se encuentra en constante riesgo, ya que, si alguno de ellos tuviese que dejar la empresa por algún motivo, ésta no podría sostenerse.

Este problema de administración tiene diferentes causas y efectos, que a través del presente trabajo se intentará resolver. Las causas que se busca atacar para resolver el problema general de administración, tienen relación, primero, con un mal manejo de la información que necesita y que obtiene la empresa, y segundo, con procesos que no se encuentran formalizados. Por otra parte, los efectos de corto plazo en los cuales se enfocará el trabajo serán los errores que se cometen en la gestión de pedidos de tortas, las ventas perdidas y los tiempos de espera de clientes.

Respecto a las causas del problema, la primera es que, actualmente, toda la información se maneja mediante lápiz y papel. En la empresa, existen diferentes documentos, como cuadernos de pedido, vales de venta, órdenes de producción y etiquetas de productos, los cuales se elaboran manualmente, lo que no permite un manejo eficiente ni seguro de estos. Por otra parte, hay mucha información que podría ser útil para mejorar la administración de la empresa o tomar decisiones sin depender del juicio de los administradores, sin embargo, no se tienen registros de ella. Considerando además el volumen de ventas y de producción, y la cantidad de información que esto significa, se hace evidente que el manejo manual no es lo más adecuado para la realidad actual de la empresa, y menos aún, para el proyecto futuro de contar con más sucursales.

En relación con la segunda causa, actualmente en la empresa existen muchos procesos que no se encuentran formalizados, o dentro de los cuales no existe una forma determinada para realizar ciertas actividades que los componen. Esto provoca que no se puedan delegar algunos de estos procesos o actividades, ya que dependen de procedimientos o decisiones que no están bien definidas o sistematizadas, y menos aún documentadas, por lo que terminan dependiendo del juicio de los administradores. Esto hace que, en muchos casos, los procesos de gestión y administración terminen afectando

negativamente a la empresa en diferentes aspectos, ya que no hay criterios claros para tomar decisiones, por ejemplo, de abastecimiento o de cantidad de producción a realizar.

Se intenta solucionar ambas causas de forma conjunta, debido a que, si no se tienen los procesos formalizados, no se podrá dar un buen uso a la información, y para poder obtenerla, se deben considerar los cambios necesarios en los procesos. Por el contrario, para poder formalizar los procesos es necesario contar con la información que permita llevar a cabo los procedimientos y tomar las decisiones en base a reglas establecidas.

Respecto a los efectos, el primero que se intentará resolver tiene relación con la alta cantidad de errores que se cometen en la gestión de pedidos de tortas. Se considera un error en la gestión de un pedido, cuando la torta no se produce de acuerdo con los requerimientos específicos del cliente, o cuando ésta no se encuentra terminada al momento en que el cliente la va a retirar, ya sea por atraso, o porque la torta no se produjo por algún motivo. En mediciones que se adjuntan en el Apéndice 1, se encontró que el 27% de los pedidos de tortas presentan algún error de los aquí mencionados, por lo que es un efecto urgente de atender.

Otro efecto importante que tiene la administración deficiente de la empresa se relaciona con los altos tiempos que los clientes pasan en el sistema para ser atendidos, es decir, el tiempo de espera más el tiempo de atención. En mediciones que se presentan en el Apéndice 2, se encontró que el tiempo promedio que los clientes pasan en el sistema fue de 18 minutos, y este asciende a 26 minutos en horarios de alta demanda, lo cual es un problema que la empresa intenta solucionar de forma urgente.

Un efecto adicional que se busca resolver mediante el presente trabajo de título tiene relación con las ventas perdidas que se tienen por no disponer de los productos que requiere el cliente. Según las estimaciones que se incluyen en el Apéndice 3, la empresa tiene ventas perdidas de casi 6 millones de pesos mensuales, debido a la falta de disponibilidad de la torta o pastel que el cliente quiere. Es importante notar que este problema se debe, en parte, a la planificación de la producción, pero su causa principal tiene relación con la falta de capacidad de espacio físico de la empresa. Esto último está de cierto modo relacionado a la sobrecarga de los administradores, pero se debe considerar que no es un problema que se encuentre dentro de los alcances del trabajo, los cuales se describirán posteriormente.

Todo lo anterior limita las posibilidades de crecimiento de la empresa, sobre todo si se quiere mantener la calidad del servicio que se entrega al cliente. Es por esto, que la justificación del presente trabajo de título no tiene relación solo con resolver los efectos mencionados anteriormente, sino que también busca establecer las bases para que la empresa pueda mantener un crecimiento sostenible en el largo plazo, a través del rediseño de sus procesos y el manejo de la información, y con esto, el mejoramiento de la administración en general de la empresa.

### **III. OBJETIVOS**

#### **1. Objetivo general**

El objetivo general del presente trabajo de título es:

Realizar un rediseño de los procesos productivos y comerciales de la empresa Pastelería Rodrigo, para -a corto plazo- disminuir errores en la gestión de pedidos, tiempos de atención a clientes y ventas perdidas; y -a más largo plazo- contribuir a una mejor administración.

#### **2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos del presente trabajo de título son:

1. Modelar, en base a su situación actual, los procesos productivos y comerciales de la empresa.
2. Identificar y medir los problemas específicos que tienen los procesos productivos y comerciales de la empresa.
3. Identificar la información necesaria para mejorar la administración de la empresa.
4. Seleccionar un sistema de información que ayude a obtener la información necesaria y mejorar los problemas identificados.
5. Definir las modificaciones necesarias para el sistema de información seleccionado.
6. Realizar una propuesta de rediseño de los procesos productivos de la empresa, y aquellos que afecten directamente a estos.
7. Realizar una propuesta de rediseño de los procesos comerciales de la empresa, y aquellos que afecten directamente a estos.
8. Realizar una evaluación económica del rediseño propuesto.

### **IV. ALCANCES**

Los alcances del proyecto se limitan al rediseño teórico de los procesos de la empresa Pastelería Rodrigo. Los procesos específicos que van a ser motivo de rediseño, se especificarán en el capítulo de Definición del proyecto de rediseño. Sin embargo, de antemano se plantea que los procesos a rediseñar se encontrarán enmarcados dentro de lo que es la producción y comercialización, así como también aquellos procesos que los afecten directamente, es decir, procesos como la gestión de la producción, el abastecimiento de materias primas y la estimación de demanda. De esta forma, asuntos relacionados a temas de planificación estratégica, modelo de negocios, desarrollo de nuevos productos, o gestión de recursos humanos, por dar algunos ejemplos, no se consideran dentro de los alcances del presente trabajo de título.

De esta forma, sí se encuentran dentro de los alcances del proyecto, asuntos relacionados al análisis actual y definición de flujos de procesos, flujos de información, plataformas tecnológicas a usar y definición de los cargos necesarios para la correcta definición de los procesos que serán parte del rediseño.

Además, se debe tener en cuenta que, debido el plazo dentro del cual se debe realizar el trabajo de título, tampoco se encuentra dentro del alcance del proyecto realizar la implementación del rediseño en la empresa. Queda a criterio del autor la implementación de pruebas piloto o prototipos si así fuese necesario.

Finalmente, aún cuando el proyecto considera el rediseño de los procesos productivos, al ser un proyecto para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, no se encuentra dentro de los alcances proponer cambios que puedan alterar las recetas o propiedades finales de los pasteles o tortas que se producen en la empresa Pastelería Rodrigo, de forma que se tendrá especial cuidado en mantener de la misma forma en que se realizan actualmente las actividades y procesos relacionados directamente a la elaboración y manipulación de estos alimentos.

## **V. RESULTADOS ESPERADOS**

Al finalizar el proyecto se pretende conseguir un informe que contenga todos los antecedentes relevantes para mostrar si es factible o no realizar la propuesta de rediseño que se plantea.

También se espera que las propuestas planteadas sean factibles y convenientes de implementar, y que el presente documento, sirva de punto de partida para la implementación del rediseño propuesto, de tal forma de ayudar a mejorar la administración de la empresa.

Se espera, en particular, que la propuesta de rediseño sirva para que la empresa pueda dar solución, al menos en parte, a los efectos negativos mencionados anteriormente, a través de la formalización y mejora de sus procesos, y la obtención de la información que se requiere para esto, de forma tal que en el largo plazo sea posible una expansión importante a través de la delegación de funciones que realizan actualmente los administradores, sin que esto signifique perder el control de la empresa y la calidad de sus productos.

Así, se espera que el proyecto sirva como base para que la empresa pueda aprovechar su potencial de crecimiento y aportar en la consecución de los objetivos que se tienen en el mediano y largo plazo.

## **VI. MARCO CONCEPTUAL**

Los conceptos que se utilizan durante el desarrollo del presente trabajo de título tienen relación principalmente con dos disciplinas; el Rediseño de Procesos de Negocios, y la Administración de Operaciones y Suministro. Por una parte, se tiene que el Rediseño de Procesos de Negocios entrega los fundamentos principales para el mejoramiento de procesos y cuenta con un foco especial en el impacto que tienen las tecnologías de la información en la empresa. Y, por otra parte, se tiene que la Administración de Operaciones y Suministro plantea fundamentos prácticos para llevar a cabo los procesos que se encargan de transformar los recursos y materias primas en los productos que se ofrecen a los clientes. En general, el proyecto tiene sus bases principales en los

conceptos del Rediseño de Procesos de Negocios, y requiere de la Administración de Operaciones y Suministro para definir ciertos detalles más específicos de los procesos. Se presentan a continuación los conceptos principales que se ocuparán de cada campo.

## 1. Rediseño de procesos de negocios

Los fundamentos de Rediseño de Procesos de Negocios se toman principalmente del libro “Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el uso de Patrones” de Oscar Barros [3], así como también de otras obras escritas por el mismo autor [6,7]. Allí, se plantea que los procesos se pueden ver como una serie de actividades interrelacionadas con el propósito de generar algún bien o servicio, ya sea para un cliente externo o para un cliente que forme parte de la empresa. Así, los procesos de una empresa se relacionan entre sí, y pueden formar Macroprocesos, uno de los conceptos que se utilizan para el levantamiento y rediseño de procesos, y que se describirá en detalle a continuación.

De esta forma, el Rediseño de Procesos de Negocios se refiere a la realización de cambios fundamentales en éstos, para optimizarlos y alcanzar un mayor grado de eficiencia y coordinación en sus actividades internas, y en la relación con otros procesos. Para realizar estos cambios, se proponen Patrones de procesos de negocios, en los cuales se incluyen las mejores prácticas observadas en otras empresas, y también una serie de Variables de cambio, que entregan una visión sistematizada de la dirección que se le puede dar al rediseño de los procesos. Estos conceptos también se utilizan durante el trabajo de rediseño y se describen a continuación.

### 1.1. Macroproceso

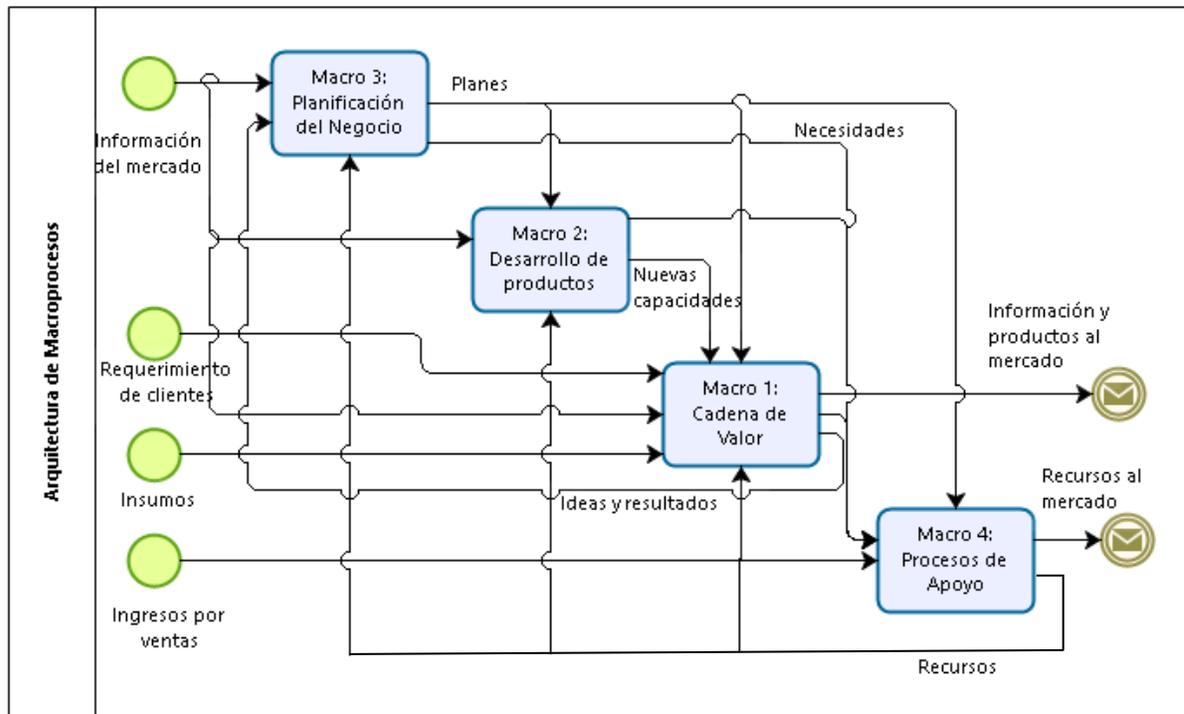
Un Macroproceso es un *“conjunto de procesos que podemos ligar naturalmente y que, en algunas situaciones, ocurren en forma totalmente interrelacionada”* [3]. Se definen 4 tipos de Macroprocesos, que son:

- **Macro 1:** denominado Macroproceso de Gestión, producción y provisión del bien o servicio o Macroproceso de Cadena de Valor, se define como el proceso que *“representa la cadena integral de valor de la empresa, desde que se generan ciertos requerimientos de los clientes, pasando por la obtención de factores ofrecidos por los proveedores, producción del bien o servicio, hasta la provisión del mismo”* [3]. Este macroproceso es el que se utiliza en mayor medida dentro del proyecto.
- **Macro 2:** denominado Macroproceso de Desarrollo de nuevos productos y/o servicios, es un conjunto de procesos que, aparte de cumplir la función que indica su nombre, participan en el desarrollo de nuevas capacidades para la empresa, como modelos de negocios, infraestructura TI, o nuevos procesos para la creación de valor al cliente.
- **Macro 3:** denominado Macroproceso de Planificación del Negocio, incluye todos los procesos encargados de confeccionar los objetivos, planes y programas que determinan la dirección que seguirá la empresa en el mediano y largo plazo.

- **Macro 4:** denominado Macroproceso de apoyo: Ciclo de vida de un recurso (o Procesos de Apoyo), incluye el conjunto de procesos que se encargan de que exista disponibilidad de los recursos necesarios para que el resto de los procesos pueda funcionar. En general estos recursos pueden ser financieros, humanos, de infraestructura y de materiales.

Estos Macroprocesos descritos anteriormente se relacionan entre sí mediante los flujos que se muestran en la Figura 2, la cual se puede definir como una arquitectura genérica de macroprocesos que deben existir en cualquier empresa.

Figura 2: Arquitectura genérica de Macroprocesos



Fuente: "Ingeniería de Negocios" - Oscar Barros [7]

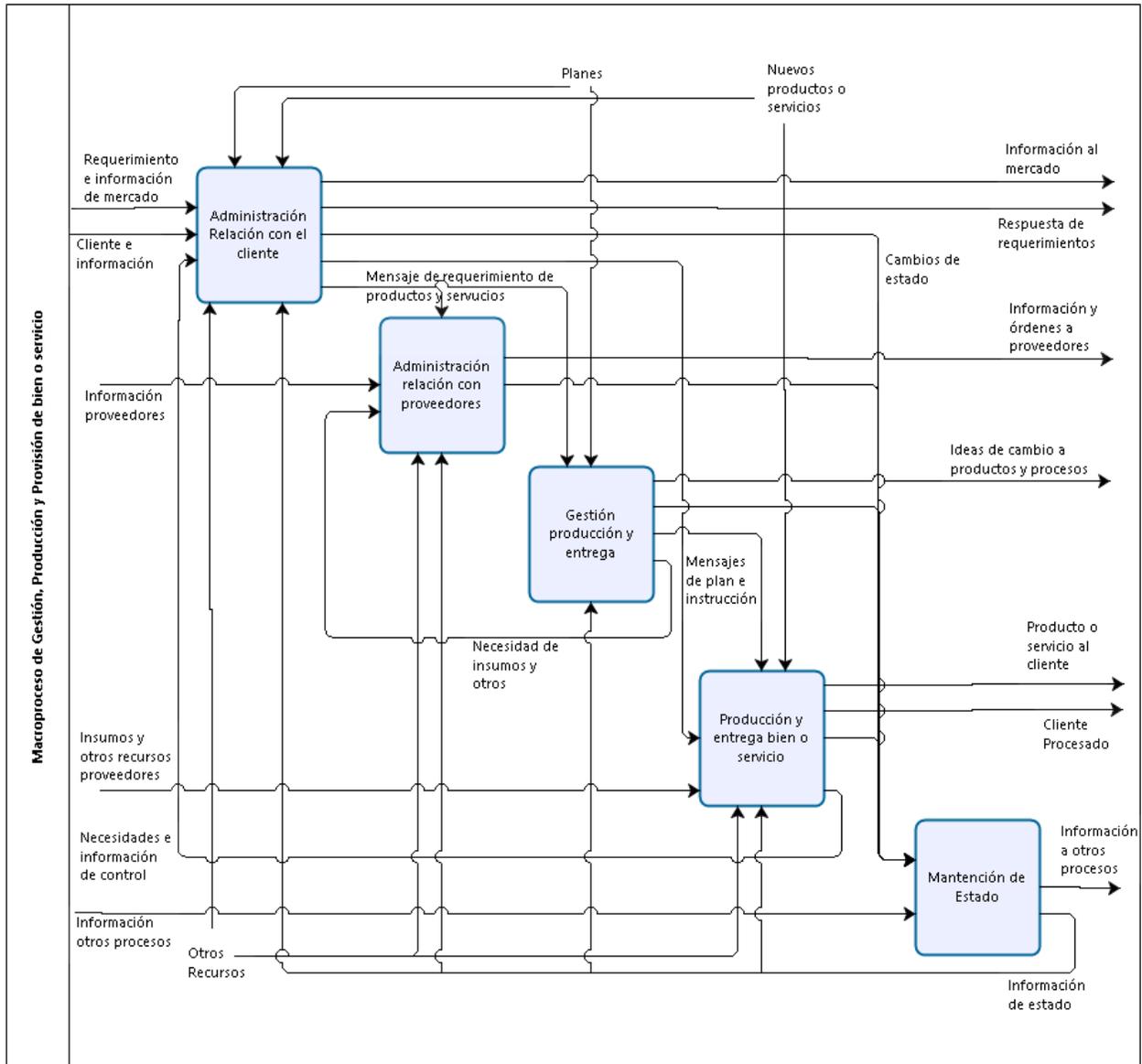
Además, es importante considerar las "Interrelaciones entre Macroprocesos", las cuales se dan por medio de flujos, que pueden ser (1) Flujos materiales, es decir, insumos y otros recursos de proveedores, recursos desde el mercado, productos hacia el mercado, o recursos que fluyen internamente, o (2) Flujos de información, es decir, documentos, ya sea en papel o forma electrónica, que inducen la coordinación.

## 1.2. Patrones de procesos de negocios

Se define un Patrón de proceso, como un modelo que señala cómo debería ser la estructura y funcionamiento de toda una clase de procesos que caen bajo un dominio en cuestión, basándose en una arquitectura, que sirve como guía para identificar

componentes, relaciones y funciones, la cual debe ser complementada con el conocimiento del dominio al cual pertenece el proceso.

Figura 3: Patrón del Macroproceso Cadena de Valor

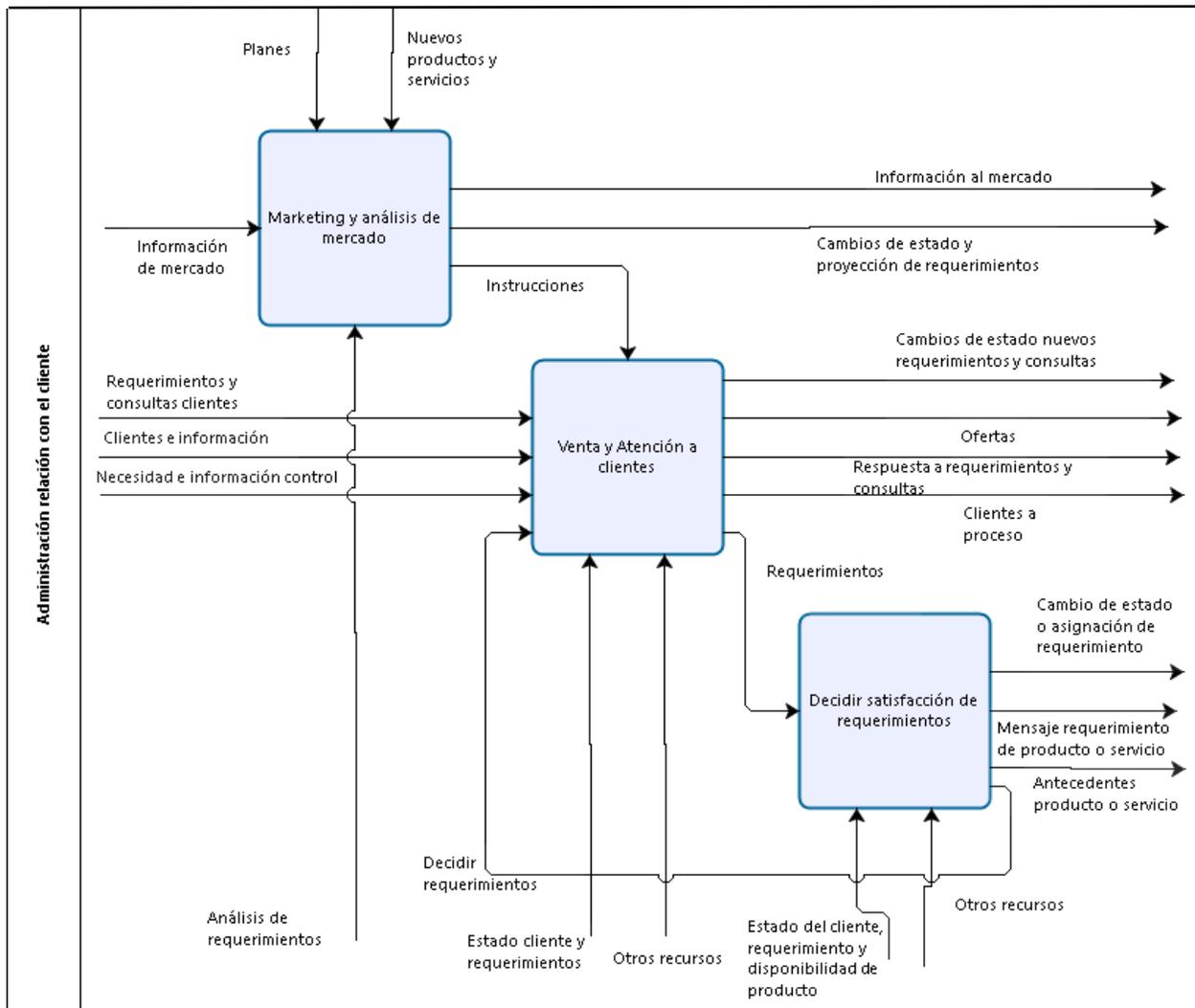


Fuente: "Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones" – Oscar Barros [3]

El primer patrón que se describirá es el del Macroproceso de Gestión, producción y provisión de un bien o servicio, el cual se muestra en la Figura 3, donde se observan sus flujos y actividades. Los procesos en los cuales se descompone este Macroproceso son los siguientes:

- **Administración de la relación con el cliente:** esta actividad se encarga de realizar las actividades de marketing y análisis de mercado, realiza la venta y atención a clientes, y decidir si es posible o no satisfacer los requerimientos de este. En la Figura 4 se muestra el patrón para este proceso.

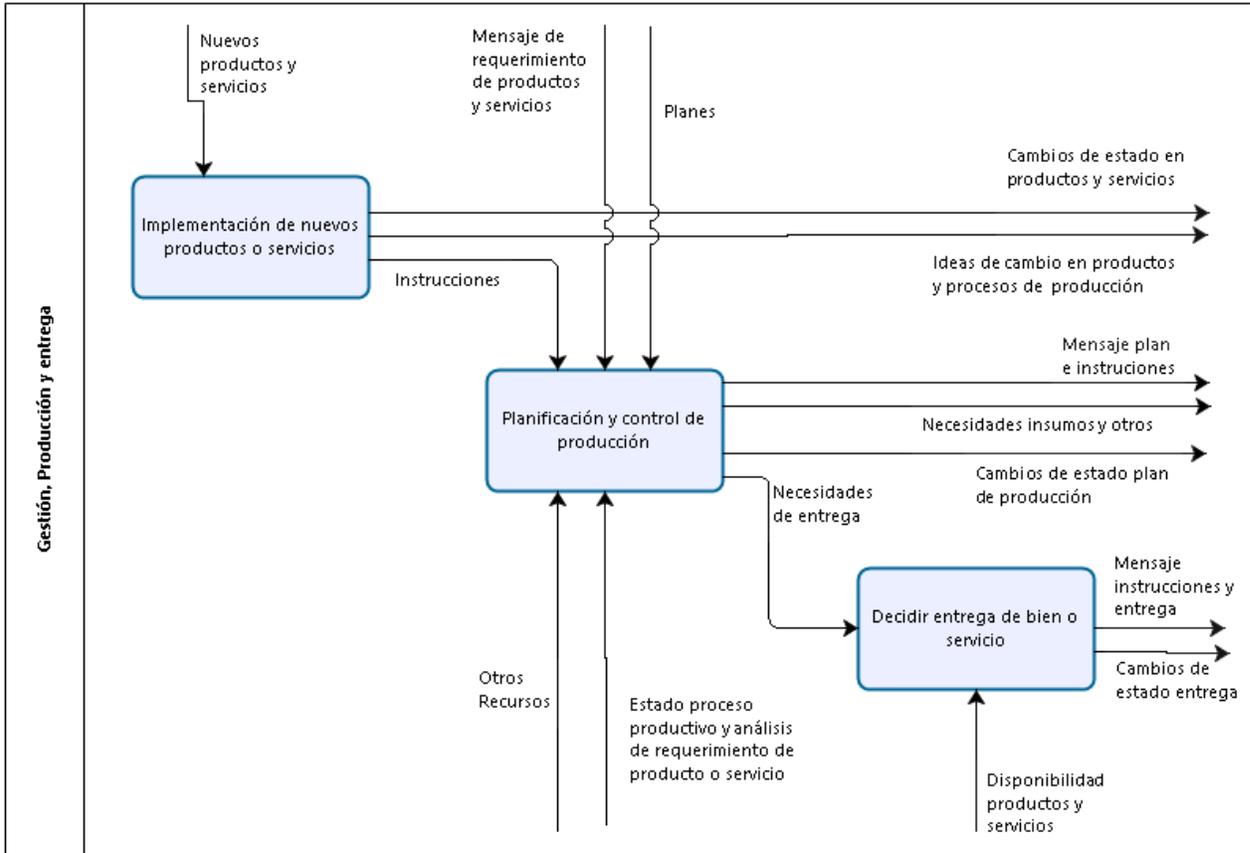
Figura 4: Patrón del proceso de Administración de la Relación con el cliente



Fuente: "Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones" – Oscar Barros [3]

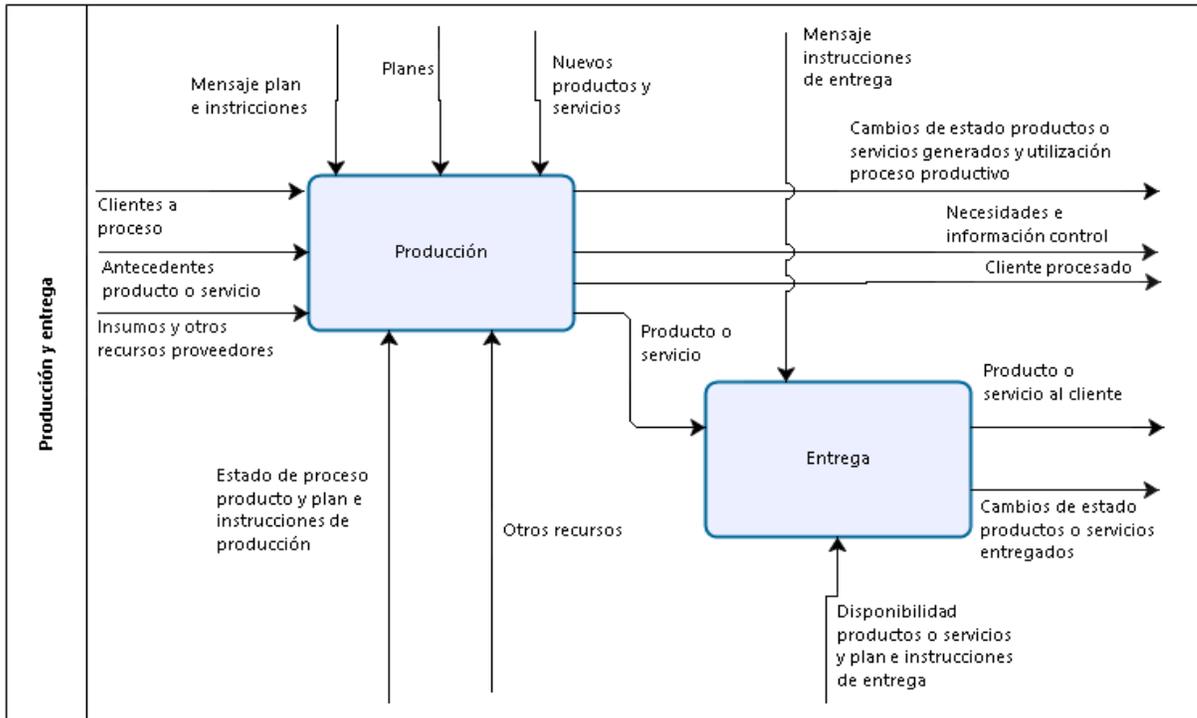
- **Administración de la relación con el proveedor:** proceso que se encarga de interactuar con los proveedores de las materias primas constitutivas de los productos que ofrece la empresa.
- **Gestión producción y entrega:** este proceso, cuyo patrón se puede ver en la Figura 5, se encarga de generar los planes e instrucciones de producción y entrega, que le indica a la siguiente función qué, cómo y cuándo producir y entregar.
- **Producción y entrega bien o servicio:** satisface las necesidades de los clientes generando los productos que se entregan al mercado a partir de los insumos y recursos, cumpliendo con las instrucciones que entrega el proceso de "Gestión producción y entrega". En la Figura 6 se puede ver el patrón para este proceso.
- **Mantenimiento estado:** registra la situación o estado de todas las entidades que intervienen en el proceso, ya sea clientes, requerimientos de estos, proveedores, relaciones con éstos, recursos productivos, entre otros.

Figura 5: Patrón del proceso Gestión, Producción y Entrega



Fuente: "Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones" – Oscar Barros [3]

Figura 6: Patrón del proceso Producción y Entrega



Fuente: "Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones" – Oscar Barros [3]

### 1.3. Variables de cambio

Se establece una serie de variables que sirven como un marco de referencia para determinar la dirección de cambio, la que se define como *“un conjunto de ideas que establecen la diferencia entre lo actualmente existente y el rediseño propuesto”* [3]. Estas variables de cambio permiten un diseño sistemático, pero no intentan detallar el rediseño, sino que más bien se centran en los conceptos más importantes a tener en cuenta. Las variables de cambio que se definen son:

- **Anticipación:** esta variable se refiere principalmente a establecer los mecanismos para anticipar los eventos futuros que influyan en la empresa. Por lo tanto, esta variable se relaciona principalmente con los procesos de planificación, es decir, establecer futuros requerimientos que deberá satisfacer el proceso y crear las condiciones para atenderlos satisfactoriamente.
- **Coordinación:** esta variable incluye prácticas como el uso de reglas, jerarquías, colaboración y partición, que permitan una correcta coordinación entre los miembros y procesos internos de la organización, así como también, con cliente y proveedores externos. Se debe tener especial consideración con los costos y beneficios que implica esta variable.
- **Prácticas de trabajo:** esta variable se refiere a la definición del rango de posibilidades, mecanismos, nivel de formalización o libertad en las reglas, procedimientos y rutinas para llevar a cabo una actividad, de forma tal que se cumpla el diseño de las otras variables del rediseño.
- **Integración de procesos conexos:** esta variable define el nivel de interacción entre los diferentes procesos que se van a rediseñar, y en particular entre los procesos que componen un macroproceso. Se refiere a integrar, por ejemplo, la obtención de recursos de los proveedores con su utilización en la generación de bienes y servicios, lo cual ofrece posibilidades de manejo optimizado de la cadena de abastecimiento.
- **Mantenimiento consolidado de estado:** esta variable se refiere al nivel de presencia de mecanismos que permitan obtener y proveer los datos que se necesitan para llevar a cabo las prácticas de trabajo, y comunicar los diferentes procesos y actividades, con el fin de facilitar la coordinación entre ellos.
- **Asignación de responsabilidades:** esta variable tiene relación con el grado de descentralización de las decisiones que se toman y las actividades que se realizan en los procesos. Se define también qué actividades serán realizadas por los miembros de la organización, o por personas externas a esta.
- **Apoyo computacional:** Es un resultado de las decisiones tomadas respecto a las variables anteriores, sobre todo, de las variables Prácticas de trabajo, Integración de proceso conexos y Mantenimiento consolidado de estado, mediante lo cual se definen los flujos computacionales y lógicas de negocio que se pueden automatizar.

## **2. Administración de Operaciones y Suministro**

Los fundamentos relacionados a la Administración de Operaciones y Suministro se obtienen principalmente del libro “Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros” de Chase, Jacobs y Aquilano [8], donde se define que este campo “*trata de cómo desempeñar el trabajo de forma expedita, eficiente, sin errores y a bajo costo*”, definiendo Operaciones como “*los procesos que se emplean para transformar los recursos que utiliza una empresa en los productos y servicios que desean los clientes*”, y Suministro, como “*la forma de abastecer los materiales y los servicios que entran y salen de los procesos de transformación de la empresa*”. En particular, se ocuparán los conceptos de Administración y pronóstico de la demanda, y el de Control de Inventarios, los cuales serán útiles al momento de sistematizar las decisiones y prácticas relativas a estos temas, los cuales afectan directamente en los procesos productivos de la empresa.

### **2.1. Administración y pronóstico de demanda**

Se plantea que el objetivo de la administración de la demanda, y en particular el de su pronóstico, es el de poder usar eficientemente el sistema productivo de la empresa y entregar a tiempo los productos. En el corto plazo, la estimación de la demanda futura sirve para planificar de mejor forma las necesidades de materias, productos y recursos para satisfacer los requerimientos de los clientes. En el mediano y largo plazo, la estimación de demanda sirve para tomar decisiones estratégicas, como la creación de nuevos productos o la ampliación de la capacidad de la empresa a través de la inversión en nuevas instalaciones.

Respecto al pronóstico de demanda, existen diferentes tipos, los cuales se pueden clasificar en cuatro categorías básicas: cualitativo, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación. Para efectos del trabajo de título, se describirán a grandes rasgos algunos métodos cualitativos y de análisis de series de tiempo.

Sobre los métodos cualitativos, se destaca el Grupo de consenso, en el cual, se plantea la confección de pronósticos mediante reuniones abiertas en las que participa un grupo de personas que ocupan diversas posiciones en la organización. Otra técnica cualitativa es el Método de Delfos, en el cual se oculta la identidad de las personas que participan en el pronóstico y se consigue una estimación mediante un proceso iterativo consistente en realizar un cuestionario, obtener proyecciones, resumir resultados y redistribuirlos, para luego realizar un nuevo cuestionario.

Además, se tiene los modelos de pronósticos que se obtienen mediante el análisis de series de tiempo, es decir, intentando predecir la demanda del futuro, en base a la información pasada. Para esto, se debe tener en cuenta que los pronósticos se pueden realizar separando la demanda de productos en seis componentes: demanda promedio, tendencia, estacionalidad, elementos cíclicos, variación aleatoria y autocorrelación.

La tendencia se puede obtener con la información histórica de la demanda de periodos anteriores, evaluando qué curva se ajusta de mejor forma a los datos, ya sea lineal, asintótica, exponencial u otra. Asimismo, se puede obtener la estacionalidad, la cual se refiere a aquellos patrones predecibles de la demanda, que tienen relación con las

variables temporales, como la época o mes del año, la fecha del mes, o el día de la semana. Lo mismo ocurre con la autocorrelación, la cual se puede evaluar identificando la persistencia de ocurrencia, es decir, cuál es la correlación entre el valor esperado de la demanda en un determinado momento, y sus propios valores anteriores. Respecto a los elementos cíclicos, estos son más difíciles de reconocer, ya que tienen relación con eventos externos, tales como ciclos económicos, políticos, sociales o incluso naturales. Finalmente, debido a la variación aleatoria que siempre existe, se debe considerar que, al realizar pronósticos de demanda, nunca se podrán hacer predicciones sin errores, lo que no significa que no se deban realizar estimaciones de demanda, ya que de todas formas son un aporte para la planificación de la empresa.

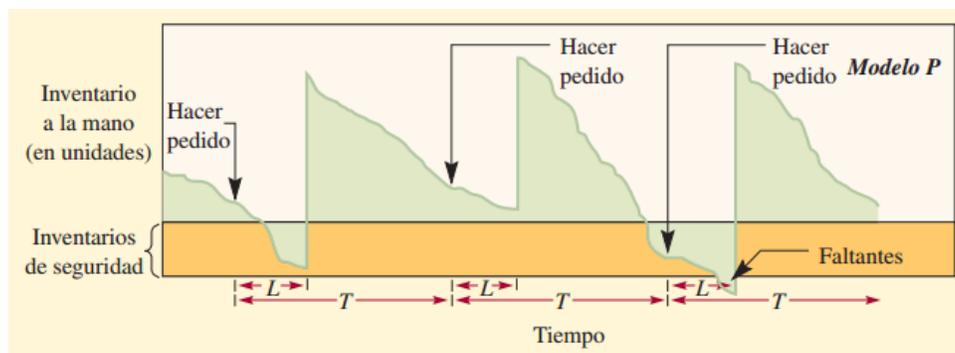
## 2.2. Control de Inventarios

Se define Inventario como “*las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización*”. Por otra parte, se define un Sistema de inventario como “*el conjunto de políticas y controles que vigilan los niveles del inventario y determinan aquellos a mantener, el momento en que es necesario reabastecerlo y qué tan grandes deben ser los pedidos*”. De esta forma, el objetivo principal del control de inventarios en el ámbito de la manufactura tiene relación con las decisiones de cuándo y cuánto pedir de cada insumo o producto.

Aun cuando el inventario tiene costos para la empresa (como costos de mantenimiento y costos de pedidos), estos son útiles por diferentes motivos, que pueden ser, mantener la independencia entre distintos procesos, cubrir variaciones en la demanda, flexibilizar la programación de la producción, entre otras razones, que hacen que el inventario permita optimizar el sistema productivo de una empresa.

Existen diferentes sistemas de inventarios distintos, los cuales se pueden separar, en primera instancia, en Sistemas de inventario de periodo único o Sistemas de inventario de varios periodos. Dentro de la segunda categoría, se encuentra el modelo de inventario de periodo fijo, el cual se utilizará durante el desarrollo del proyecto, y se describe a continuación.

Figura 5: Modelo de inventario de periodo fijo



Fuente: “Administración de operaciones” - Chase, Jacobs y Aquilano [8]

El modelo de inventario de periodo fijo, también llamado sistema periódico, sistema de revisión periódica o modelo P, es aquel en el cual el inventario se cuenta sólo en determinados momentos, por ejemplo, cada semana o cada mes

Como se muestra en la Figura 7, en un sistema de inventario de periodo fijo, los pedidos se realizan en el momento de la revisión, luego de un intervalo T, y estos llegan en un tiempo determinado de entrega L. Luego, la cantidad de pedido se calcula como:

$$\text{Cantidad de pedido} = d(T + L) + I_{seg} - I$$

Donde  $d(T + L)$  es la demanda promedio durante el periodo vulnerable,  $I_{seg}$  es el inventario de seguridad, e  $I$  son las existencias disponibles. El inventario de seguridad es aquel que brinda una protección ante la variabilidad de la demanda de productos durante el periodo vulnerable, y se calcula como:

$$I_{seg} = z * SD$$

Donde  $z$  es el número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica, y  $SD$  es la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega.

## VII. METODOLOGÍA

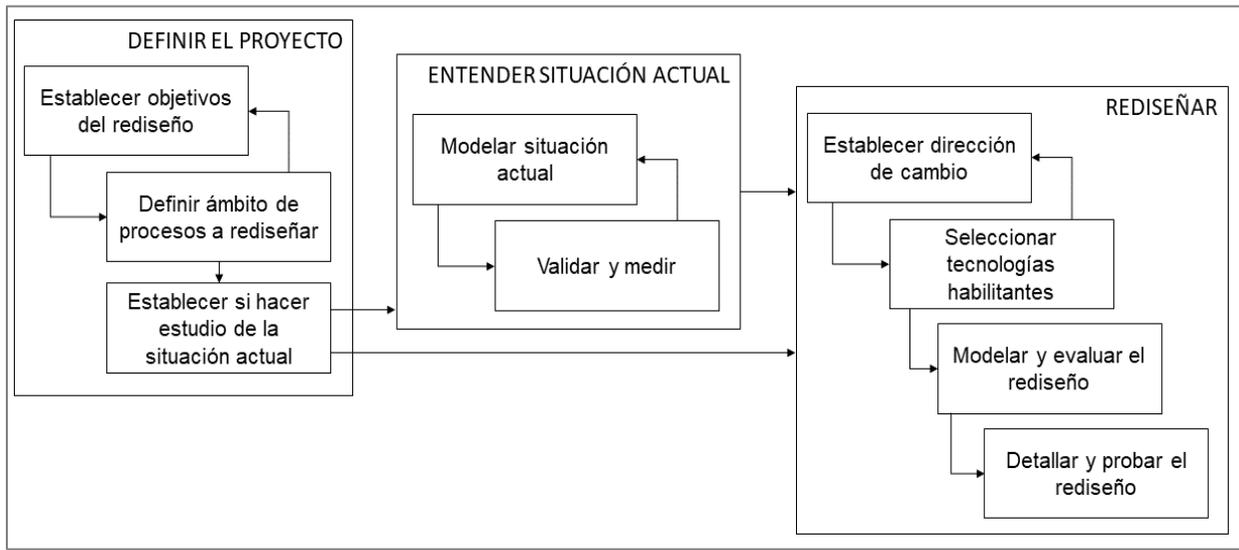
La metodología general en la cual se enmarca el desarrollo del presente trabajo de título es la que propone Oscar Barros en su libro “Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones” [3]. Esta metodología consta de cuatro etapas fundamentales, que son (1) Definir el proyecto, (2) Entender la situación actual, (3) Rediseñar y (4) Implementar. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la etapa de implementación no se encuentra dentro de los alcances del proyecto.

Por otra parte, el uso de la metodología de Rediseño de procesos de negocios se complementa con la utilización de BPMN (*Business Process Model and Notation*), metodología de notación que se utiliza para realizar el modelamiento de procesos, la cual se usará en particular para la etapa de Entender la situación actual y para la etapa de Rediseño propiamente tal. La notación BPMN, junto con los lineamientos generales de su uso, será descrita posteriormente.

### 1. Metodología de Rediseño de Procesos de Negocios

Se describirá a continuación cada etapa que se utilizará de la metodología de Rediseño de Procesos de Negocios, junto con las actividades específicas para llevarlas a cabo. Además, en la Figura 8 se muestran las etapas consideradas en el proyecto, junto con las sub etapas que las componen, con lo cual se puede tener una visión general de la metodología y en particular, notar que esta no consiste solo en un proceso lineal, sino que también incluye flujos iterativos entre las actividades a realizar.

Figura 6: Metodología de Rediseño de Procesos de Negocios (no incluye Implementación)



Fuente: "Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones" – Oscar Barros [3]

## 1.1. Definir el proyecto

Esta etapa tiene como principal propósito establecer los objetivos del rediseño, y también definir los límites en los cuales se va a enmarcar éste, es decir, definir aquellos procesos que serán rediseñados, y en cuáles se tendrá como base la situación actual. Para definir el proyecto de rediseño se consideran las siguientes sub-etapas:

- Establecer objetivos del rediseño:** En este paso se debe priorizar un planteamiento *topdown* de los objetivos, es decir, a partir de las declaraciones estratégicas de la organización se deben desprender los objetivos del rediseño. Por esto, lo primero que se debe hacer, es determinar cuál es la estrategia de negocios de la empresa, ya sea explícita o implícita. Con esto, se deriva la Visión estratégica de los procesos, que se define como *"una especialización de la estrategia de negocios que nos entrega una expresión precisa – y, ojalá, operacional – de lo que se espera de los procesos de una organización"*. Con esto se busca tener una dirección específica donde apuntar el rediseño. Luego, en base a la Visión estratégica de los procesos, se obtienen los Objetivos del proceso, que deben estar sujetos a variables medibles, y para las cuales se asignan metas específicas. En esta etapa también se deben obtener los atributos deseables de los procesos, que son propiedades específicas que deberían tener, y que aportan en el cumplimiento de los objetivos.
- Definir ámbito de procesos a rediseñar:** El principal propósito de este paso es establecer cuáles son los procesos que tienen un mayor impacto en los objetivos definidos anteriormente. Para realizar esto, se debe hacer una caracterización general de los procesos presentes en la empresa, para lo cual se recomienda utilizar la arquitectura genérica de macroprocesos que se muestra en el capítulo de Marco

Conceptual. Luego de todos los procesos encontrado, se seleccionan aquellos que son críticos para el logro de los objetivos, para lo cual se puede realizar un análisis cualitativo en base a los miembros de la organización o un análisis cuantitativo, basándose, por ejemplo, en los resultados económicos de la empresa. Otro aspecto que se debe considerar para priorizar los procesos a rediseñar tiene relación con el potencial de cambio que tienen, de tal manera que se logre generar el mayor impacto con un menor esfuerzo o costo. Finalmente, también se deben tener en cuenta aspectos culturales o políticos presentes en ciertos procesos, que puedan hacer muy difícil o imposible el cambio, ante lo cual se debe trabajar en el compromiso y participación de los dueños o actores principales del proceso, o descartar su rediseño.

- **Establecer si hacer estudio de situación actual:** Es importante tener en cuenta que no siempre es conveniente realizar el estudio de la situación actual, y, por lo tanto, para cada proceso, se debe evaluar si es necesario realizar el levantamiento, o pasar directamente al desarrollo del rediseño. En este sentido, lo más importante es considerar la calidad del proceso actual. Esta calidad se puede evaluar mediante la brecha que hay entre lo que existe actualmente y el objetivo que se tiene para el proceso, el grado de formalización, grado de coordinación entre las actividades y la existencia o no de apoyo computacional

### **Actividades específicas**

Para establecer los objetivos del rediseño, se realizarán entrevistas no estructuradas a ambos administradores de la empresa, con el propósito de especificar cuáles son los planteamientos estratégicos de la organización y qué problemas son los que se debería intentar solucionar, en el corto, mediano y largo plazo. Luego, para definir metas cuantitativas alcanzables, se realizarán mediciones en terreno de los valores actuales de los objetivos, y se realizará una estimación preliminar del impacto que podría tener el rediseño. También se realizará una investigación preliminar de otras empresas del rubro.

Para definir el ámbito de procesos, se realizarán entrevistas no estructuradas, primero a los administradores, para establecer cuáles son los procesos presentes en la empresa, para lo cual se utilizará como referencia la arquitectura genérica de macroprocesos descrita anteriormente. También se realizarán entrevistas no estructuradas a los trabajadores, en particular aquellos que, de acuerdo con los administradores, tienen un liderazgo dentro del proceso o lleven más tiempo en la empresa, para establecer cualitativamente cuál es el impacto de cada proceso, así como también el potencial y factibilidad de cambio.

Para establecer si hacer el estudio de la situación actual para cada proceso presente en la empresa, se realizará un cuestionario estructurado a los administradores, el cual se puede ver en el Anexo 3. A cada pregunta se deberá dar una respuesta binaria, de tal forma que, si cuenta con más respuestas positivas que negativas, se realizará el estudio de la situación actual del proceso.

## 1.2. Entender situación actual

El objetivo principal de esta etapa es poder comprender de qué forma funcionan los procesos para los cuales se decidió hacer el levantamiento de la situación actual, y medir el desempeño de éstos respecto a los objetivos planteados anteriormente. Para entender la situación actual de los procesos seleccionados, se consideran las siguientes sub-etapas:

- **Modelar la situación actual:** teniendo como referencia el patrón de proceso que tenga mayores similitudes al proceso en estudio, se debe representar la situación actual de éste, a través del modelamiento que se realizará mediante la notación BPMN. El procedimiento para modelar consiste, en primera instancia, en identificar para cada una de las actividades que aparecen en el patrón de procesos, su existencia en la situación actual de la empresa. Luego se pueden ir descomponiendo actividades para entregar mayores detalles y eliminar actividades que no están presentes en la situación actual. En base a esto, se describe el flujo de actividades que tiene cada proceso, con énfasis especial en las entradas y salidas con las que cuenta, así como también con aquellas prácticas de trabajo que se consideren valiosas de incluir dentro del rediseño.
- **Validar y medir:** se debe tener en consideración que los modelos antes descritos son una representación de la realidad, y, por lo tanto, pueden contener errores u omitir detalles que pueden ser importantes para el rediseño de procesos. Con el propósito de percatarse de lo anterior, se debe comparar el modelo descrito con la percepción que tienen las personas que trabajan dentro del proceso, y en el caso que existan desacuerdos en el modelo planteado, se pueden hacer las correcciones correspondientes. De esta forma, se producen iteraciones con el paso anterior, para conseguir un modelo que se ajuste cada vez mejor a la realidad, y con el cual los miembros de la organización estén de acuerdo. Cuando se consigue un modelo validado definitivamente, se pasa a medir los valores actuales de las variables asociadas a los objetivos de los procesos definidos en la primera etapa. Para realizar esto, se puede obtener información cuantitativa a través de los registros de información con los que cuenta la empresa, o en caso de que estos no existan, se deben hacer mediciones que permitan evaluar cuantitativamente la situación actual.

### Actividades específicas

Para realizar el modelamiento de la situación actual, se realizarán entrevistas semi estructuradas, mediante los formularios de levantamiento de información de procesos que se muestran en el Anexo 4, tanto a administradores, como a trabajadores, teniendo en cuenta las mismas personas que se entrevistan en la primera etapa del proyecto. Además, para realizar el levantamiento de información de actividades y flujos, se identificará la presencia o no de los elementos que aparecen en los patrones de procesos descritos en el Marco Conceptual.

Por otra parte, se realizarán observaciones en terreno y mediante las grabaciones de las cámaras de seguridad con las que cuenta la empresa, lo cual servirá para modelar,

validar la información obtenida de las entrevistas, y medir el desempeño cuantitativo de los procesos.

Para realizar la validación de los modelos BPMN de los procesos, se mostrarán y explicarán a personas diferentes a las entrevistadas anteriormente, de forma tal que sea más fácil identificar diferencias entre el modelo y la realidad.

Finalmente, aparte de realizar mediciones, se tendrán en cuenta documentos contables, documentos informales presentes dentro de la empresa y planillas Excel con las que se cuenta, en las que se describen las ventas por semana y mes, en un formato desagregado por precios y tipos de productos.

### 1.3. Rediseñar

Se plantea que la etapa de rediseño es la más importante de la metodología, debido a que es donde se definen los cambios que se deberían realizar a los procesos y se diseñan completamente aquellos en los cuales no se estudió la situación actual. Para definir el rediseño, se consideran las siguientes sub-etapas:

- **Establecer dirección de cambio:** la dirección de cambio se refiere a las ideas generales que determinan las diferencias entre lo que hay actualmente y el rediseño que se propone, sin describirlo en detalle, sino que centrándose en aquellos cambios más estructurales o relevantes. En esta etapa se define a grandes rasgos la magnitud del rediseño propuesto, para lo cual se debe tener presente los cambios que es capaz de absorber la empresa. Por otra parte, para proponer la dirección de cambio, se deben tener en cuenta las Variables de cambio descritas en capítulo de Marco Conceptual. Con esto, se debe establecer una visión general de los cambios a realizarse en los procesos de la empresa, lo cual ayudará a ordenar el resto de las etapas consideradas en el rediseño.
- **Seleccionar tecnologías habilitantes:** Para llevar a cabo los cambios que se establecieron anteriormente, será necesaria la utilización y selección de una Tecnología de Información, u otro tipo de tecnología que lo permita. Para realizar esta tarea, se deben tener diferentes consideraciones. Por una parte, se debe tener presente que la selección de la tecnología y la definición de la dirección de cambio resulta ser un proceso iterativo, debido a que estas tareas en muchas ocasiones dependen entre sí. En particular, la selección de la tecnología depende en gran medida de la variable de Apoyo computacional que se define en la etapa anterior. Por otra parte, en esta etapa se debe considerar el uso que se pretende dar a la tecnología que, por lo general, tiene relación con facilitar el flujo de documentos y optimizar el uso de recursos.
- **Modelar y evaluar el rediseño:** en esta etapa, se debe especificar con precisión los cambios propuestos para los procesos, a través de un modelo formal. Mediante este modelo, se hace posible comunicar los cambios a todos los miembros de la organización de manera consistente, y evaluar teóricamente, si el rediseño cumple con los objetivos planteados en la primera etapa de la metodología. En este paso, es cuando los patrones de procesos, descritos en el Marco Conceptual, adquieren

una mayor relevancia, ya que se debe modelar el rediseño de forma tal que considere las buenas prácticas que se incluyen allí. Finalmente, se debe realizar una evaluación económica de la solución propuesta.

- **Detallar y probar el rediseño:** en esta etapa se deben describir los procedimientos que conforman los procesos, en un nivel de detalle que permita llevar el rediseño a la práctica y que sea entendible para los operadores de tales procesos. Por otra parte, respecto al detalle del apoyo computacional, debe considerar las rutinas que se van a automatizar, los flujos de información que establece el rediseño, junto con el software y hardware que se requiere. Finalmente, la metodología contempla una fase de prueba, la cual tiene como objetivo disminuir los riesgos de implementación, y que consiste en llevar a la práctica los cambios a nivel piloto, mediante un prototipo que permita probar que el rediseño funciona.

### **Actividades específicas**

Para realizar el rediseño, se realizarán entrevistas no estructuradas, tanto a administradores, como a trabajadores de la empresa, con el objetivo de recoger sus ideas de cambio, y otras consideraciones que sea conveniente tener en cuenta al momento del rediseño. De esta forma, en base a los patrones de procesos de negocios y las variables de cambio se va a establecer la dirección de cambio del rediseño.

Teniendo en cuenta esto, se realizará la selección de la tecnología habilitante, para lo cual se hará una investigación de las tecnologías presentes en el mercado, y se tendrán reuniones con aquellos proveedores de tecnología cuya solución se considere factible.

Luego del proceso iterativo anterior, en base a las ideas de los trabajadores, dirección de cambio, junto con las posibilidades y restricciones que entrega la tecnología seleccionada, se realizará el modelamiento del rediseño propuesto mediante el lenguaje BPMN, el cual, a medida que se vaya desarrollando, se irá consultando con los administradores de la empresa, mediante reuniones semanales que permitirán corregir errores y mejorar el rediseño de forma sistemática.

## **2. Business Process Model and Notation (BPMN)**

Los fundamentos presentados a continuación, se basan en el libro “Guía de referencia y modelado BPMN: Comprendiendo y utilizando BPMN” de White y Miers [9].

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación que se utiliza para modelar procesos de negocios, la cual fue creada por la organización Business Process Management Initiative (BPMI), y actualmente es sostenida por el consorcio Object Management Group (OMG) . BPMN se considera un estándar, ya que, por ejemplo, la Organización Internacional de Normalización (ISO) definió esta notación como la norma para el modelamiento e implementación de procesos [10].

BPMN se basa en diagramas de flujos que permiten modelar los procesos a través de una serie de elementos, y bajo ciertas reglas específicas. En la Figura 9 se pueden ver

los elementos que conforman la notación BPMN, los cuales se pueden separar en las categorías que se describen a continuación:

Figura 7: Elementos principales de BPMN

Objetos de flujo			
Objeto	Representación	Objeto	Representación
Actividad unitaria		Evento de inicio	
Actividad compuesta		Evento de fin	
Gateway		Evento intermedio	
Objetos de flujo		Artefactos	
Objeto	Representación	Objeto	Representación
Flujo de secuencia		Objeto de datos	
Flujo de mensaje		Agrupaciones	
Flujo de asociación		Anotaciones	
Objetos de participantes			
Pool	Lane		
	Lane		

Fuente: "Guía de referencia y modelado BPMN"- White y Miers [9]

- **Objetos de flujo:** son los elementos principales que definen los procesos. Los principales grupos de este tipo de elemento son:

- **Actividades:** se refiere a las tareas que se llevan a cabo dentro del proceso. Se representan a través de rectángulos.
- **Eventos:** son los hechos que suceden dentro del proceso, es decir, que no se llevan a cabo como las Actividades. Se representan a través de círculos.
- **Gateway:** se usan para modelar condiciones que se deben cumplir para realizar las Actividades o que sucedan Eventos. Se representan a través de rombos.
- **Objetos de conexión:** se representan a través de flechas y sirven para modelar cómo es la relación y secuencia entre los objetos de flujo presentes en el proceso. Se subdividen en Flujo de Secuencia, Flujo de Mensaje y Flujo de Asociación.
- **Objetos de Participantes:** se utilizan para agrupar los elementos antes descritos y representar las entidades coordinadas (Pool) y los responsables de los procesos (Lane). Estos elementos son rectángulos de mayor tamaño que contienen los elementos del proceso en su interior.
- **Artefactos:** son distintos tipos de elementos que sirven para describir de mejor forma los procesos. Estos pueden ser Agrupación de elementos, Objetos de datos, Anotaciones, entre otros.

Cabe destacar que algunos de estos elementos cuentan con muchas variantes, en especial los Objetos de flujo, lo que sirve para representar con mayor precisión distintas situaciones de procesos.

## VIII. DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE REDISEÑO

Se describe a continuación la definición del proyecto de rediseño que se propone para la empresa Pastelería Rodrigo, en el cual se definirá la visión estratégica de los procesos, los objetivos para el rediseño, y el ámbito de procesos a rediseñar, es decir, cuáles serán los procesos que se incluirán en el proyecto.

### 1. Visión estratégica de los procesos

En base a las declaraciones estratégicas que se muestran en el capítulo de antecedentes y a las entrevistas realizadas a miembros de la empresa, se declara la siguiente visión estratégica de los procesos:

*“Mejorar la administración de la empresa, mediante el mejoramiento y formalización de los procesos productivos y los procesos comerciales, de forma tal, que se pueda obtener y utilizar la información relevante y así lograr entregar un mejor servicio a los clientes en el corto, mediano y largo plazo.”*

## 2. Objetivos del rediseño

Se muestran a continuación los objetivos del rediseño, los cuales se definieron en base a los problemas identificados en el trabajo preliminar y al impacto que se espera tener mediante el rediseño. Estos son:

1. Reducir el índice de errores en la gestión de pedidos de tortas en un 50%.
2. Reducir el tiempo promedio de atención a clientes en un 35%.
3. Reducir las ventas perdidas mensuales en un 10%.
4. Obtener, a través de los procesos rediseñados, información detallada, de fácil acceso y procesamiento, sobre:
  - Ventas
  - Clientes
  - Pedidos
  - Estado de los pedidos
  - Inventarios
  - Producción
  - Costo de materias primas
  - Uso de materias primas

En el Apéndice 5 se muestra la justificación de las metas específicas para los primeros tres objetivos recién mostrados. Además, se definen los siguientes atributos deseables para el rediseño:

1. Procesos que tengan definidos sus procedimientos, reglas de decisión y responsables de forma clara.
2. Procesos que no disminuyan la eficiencia y capacidad productiva actual de la empresa, debido a la definición de actividades que tomen demasiado tiempo.
3. Procesos factibles de implementar en locales que se puedan inaugurar posteriormente.
4. Información disponible en línea, es decir, que se pueda acceder a ella desde cualquier lugar con acceso a internet.

## 3. Ámbito de procesos

Se definen a continuación los procesos que serán considerados dentro de la etapa de estudio de la situación actual, y aquellos en los cuales se procederá directamente a la etapa de rediseño.

Para definir el ámbito, se parte justificando qué macroprocesos serán incluidos dentro del proyecto de rediseño, en el apartado *Macroprocesos considerados*. Luego, en el apartado *Procesos específicos del Rediseño*, se describe, a grandes rasgos cómo funciona la empresa y qué procesos, llevados a la realidad de la empresa, serán considerados dentro del proyecto. Finalmente, en el apartado de *Procesos a estudiar de la situación actual*, se detallan los procesos que serán parte de esa etapa.

### **3.1. Macroprocesos considerados**

Teniendo como base la Arquitectura genérica de Macroprocesos descrita en el Marco Conceptual, se puede notar que la empresa Pastelería Rodrigo presenta los procesos principales de cada uno de los macroprocesos, ya sea de manera explícita o implícita.

Respecto al Macroproceso de Planificación del Negocio, en el cual se plantean los objetivos y planes que dirigen la empresa en el mediano y largo plazo, se puede ver que es un proceso que sí se encuentra presente, pero de manera muy informal, ya que actualmente se refiere, por ejemplo, a las conversaciones que tienen los administradores respecto al futuro de la empresa y las decisiones que toman al respecto, sin una base de información, ni documentos que respalden y comuniquen esto al resto de la organización. En el caso del Macroproceso de Desarrollo de nuevos productos, se puede ver que ocurre algo similar, es decir, está presente en la empresa de forma implícita, en el sentido de que existen conversaciones e iniciativas en las cuales se desarrollan nuevos productos o se mejoran las capacidades de la empresa, a través del mejoramiento de algún proceso, o la inversión en infraestructura o maquinaria, pero sin un proceso establecido, ni información de sustento, sino que solo en base a los juicios de los administradores. Luego, para el Macroproceso de apoyo, se tiene un nivel relativamente mayor de desarrollo, debido a que es el macroproceso que incluye la gestión de recursos humanos, recursos financieros y recursos materiales de la empresa, los cuales son imprescindibles para el funcionamiento en el día a día. Aun así, los procesos que conforman este macroproceso siguen siendo implícitos e informales, y se recurre a ellos ante las necesidades inmediatas de la empresa, sin que estén sistematizados.

Realizando una generalización de los tres macroprocesos descritos anteriormente, se puede plantear que, si bien estos son muy importantes para el funcionamiento de la empresa en general, el impacto que tienen sobre los objetivos del rediseño es indirecto y de largo plazo, además de no contar con un nivel de desarrollo que permita tomar como base su situación actual. Por el contrario, se puede notar que Macroproceso de Gestión, Producción y Entrega, afecta directamente en los objetivos del rediseño, ya que contiene los procesos donde se genera la información que se pretende obtener y donde se producen los efectos negativos que se busca abordar. Además, cuenta con un nivel de madurez mucho mayor que los otros Macroprocesos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se decide acotar el proyecto de rediseño solo a los procesos que componen el Macroproceso de Gestión, Producción y Entrega, dejando los tres restantes fuera. Esto se decide considerando que a partir del rediseño y, en particular, a partir de la información que se pretende obtener, se podrá entregar una base para que el resto de los macroprocesos puedan desarrollarse de mejor manera y de esta forma mejorar la administración en general de la empresa en el largo plazo.

### **3.2. Procesos específicos del rediseño**

Considerando que solo se incluye el Macroproceso de Gestión, Producción y Entrega (Macro 1) dentro del proyecto, el estudio de procesos que se realizará se basa en el patrón que se propone para este Macroproceso y las actividades que lo componen (ver

Figura 2, incluida en el capítulo de Marco Conceptual). Sin embargo, para permitir una mayor fluidez en la redacción del presente informe, la denominación que se ocupará para los procesos a lo largo del documento será la que se muestra en la Figura 10.

*Figura 8: Denominación de los procesos en base al Patrón de Macro 1*

Denominación	Referencia al patrón de Macro 1
Procesos Comerciales	Procesos enmarcados dentro de la Administración de la relación con el cliente y la actividad de Entrega
Procesos Logísticos	Procesos enmarcado dentro la Administración de la relación con proveedores
Procesos de Gestión Productiva	Procesos enmarcados dentro de la actividad de Gestión de la producción y entrega
Procesos Productivos	Procesos enmarcados dentro de la actividad de Producción, sin considerar Entrega

*Fuente: Elaboración propia a partir del Patrón de Macro1 obtenido de "Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI", Oscar Barros [7]*

Teniendo en cuenta lo anterior, se pasa a describir de forma muy general el funcionamiento actual de la empresa, y los procesos presentes en ella, con el propósito de mostrar posteriormente en qué etapas del proyecto serán incluidos estos procesos. El detalle de los procesos se mostrará en el capítulo Situación actual de la empresa.

Lo primero que se debe tener en cuenta es que la parte productiva de la empresa se separa en cuatro áreas. Estas son:

- **Área de Horneo:** donde se hornean las materias para realizar los productos.
- **Área de Relleno:** donde se produce la torta rellenando las materias de horneo con los ingredientes correspondientes.
- **Área de Pasteles:** donde se producen los productos de la categoría Pasteles.
- **Área de Decorado:** donde se finaliza la producción de tortas decorándola según los requerimientos del cliente.

De esta forma, actualmente para cada área, la empresa cuenta con un Proceso Productivo, donde se fabrican los productos y un Proceso de Programación, el cual plantea principalmente qué y cuánto hacer a cada área. Los procesos anteriores están sustentados por los Procesos Logísticos de Abastecimiento de Materias Primas y Control de Inventarios, que les permiten contar con los insumos necesarios para producir.

Luego, los productos que se consiguen mediante los procesos anteriores se hacen llegar al cliente mediante los Procesos Comerciales. Para la venta de tortas a pedido, se cuenta con los Procesos de Registro de Pedidos y Entrega de Pedidos. Para aquellas que se venden sin un pedido previo, se tiene el Proceso de Venta de Tortas sin encargo. Por

otra parte, también se cuenta con el Proceso de Venta de Pasteles, para vender los productos de esa categoría.

También se incluyen dentro del proyecto, como Procesos Comerciales, los de Estimación de Demanda y Gestión de Reclamos, que están relacionados a las actividades de Análisis de Mercado y Postventa, presentes en el patrón del proceso de Administración de la relación con el cliente.

Además, se debe notar que otros procesos como el de implementación de nuevos productos o relacionados a las acciones de marketing, que están presentes actualmente en la empresa y también dentro del patrón de procesos, no se incluyen en el rediseño debido a que no afectan directamente en los objetivos planteados para éste.

### 3.3. Procesos a estudiar de la situación actual

En base a las entrevistas con los miembros de la empresa se pudo determinar cuáles son los procesos, de los anteriormente nombrados, que influyen en mayor medida en los objetivos del rediseño y, que debido al nivel de desarrollo con el que cuentan actualmente, conviene incluirlos en la etapa de levantamiento de la situación actual. Es así que a modo de resumen, en la Figura 11 se muestran los procesos que serán incluidos dentro de la etapa de entendimiento de la situación actual (primera columna), para los cuales se hará un modelamiento formal, y también se muestran los procesos que se incluirán solo en la etapa de rediseño (segunda columna), debido a que se definió que no era importante considerar la situación actual en el diseño del proceso, para los cuales sólo se hará una descripción general en el siguiente capítulo.

*Figura 11: Procesos de la empresa a estudiar y/o rediseñar*

	Situación actual y Rediseño	Rediseño
Procesos Comerciales	Registro de pedidos Entrega de pedidos Venta de tortas sin encargo Venta de pasteles	Gestión de reclamos  Estimación de demanda
Procesos de Gestión productiva	Programación del área de Relleno Programación del área de Decorado	Programación del área de Pasteles Programación del área de Horneo
Procesos Logísticos		Proceso de abastecimiento de materias primas Proceso de control de inventarios
Procesos Productivos	Producción del área de Relleno Producción del área Pasteles Producción del área de Decorado	Producción del área de Horneo

*Fuente: Elaboración propia*

## **IX. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

Sobre la base del ámbito de procesos descrito anteriormente, se realizó un levantamiento de los procesos actuales de la empresa Pastelería Rodrigo y a continuación se presentan los modelos validados, así como también un análisis cuantitativo que se realiza luego de hacer las mediciones de las variables relevantes de cada proceso.

### **1. Modelamiento de procesos**

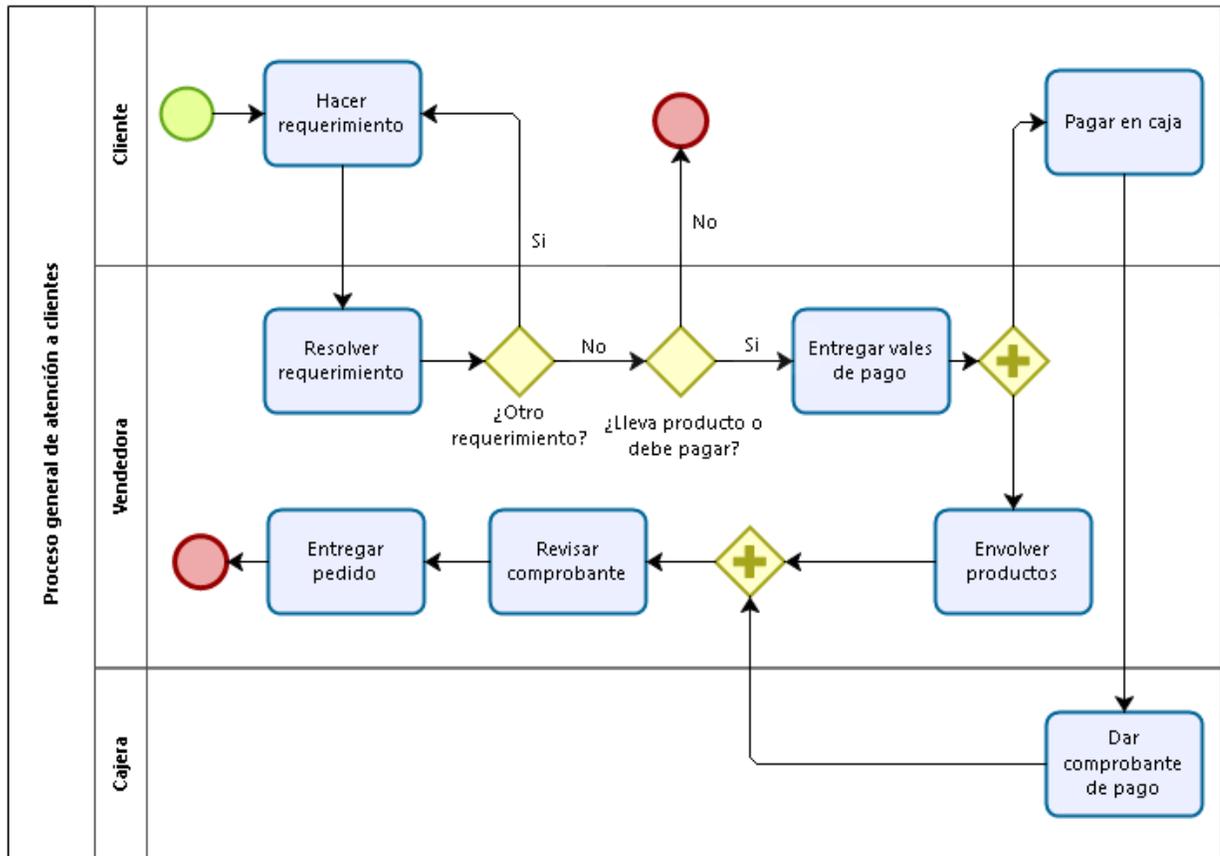
Se describen a continuación los procesos de la empresa de acuerdo con los cuatro tipos de procesos definidos anteriormente, en el siguiente orden: (1) Procesos comerciales, (2) Procesos de gestión productiva, (3) Procesos productivos y (4) Procesos logísticos. Se parte presentando los modelos que se obtienen como resultado de la iteración entre las etapas de modelamiento de la situación actual y de validación de modelos. Al final de cada apartado se presenta una descripción general de los procesos que no son incluidos en la etapa de entendimiento de la situación actual, pero que si serán parte del Rediseño.

#### **1.1. Procesos Comerciales**

Los procesos comerciales son los que se realizan para atender a los clientes y resolver sus requerimientos. Estos requerimientos se pueden clasificar principalmente en seis tipos: (1) Realizar un pedido de torta, para lo cual se tiene el proceso de Registro de pedidos, (2) Editar o cancelar un pedido, lo cual se incluye dentro del proceso anterior, (3) Retirar un pedido, para lo cual se tiene el proceso de Entrega de pedidos, (4) Comprar una torta sin haberla encargado, para lo cual se tiene el proceso de Venta de tortas sin encargo, (5) Comprar pasteles, para lo cual se tiene el proceso de venta de pasteles y (6) Hacer reclamos, para lo cual se tiene el proceso de Gestión de reclamos, el cual se describe al final, ya que se decidió dejarlo fuera de la etapa de entendimiento de la situación actual. Por simplicidad, los modelos de los procesos anteriormente nombrado se realizan de forma separada. Sin embargo, en la realidad un cliente puede tener más de un requerimiento, lo cual ocurre frecuentemente en la empresa. Por esto, se partirá modelando el proceso general de atención a clientes y, por separado, se modelará cada proceso para resolver un determinado requerimiento de clientes.

El proceso general de atención a clientes, que se muestra en la Figura 12, comienza cuando el cliente hace un requerimiento, ya sea en el local, por teléfono o Internet (mensajes a través de una página de Facebook), que son los canales de ventas con los que cuenta la empresa. Posteriormente, la vendedora resuelve el requerimiento del cliente, lo cual se describirá detalladamente al modelar cada proceso. Si el cliente tiene otro requerimiento, empieza de nuevo el proceso, hasta resolverlos todos. Luego, si el cliente no lleva ningún producto, ni debe pagar nada, se termina el proceso. En caso contrario, se entregan los correspondientes vales de pago (ver ejemplo en Anexo 5) al cliente, para que cancele donde se encuentra la cajera, quien le entrega un comprobante de pago, que actualmente se refiere al mismo vale de pago timbrado. Mientras tanto, en paralelo, la vendedora envuelve los productos que el cliente va a llevar. Finalmente, el cliente vuelve donde la vendedora, quien revisa el comprobante de pago y entrega los productos.

Figura 12: Modelo BPMN del Proceso general de atención a clientes



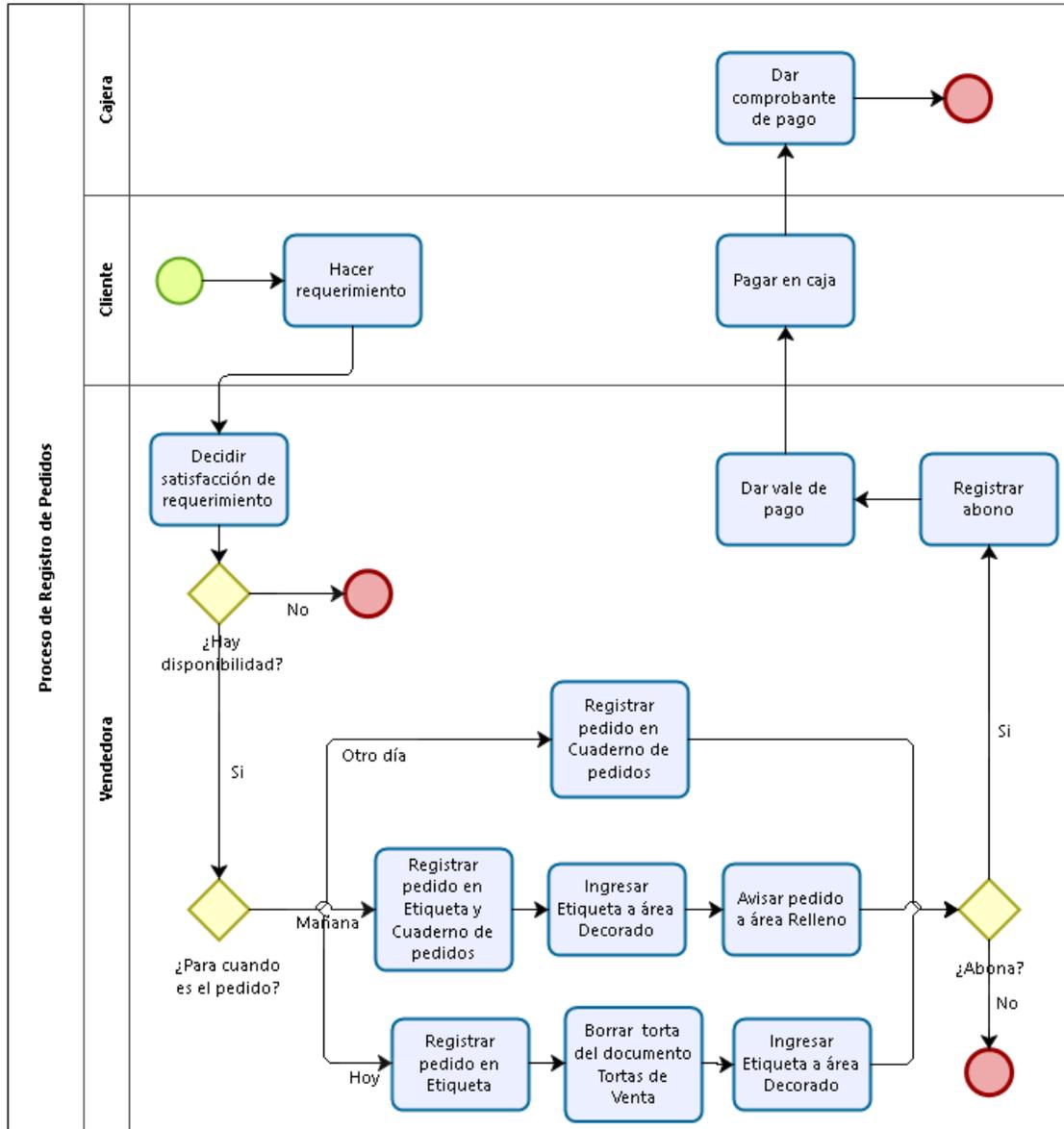
Fuente: Elaboración propia

### 1.1.1. Proceso de Registro de pedidos

El proceso de Registro de pedidos, que se puede ver en la Figura 13, es aquel en el cual se resuelve el requerimiento del cliente de encargar una (o varias) torta(s). Este parte cuando el cliente pide encargar una torta para una determinada fecha y con ciertos requerimientos. La primera tarea que debe realizar la vendedora es decidir si se puede satisfacer el requerimiento del cliente, es decir, verificar si puede recibir o no el pedido. Esta decisión la toma en base a las *Restricciones* que se realizan al registro de pedidos, y a un documento llamado *Tortas de Venta*. Las *Restricciones* son instrucciones verbales que entrega el administrador a las vendedoras y que consisten en decir qué tortas no se pueden anotar para determinadas fechas, generalmente los días próximos. Un ejemplo de *Restricción* sería la instrucción de "no anotar tortas de Manjar Nuez de 60 personas para mañana" o "No anotar ninguna torta más para el día sábado de esta semana". Las restricciones al registro de tortas las fija el administrador encargado de gestionar la producción, cuando advierte que pedidos de ciertos tipos de torta no podrán ser cumplido. Por otra parte, el documento denominado *Tortas de Venta* (ver ejemplo en Anexo 6), indica un stock de tortas que pueden registrarse para ser retiradas el mismo día en que se realiza el encargo. Este documento es un output del Proceso de Programación del área de Relleno. De esta forma, si un cliente pide una torta para el mismo día en un

horario posterior, solo se pueden registrar alguna de las tortas que aparecen en el documento *Tortas de Venta*.

Figura 13: Modelo BPMN del proceso de Registro de pedidos



Fuente: Elaboración propia

De esta forma, si en base a las *Restricciones* y *Tortas de Venta*, la vendedora decide que no se puede registrar el pedido, entonces el proceso termina. Si efectivamente es posible registrar el pedido, entonces el proceso continuará de acuerdo con la fecha para la cual se realiza.

Si el pedido es para el mismo día en que se realiza el encargo, es decir para hoy, se debe registrar el pedido en una *Etiqueta* de torta (ver ejemplo en Anexo 7), que es un documento que tiene múltiples propósitos dentro de la empresa, que se irá describiendo a medida que se muestran los procesos. En esta Etiqueta se escribe toda la información

necesaria para especificar la torta que el cliente solicita (en el Anexo 8 se puede ver el detalle de la información requerida). Luego de esto, la vendedora debe borrar la torta del documento de *Tortas de Ventas*, para posteriormente llevar la etiqueta al área de Decorado, la cual, desde ese momento, pasa a tener el rol de orden de producción.

Si el pedido es para el siguiente día al que se realiza el encargo, es decir para mañana, se debe registrar en una *Etiqueta* y también en el Cuaderno de Pedidos (ver ejemplo en Anexo 9), un documento donde se ingresa la mayoría de los pedidos de tortas. Luego de esto, para que la torta se produzca la vendedora debe llevar la *Etiqueta* al área de Decorado y avisar qué tipo de torta se registró en el área de *Relleno*.

Si el pedido no es para hoy ni mañana, entonces la vendedora solo debe registrarlo en el Cuaderno de Pedidos.

Por otra parte, en los casos en que se piden tortas con requerimientos muy particulares, se solicita al cliente realizar un abono. En la práctica el registro del abono ocurre casi en cualquier momento del proceso de Registro de pedidos, pero por simplicidad del modelo se asume que éste ocurre sólo luego de las actividades planteadas anteriormente.

Así, si no es necesario dejar abono, se entrega un código por cada torta que el cliente pidió, el cual se solicita al momento del retiro, luego de lo cual el proceso termina y en caso contrario éste se registra en los mismos documentos donde se registró el pedido. Luego de eso, se da un vale de pago para que el cliente cancele donde se encuentra la cajera, quien le entrega un comprobante de pago, que por lo general corresponde al vale de pago timbrado y una boleta, tras lo cual el proceso termina.

Relacionado al proceso de Registro de pedidos, se tiene el proceso para editar o anular pedidos, el cual es bastante informal, debido a que estos requerimientos ocurren en muy pocas ocasiones, estimándose que para menos del 1% de los pedidos se realiza el proceso de editar o anular. Ambos procesos los llevan a cabo las vendedora. En el caso de editar, generalmente la lógica es anular el pedido y ver si es posible hacer las modificaciones, como si se estuviera empezando de nuevo el proceso de Registro de pedidos, solo que en lugar de registrar, se deben cambiar los registros ya sea en la Etiqueta o Cuaderno de pedidos. Para el caso de anular una torta, similar a lo que ocurre en el registro, si la torta la anula el mismo día en que se debería haber retirado, o el día anterior, entonces se debe eliminar el registro del Cuaderno de pedidos y la Etiqueta; en caso contrario, solo se debe borrar el registro en el cuaderno.

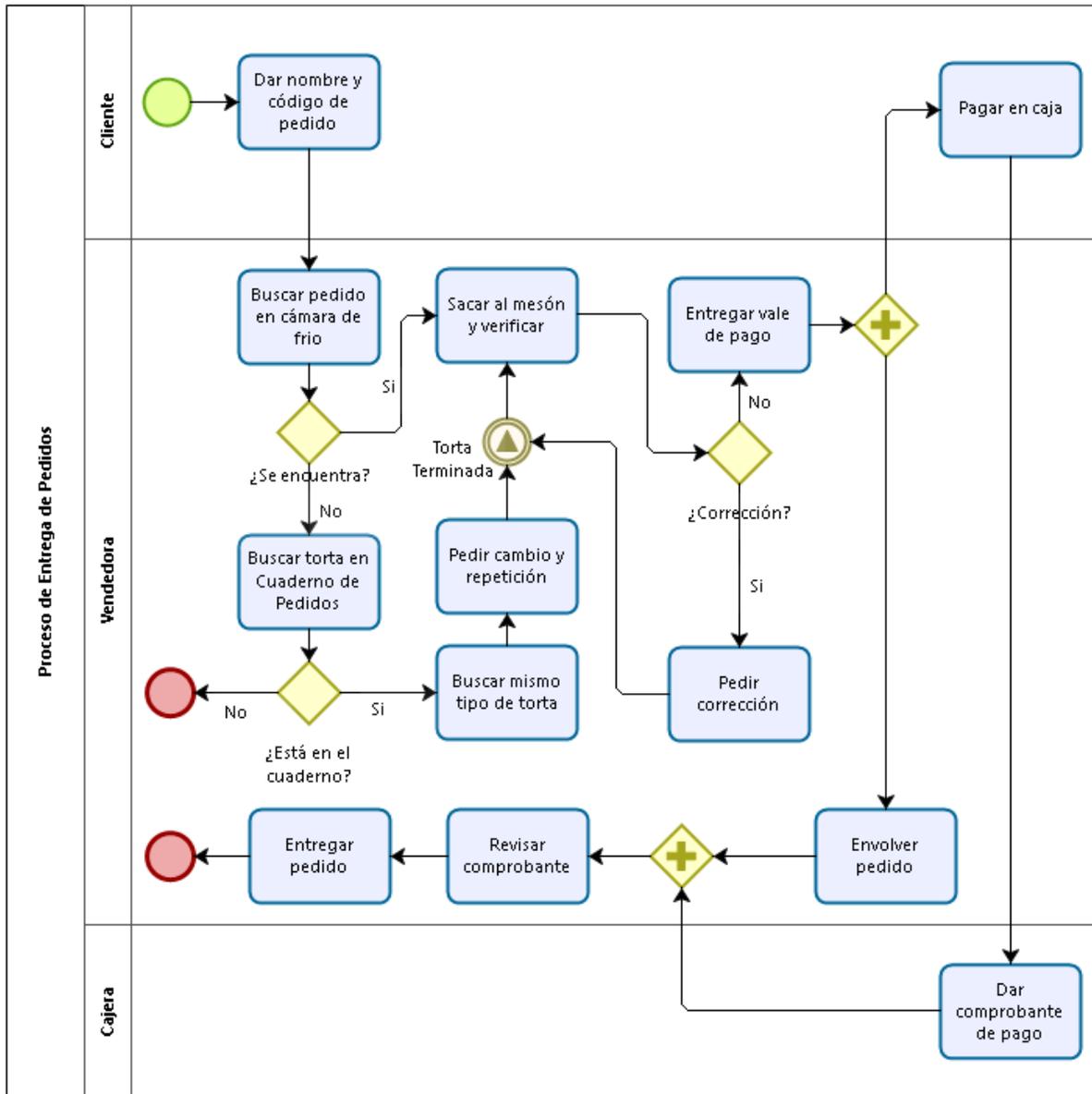
### **1.1.2. Proceso de Entrega de pedidos**

El proceso de Entrega de pedidos, que se puede ver en la Figura 14, es aquel en el cual se resuelve el requerimiento del cliente de retirar una (o varias) torta(s) que haya encargado con anterioridad. Este proceso también incluye la solución de los errores que se producen en la gestión de pedidos.

El proceso comienza cuando el cliente entrega el código del pedido y/o el nombre que se registró. Teniendo esta información, la vendedora busca la torta dentro de la cámara de frío. Los viernes y sábado, que son los días en que la cámara se encuentra casi llena

(teniendo capacidad para 200 tortas aproximadamente), las vendedoras ocupan una planilla Excel, que sirve para conocer rápidamente en qué repisa dentro de la cámara se encuentran las tortas. Sin embargo, debido a que su implementación es reciente y a que no se han definido responsables ni procedimientos claros para realizar el registro de las tortas que entran a la cámara, en la práctica no siempre se logra conocer la posición de la torta.

Figura 14: Modelo BPMN del proceso de Entrega de pedidos



Fuente: Elaboración propia

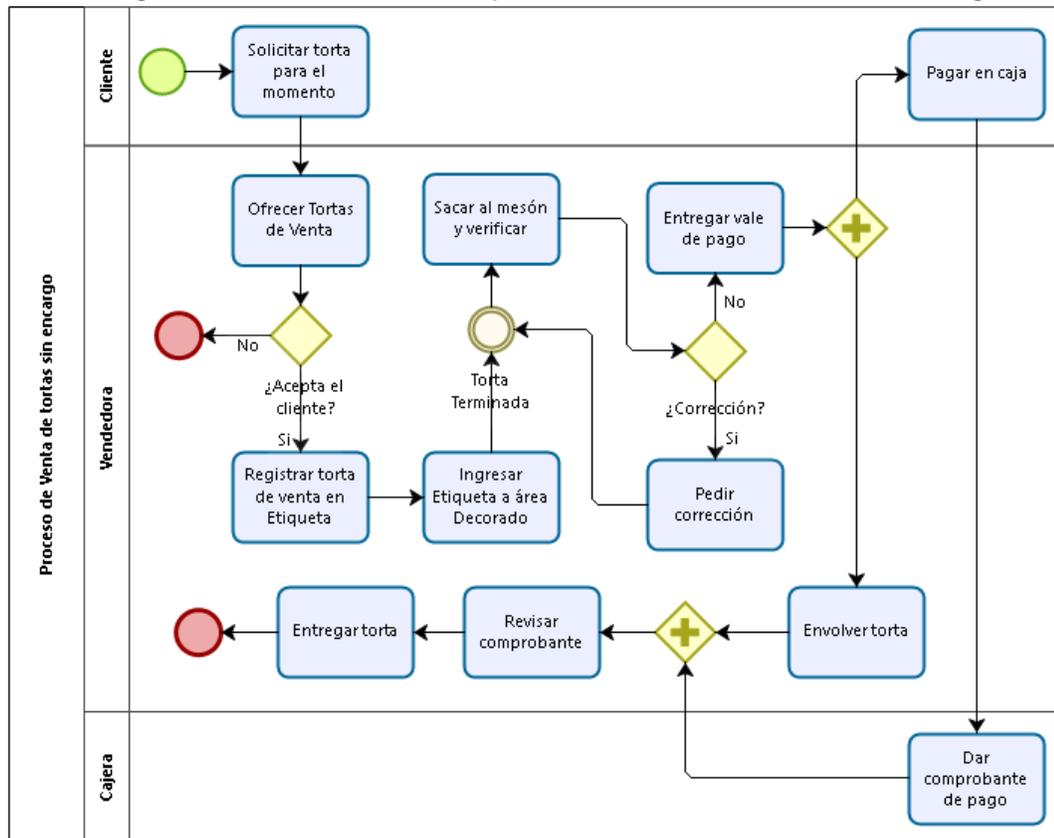
Idealmente, el proceso para entregar un pedido debería empezar con la búsqueda en la cámara de frío, luego sacar el pedido al mesón, entregar el vale de pago al cliente, envolverla, revisar el comprobante y entregarla. Sin embargo, esto no es así debido a los errores en la gestión de pedidos que se deben solucionar.

De esta forma, si la vendedora no encuentra la torta en la cámara de frío, debe buscar en el Cuaderno de pedidos si el código y nombre dados por el cliente corresponden al pedido buscado, y si realmente el cliente pidió la torta. Luego, si la torta no se encuentra en la cámara de frío ni tampoco en el Cuaderno de Pedidos, se asume que el cliente en realidad no realizó el pedido y se termina el proceso. Si la torta no se encuentra dentro de la cámara de frío, pero sí está registrada en el cuaderno, la vendedora debe buscar una torta del mismo sabor y tamaño que la del pedido y luego pedirle al Área de Decorado que cambie la decoración y al Área de Relleno que vuelva a producir la torta con la cual se reemplazó el pedido.

Cuando la torta ya está lista, la encargada de cambiar el decorado da un aviso de que la torta está terminada. Luego de todo esto, la vendedora saca la torta al mesón y el cliente verifica si las características de la torta corresponden a lo que pidió. Si se requiere alguna corrección, esta se pide al área de decorado y se espera el aviso de torta terminada de la misma forma. Finalmente, si la torta no requiere otra corrección, la vendedora entrega el vale de pago, que en este caso corresponde a la misma Etiqueta que trae la torta. Con esta etiqueta el cliente cancela donde se encuentra la cajera, quien timbra la Etiqueta como comprobante de pago y, en paralelo, la vendedora envuelve la torta. Finalmente, ella misma revisa el comprobante y entrega el pedido, con lo que termina el proceso.

### 1.1.3. Proceso de Venta de tortas sin encargo

Figura 15: Modelo BPMN del proceso de Venta de tortas sin encargo



Fuente: Elaboración propia

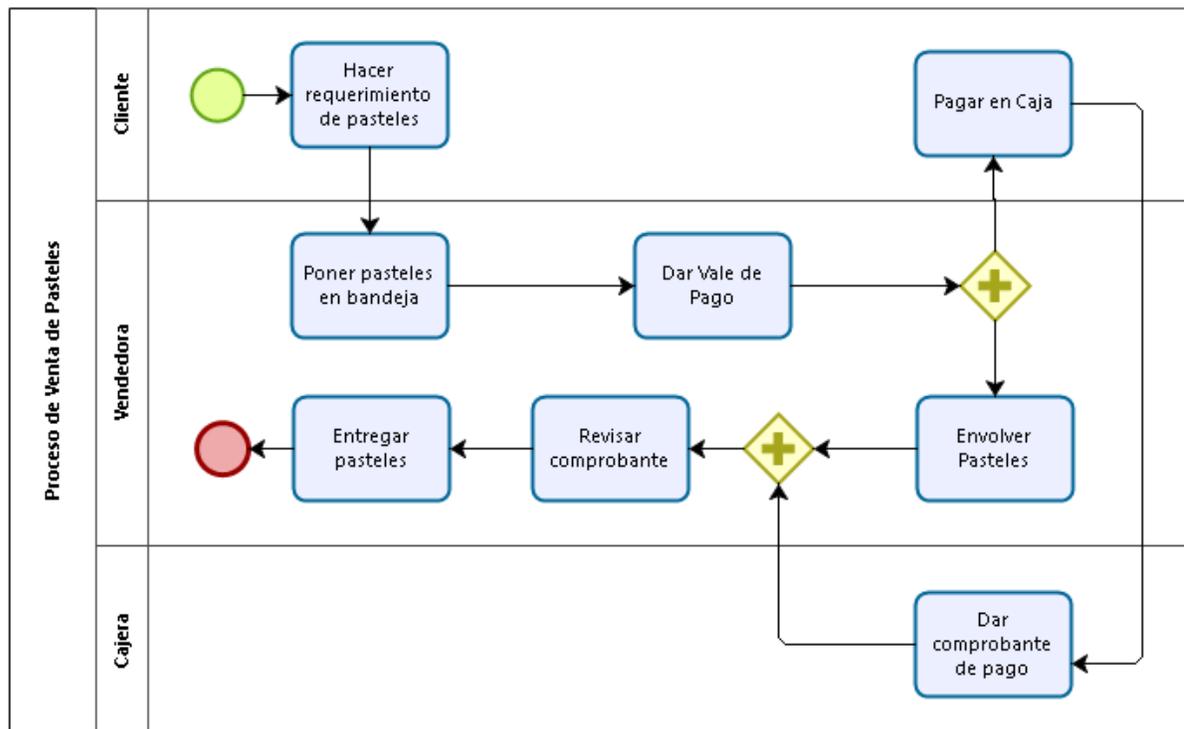
El proceso de Entrega de pedidos, que se puede ver en la Figura 15, es aquel en el cual se resuelve el requerimiento del cliente de comprar una torta sin haberla encargado con anterioridad. Este proceso se puede plantear como una combinación entre ciertas actividades de los procesos de Registro de pedidos y Entrega de pedidos, por lo que no se ahondará en su descripción.

Este proceso comienza cuando el cliente solicita comprar una torta para el mismo momento sin haberla encargado antes. Luego, el cliente sólo puede elegir entre las *Tortas de Venta* (en base al mismo documento explicado anteriormente) que le ofrece la vendedora. Si no acepta ninguna de las tortas disponibles, entonces el proceso termina. En caso de que el cliente si acepte, la vendedora debe registrar las especificaciones de la torta en una *Etiqueta*, junto con borrarla del documento de Tortas de Venta. Luego, la vendedora lleva la Etiqueta al área de Decorado y se espera el aviso de que la torta está terminada. Luego, desde la actividad de sacar la torta al mesón hasta la entrega final, se siguen los mismos pasos que en el proceso de Entrega de pedido.

#### 1.1.4. Proceso de Venta de pasteles

El proceso de Entrega de pedidos, que se puede ver en la Figura 16, es aquel en el cual se resuelve el requerimiento del cliente de comprar pasteles.

Figura 16: Modelo BPMN del proceso de Venta de pasteles



Fuente: Elaboración propia

Este proceso comienza cuando un cliente realiza un requerimiento de pasteles, luego de lo cual la vendedora pone sobre una bandeja todos los pasteles que el cliente le pida y elabora un vale de pago (como el que se puede ver en el Anexo 5). Con esto el cliente

se dirige a pagar donde se encuentra la cajera, quien le entrega un comprobante de pago, que consiste en el mismo vale de pago timbrado. En paralelo, la vendedora envuelve los pasteles que había dejado sobre la bandeja. Al final, el cliente vuelve donde la vendedora que lo atendió, quien revisa el comprobante de pago y entrega los pasteles, con lo cual termina el proceso.

### **1.1.5. Otros procesos comerciales**

Además de los procesos antes modelados, se incluye en el rediseño el proceso de Gestión de reclamos y el proceso de Estimación de Demanda, debido a que se consideran importantes; el primero para tener mejor información sobre los clientes y el segundo para ordenar todos los procesos considerados, en especial los de gestión productiva.

Con respecto al proceso de Gestión de reclamos, actualmente en la empresa no existe una serie de pasos a seguir para poder resolverlos o al menos registrarlos y lo que ocurre finalmente es que las acciones que se realicen ante un reclamo formal dependen de la vendedora que lo recibe y las exigencias que realice el mismo cliente. Según los administradores, existen muchos reclamos que no son informados, ni si quiera verbalmente.

En la relación al proceso de Estimación de Demanda, este es un proceso implícito dentro de otros procesos que llevan a cabo los administradores, como el abastecimiento de materias primas y los de programación de las distintas áreas de la producción, para los cuales requieren hacer predicciones acerca de la demanda futura, lo que se realiza en base a su experiencia y conocimiento del negocio. De este modo, al no ser una estimación de demanda explícita, no se puede medir el grado real de predicción que tienen estas estimaciones, ni tampoco se pueden delegar los procesos que requieren de esta información.

### **1.2. Procesos de Gestión productiva**

Los procesos de gestión productiva que se describirán a continuación son aquellos en que se programa la producción de cada una de las áreas productivas de la empresa, es decir, aquellos mediante los cuales se ordena qué productos y cuántos de cada uno producir, considerando un horizonte de corto plazo.

En particular, se describirán formalmente los modelos para el Proceso de Programación del área de Relleno y el Proceso de Programación del área de decorado. En el caso de Horneo y Pasteles, se incluye una descripción general del proceso de programación para estas áreas en el apartado final, ya que, si bien estos procesos están incluidos dentro del rediseño, se decidió dejarlos fuera de la etapa de entendimiento de la situación actual, debido a que son completamente informales.

Además, al observar el patrón para el proceso de Gestión, Producción y Entrega, en el cual se enmarcan los procesos de gestión productiva, se puede notar, al mirar la realidad de la empresa, que la actividad de Implementación de nuevos productos y servicios es un proceso casi ausente, ya que desde que la empresa comenzó sus funciones en el año

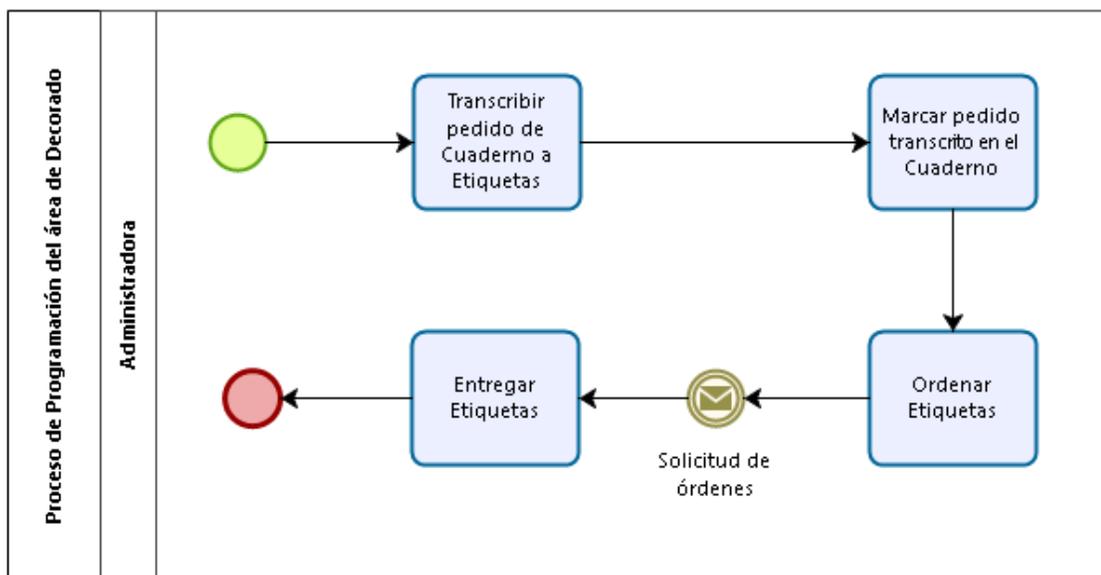
2011 la cantidad de nuevos productos ha sido muy limitada, siendo no más de cinco en lo que va de funcionamiento. Por lo tanto, este proceso no se incluirá dentro del proyecto, aunque sí se considera que el rediseño debe ser compatible con la implementación de nuevos productos, especialmente en lo que respecta a la tecnología que se seleccione.

### 1.2.1. Proceso de Programación del área de Decorado

El output fundamental del proceso de Programación del área de Decorado, son las Etiquetas de las tortas de pedido. Estas Etiquetas en primera instancia sirven como órdenes de producción para los maestros del área de decoración y luego que se termina la producción, la etiqueta sirve para identificar cada torta al momento de buscarla dentro de la cámara de frío.

El Proceso de Programación del área de Decorado es realizado íntegramente por la administradora de la empresa, y como se puede ver en la Figura 17, es simple, aunque también requiere bastante tiempo. Este proceso consiste básicamente en transcribir toda la información de las tortas registradas en el Cuaderno de pedidos, a las Etiquetas que se describieron anteriormente (ver ejemplo en Anexo 7). Como la tarea de transcripción es lenta, esta se va realizando progresivamente a medida que se van registrando más pedidos, por lo que luego de transcribir una torta, esta se marca en el Cuaderno para saber que esa tarea ya se realizó. Luego de tener una cantidad importante de etiquetas, éstas se ordenan según el horario de entrega, ya que la decoración de tortas se realiza mediante la regla de que la primera en entregarse debe ser la primera en producirse.

Figura 17: Modelo BPMN del Proceso de Programación del área de Decorado



Fuente: Elaboración propia

Más tarde, en el momento en que el área de Decorado ya cuenta con pocas etiquetas, alguna de las maestras del área debe solicitar más de éstas a la administradora, quien le entrega una determinada cantidad, correspondiente por lo general a los pedidos que deben ser entregados en un intervalo de 2 a 3 horas. Esta forma de entregar las etiquetas, tiene el propósito de que la administradora pueda ir controlando periódicamente si el área de Decorado está cumpliendo con los pedidos a tiempo, lo cual no siempre ocurre. Una consideración para tener en cuenta, es que las etiquetas u órdenes de producción de decorado no tienen un encargado específico, si no que son órdenes disponibles para que cualquier maestra del área pueda tomarlas y llevarlas a cabo.

Otra consideración importante es que para este proceso solo se consideran los pedidos que se deben entregar en un horizonte de dos días o más, ya que de acuerdo con las actividades que se realizan en el Proceso de Registro de pedidos, para los pedidos que se realizan con un día o menos de anticipación se realiza inmediatamente la etiqueta y se ingresa al área de Decorado.

### **1.2.2. Proceso de Programación del área de Relleno**

El proceso de programación del área de Relleno tiene dos outputs fundamentalmente. El principal corresponde a las órdenes de producción para los maestros del área, quienes son los responsables de producir las tortas rellenas, que son a las que solo falta la decoración que llevan en su superficie (ver ejemplo en Anexo 10). Otro output que tiene el proceso es el documento *Tortas de Venta* que, como se explicó anteriormente, indica el stock de tortas que pueden ser vendidas a aquellos clientes que requieren una torta para el mismo día o para el momento.

Para programar la producción del área de Relleno, se tiene un proceso con mayor grado de formalización, cuyo modelo se puede ver en la Figura 18. Este proceso se realiza todas las mañanas, con un horizonte de planificación de dos días y todas las actividades que lo componen son realizadas por la administradora de la empresa. El proceso comienza con la transcripción de los pedidos de tortas registrados en Etiquetas y en el Cuaderno de pedidos a una libreta que se denominará Libreta de Relleno (ver ejemplo en Anexo 11). En un formato simplificado, en el que se anota solo el sabor y tamaño de la torta, se transcriben todos los pedidos que deben ser entregados el día siguiente y aquellos que falta por producir para el presente día.

Luego, la administradora junto con la ayuda de alguno de los maestros del área de relleno, realiza un conteo en el que revisa dentro la cámara de frío las tortas rellenas que hay disponibles, las cuales se marcan en la Libreta de Relleno, que contiene las tortas que deberían estar en stock o producirse durante el día. Si, de cierto tipo de tortas, hay más stock que pedidos, entonces también se anotan en la Libreta de Relleno como tortas sobrantes.

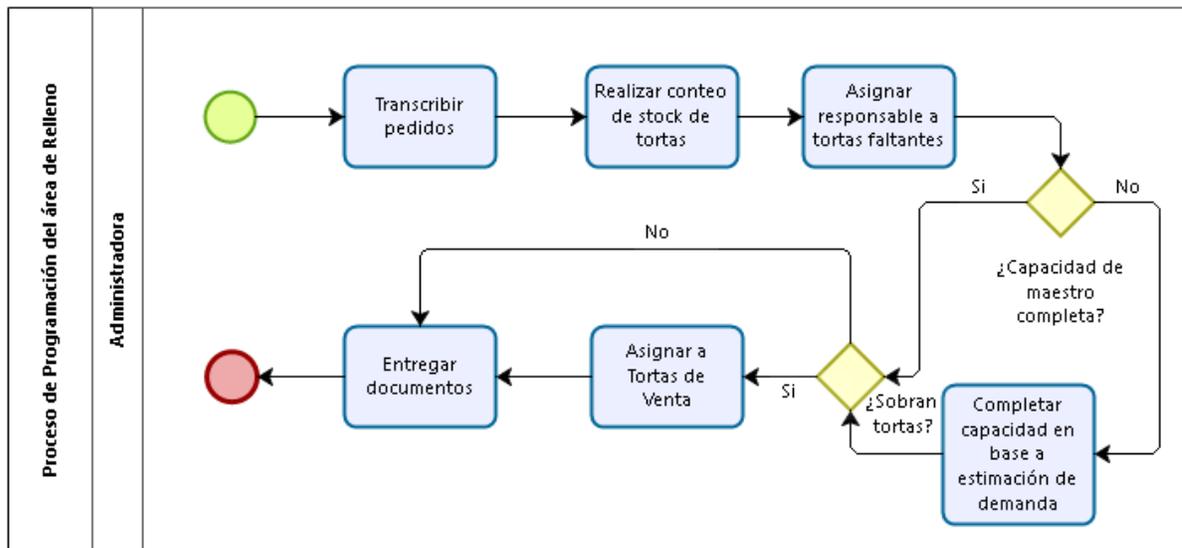
Después de esto, cada una de las tortas que se deberían producir durante el día, es decir, aquellas que no están marcadas en la Libreta de Relleno, se asignan a la Orden de producción de relleno de algún maestro. Una Orden de producción de relleno (ver ejemplo en Anexo 12) es un documento diferente para cada maestro, que muestra qué tortas debe

producir éste durante el día y qué prioridad asignarle a cada producto, es decir, qué tortas producir antes que otras.

Si no se ha completado la capacidad de producción del maestro luego de realizado lo anterior, se completa su Orden de producción con una estimación de demanda implícita, es decir, tortas que la administradora cree que se van vender durante el día o el siguiente. Luego, sabiendo las tortas sobrantes que se mandaron a producir en base a la estimación de demanda y las tortas sobrantes que se anotaron en la Libreta de Relleno, cuando se realizó el conteo, se realiza el documento de Tortas de Venta, que en definitiva contiene esas tortas sobrantes. Finalmente, se entrega las Ordenes de Producción a cada rellenador y el documento de Tortas de Venta a alguna de las vendedoras, con lo que termina el proceso.

Es importante aclarar ahora que la actividad del Proceso de Registro de pedidos en la cual se avisa al área de Relleno la torta que se anotó para el día siguiente, consiste específicamente en avisarle a uno de los maestros del área la torta que se registró, para que éste la agregue a su Orden de Producción, como una torta más que debe fabricar durante el día.

Figura 18: Modelo BPMN del Proceso de Programación del área de Relleno



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3. Otros procesos de Gestión productiva

Aparte de los dos procesos mostrados anteriormente, se incluye en el rediseño, el proceso de programación del área de Horneado y de área de Pasteles, debido a la influencia que tienen los procesos en general.

Respecto al proceso actual de programación del área de Horneado, se pudo notar que, si bien es un proceso informal, éste sí cuenta con lógicas establecidas para llevarse a cabo, y tiene como responsable a la administradora que se encarga de realizar los otros procesos de programación. La lógica principal bajo la cual se programa el área de horneado

tiene relación con manejar un stock disponible de los productos que se fabrican en esta área, similar a como se realizan los procesos de abastecimiento de materias primas. Sin embargo, no se encuentran determinadas las cantidades específicas de stock a manejar, o reglas de abastecimiento que indiquen cuánto y cuándo pedir. En la práctica, los distintos trabajadores del área, deben concurrir a preguntarle a la administradora durante varias ocasiones al día, qué y cuánto es lo que deben producir, ante lo cual la administradora toma una decisión en base a la estimación de demanda implícita que realiza en ese momento y la cantidad de producto disponible, que se obtiene en base a lo que informa el trabajador, o realizando un conteo manual de los productos. Finalmente, las órdenes de producción son transmitidas de manera verbal a cada trabajador, por lo que no queda registro de ellas en ningún tipo de documento.

También es importante destacar que el periodo de vida útil de los productos del área horneado, es bastante mayor que la de los productos elaborados en otras áreas, por lo que en general, la programación que se realiza aquí considera un horizonte de aproximadamente una semana, mediante lo cual se intenta distribuir de manera equitativa el volumen de producción entre todos los días de la semana.

Por su parte, el proceso de Programación del área de Pasteles es casi inexistente, ya que en realidad en la empresa no se planifica qué, ni cuánto producir específicamente, si no más bien, se asignan trabajadores al área de Pasteles, los cuales deben decidir por sí mismos qué producir, con el objetivo general de tener una variedad de pasteles y las vitrinas de la sala de venta con la mayor cantidad posible de productos. Sin embargo, estas decisiones no tienen reglas ni lógicas específicas.

Finalmente, se debe considerar que existe un proceso, el cual fue difícil de identificar, debido a que en la empresa no lo consideran como tal. Este consiste en realizar la asignación de trabajadores entre áreas en los casos en que haga falta personal en alguna de ellas. Por lo general, esta se realiza entre las áreas de Decorado, Relleno y Pasteles, ya que el trabajo que se realiza allí es similar y requiere competencias parecidas. Esta reasignación se realiza bajo el criterio de la administradora, por lo general para priorizar el cumplimiento de los pedidos de tortas, en desmedro del área de Pasteles.

### **1.3. Procesos Productivos**

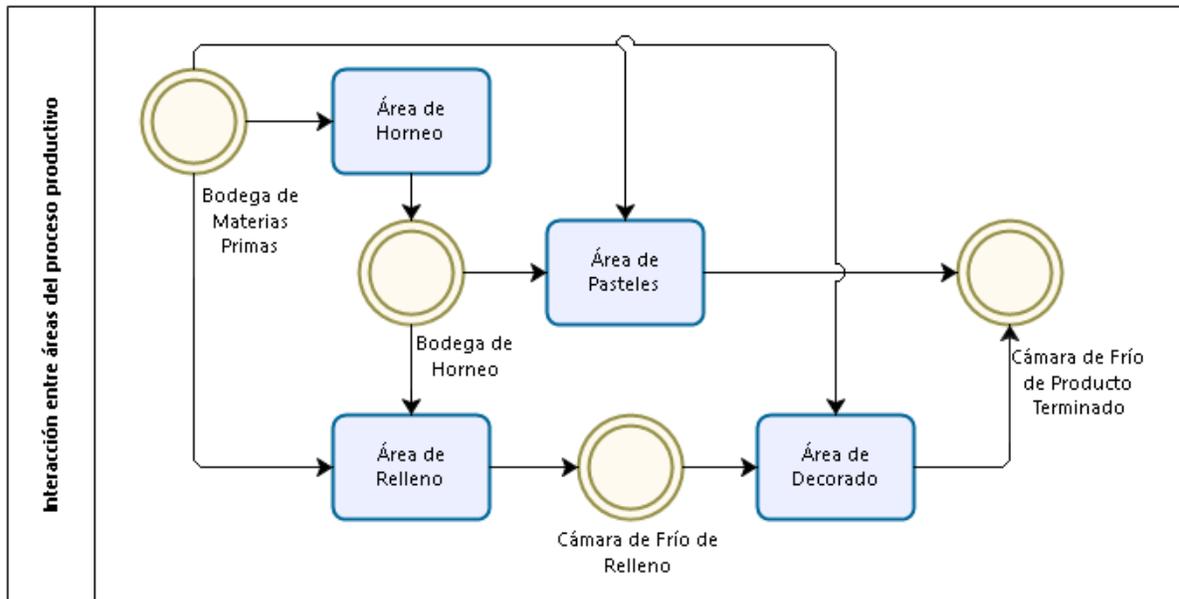
Tal como se ha mencionado anteriormente, la etapa productiva de la empresa Pastelería Rodrigo se separa en cuatro áreas. Para las áreas de Relleno, Decorado y Pasteles, se describirán los modelos formales de la situación actual y para el área de Horneado solo se realizará una descripción general en el apartado final, debido a la informalidad del proceso, y, por lo tanto, se incluirá directamente en la etapa de Rediseño.

Para entender la forma general en que se relacionan las distintas áreas para llevar a cabo el proceso productivo, en la Figura 19, se muestra un diagrama general de cómo interactúan, en el cual se hace uso del software de modelamiento BPMN; sin embargo, no corresponde realmente a esa notación.

En el diagrama se muestra el flujo que tienen las materias y productos entre áreas. Este flujo parte desde la Bodega de Materias Primas, que abastece a todas las áreas. En el

área de Horneo se producen las materias, como masas, queques, que luego de ser horneados se almacenan en una Bodega de Horneo, que en la práctica son repisas y bandejeros ubicados en la misma área. Desde ahí, se abastece al área de Relleno, y el área de Pasteles. Esta última, en base a las materias primas y las materias de horneo, produce los pasteles que se guardan en la cámara de frío exclusiva de productos terminados. Por su parte, el área de Relleno, en base a las materias primas y de horneo, produce las tortas rellenas que se almacenan en una cámara de frío exclusiva. Desde ahí, junto con la bodega de materias primas, se abastece el área de decorado que finaliza la producción de las tortas y las guarda en la cámara de frío de productos terminados.

Figura 19: Diagrama de interacción entre las áreas del proceso productivo



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior se pasa a describir el proceso productivo que se lleva a cabo en cada área.

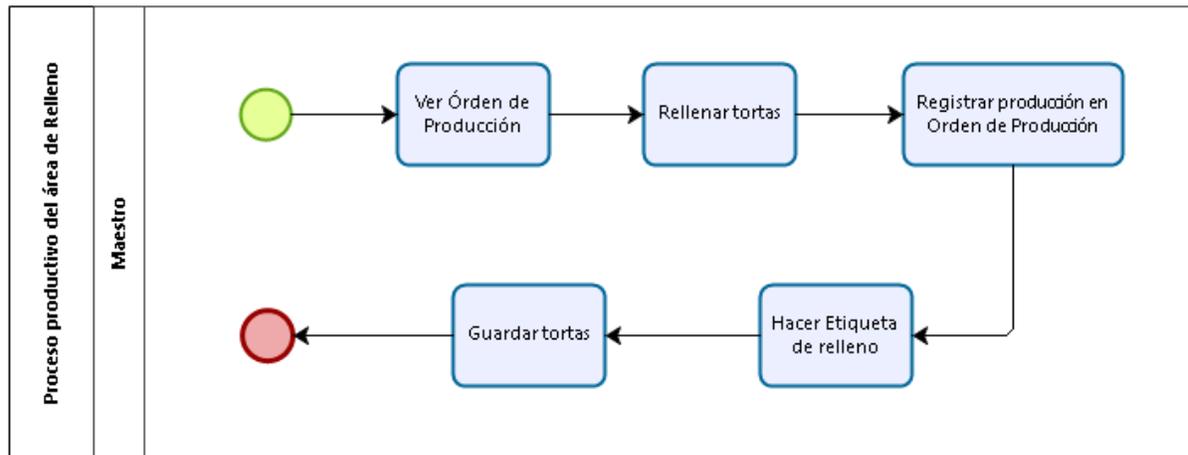
### 1.3.1. Proceso de producción del área de Relleno

El Proceso Productivo en el área de Relleno, cuyo modelo se puede ver en la Figura 20, tiene como output principal las tortas rellenas que se deben decorar posteriormente. Si bien esta área cuenta con dos tipos de cargos, que son el de Maestro y Ayudante, en la práctica las responsabilidades de cada uno no están bien definidas. Dado que los maestros son los que se deben hacer cargo de los productos fabricados, se asumirá que ellos son los que llevan a cabo cada actividad del proceso.

Este proceso está organizado mediante las Órdenes de producción que son entregadas por la administradora cada mañana y son completadas por los mismos maestros del área en base a los avisos que hacen las vendedoras. Por lo tanto, el proceso parte cuando el maestro observa qué productos se deben fabricar y con qué prioridad, los que luego se producen, en lotes de 6 a 8 tortas del mismo tipo. Lo anterior en el caso ideal, ya que, si

hay una torta que se debe producir de forma urgente, y no se puede armar un lote de producción, entonces ésta se debe rellenar individualmente.

Figura 20: Modelo BPMN del Proceso Productivo del área de Relleno



Fuente: Elaboración propia

Luego de rellenar las tortas, se les coloca una Etiqueta de Relleno (ver ejemplo en Anexo 14), que indica el tipo y tamaño de la torta. En la práctica, esta tarea no se realiza siempre, ya que cuando el maestro tiene el juicio de que la torta es fácil de identificar a simple vista, la deja sin etiqueta de relleno.

Finalmente, el maestro registra las tortas producidas en la Orden de producción y las guarda en la cámara de frío del área de Relleno.

### 1.3.2. Proceso Productivo del área de Decorado

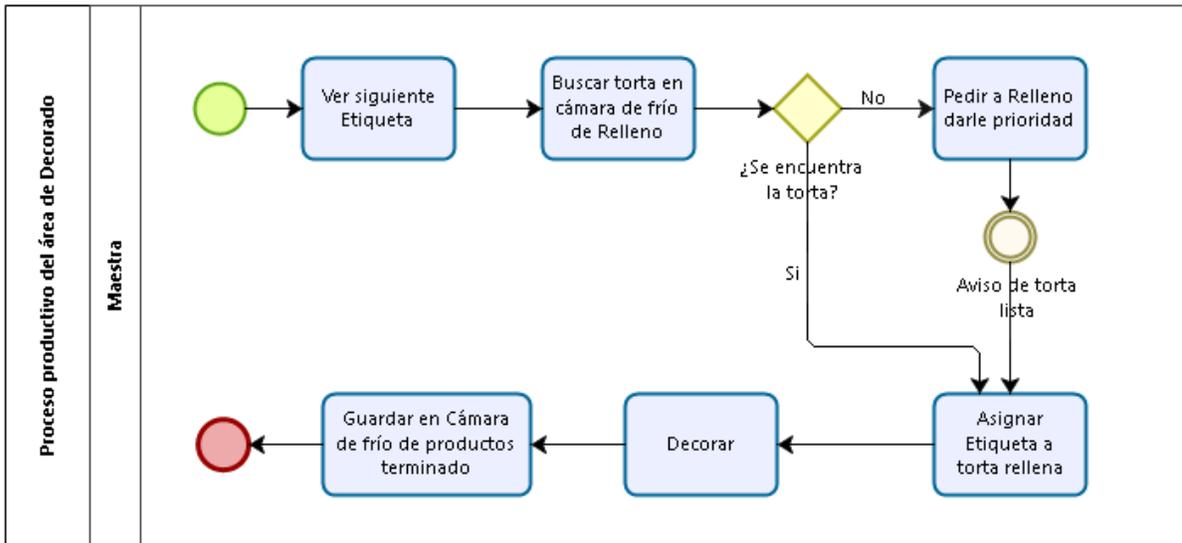
El proceso productivo del área de Decorado, cuyo modelo se puede ver en la Figura 21, tiene como output principal las tortas de pedido terminadas. Similar a lo que ocurre en el área de Relleno, el área de Decorado también cuenta con Maestros y Ayudantes, para los cuales no se tienen responsabilidades bien definidas y, por lo tanto, se asumirá que los maestros del área llevan a cabo todas las actividades del proceso.

El proceso parte cuando alguna de las maestras del área observa la siguiente Etiqueta, que tiene el rol de orden de producción de una torta y que se encuentran ordenadas por horario de entrega. Es preciso reiterar que estas órdenes de producción no tienen asignado un responsable de antemano y, en la práctica, cualquier maestra puede tomar una y hacerse cargo de la decoración de la torta, de lo cual no queda ningún registro.

Con la información de la Etiqueta se busca la torta a decorar en la cámara de frío del área de Relleno. Si la maestra no encuentra la torta, se debe solicitar a un maestro del área de Relleno que la produzca lo antes posible, quien debe avisar cuando la producción se realice. Una vez que la torta se encuentra en la cámara de frío, o se avisa que ya está lista, o se asigna la Etiqueta correspondiente a esa torta, luego de lo cual la torta es decorada de acuerdo con los requerimientos que ahí aparecen. Finalmente, la torta

decorada se guarda dentro de la cámara de frío de productos terminados, con lo que termina el proceso.

Figura 21: Modelo BPMN del Proceso Productivo del área de Decorado

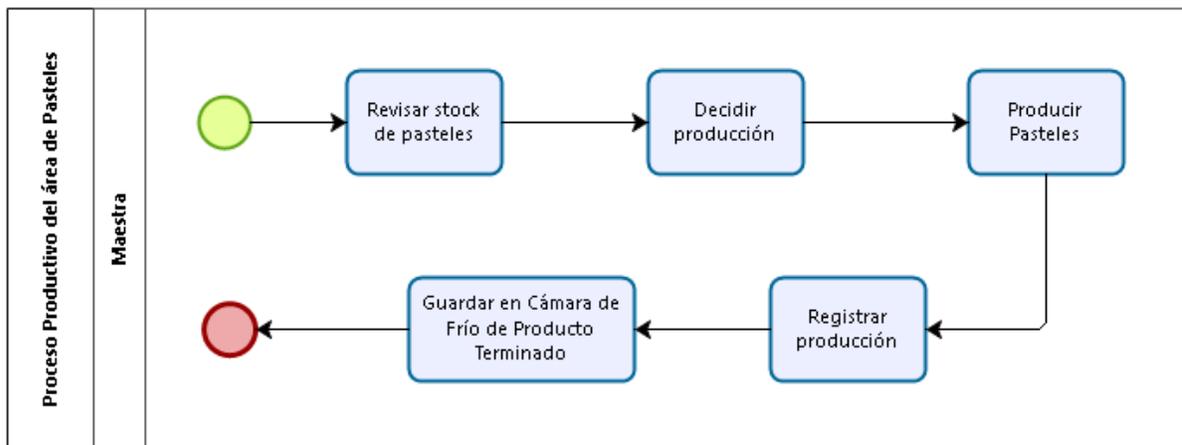


Fuente: Elaboración propia

### 1.3.3. Proceso de producción del área de Pasteles

El Proceso Productivo del área de Pasteles, tiene como output principal los productos terminados de esta categoría. El modelo del proceso se muestra en la Figura 22. En esta área se cuenta solo con Maestras, quienes realizan todas las labores del proceso. De esta forma, el proceso comienza con una revisión del stock de pasteles disponibles, tanto en la vitrina de la sala de ventas como en la cámara de producto terminado.

Figura 22: Procesos de la empresa a estudiar y/o rediseñar



Fuente: Elaboración propia

Con la información de stock, la maestra decide qué pasteles producir, sin reglas establecidas, sino que solo con la orden general de mantener las vitrinas llenas y con

suficiente variedad. Posteriormente, los pasteles se fabrican en lotes de una cantidad variable de acuerdo con su tipo, tras lo cual se registra la producción en una Libreta de Pasteles (ver ejemplo en Anexo 15), que sirve esencialmente para que la administradora pueda controlar el desempeño de los trabajadores. El proceso termina después de que los pasteles se guardan en la cámara de frío de productos terminados.

#### **1.3.4. Otros procesos Productivos**

El proceso productivo que faltó por describir anteriormente es el del área de Horneado, cuyos productos (ver ejemplo en Anexo 13) son la base de todo lo que ofrece la empresa. El proceso general que se llevan a cabo en esta área consiste básicamente en que los trabajadores recurren a la administradora para preguntar qué deben producir y luego cumplen estas órdenes, que se entregan de forma verbal. Por lo tanto, es un proceso carente de registros respecto a la utilización de materias primas o cantidad de producción, razón por la cual no se realiza su modelamiento y se va directamente al Rediseño.

#### **1.4. Procesos Logísticos**

Los procesos logísticos son aquellos que se enmarcan en el proceso de Administración de la relación con proveedores, presente en el patrón del Macroproceso de Gestión, Producción y Entrega. En la empresa, estos procesos los lleva a cabo el administrador, y se pueden separar en el Proceso de Abastecimiento de Materias Primas y el Proceso de Control de Inventarios

El Proceso de Abastecimiento de Materias Primas se encarga de que la empresa cuente con los insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo. Dependiendo de la materia prima se tienen distintas lógicas de abastecimiento. Por una parte, se tienen las materias primas cuyos proveedores tienen días fijos en los cuales hacen reparto y a los cuales se les comunica el pedido unos días antes. Para otras materias primas se acuerda con el proveedor una fecha de entrega cada vez que se realiza un pedido. Para decidir cuánto pedir, el administrador se basa principalmente en las cantidades pedidas en las últimas ocasiones, haciendo ajustes de acuerdo con una estimación implícita de la demanda futura. Por otra parte, no existen registros de los pedidos que se realizan a los proveedores, ni tampoco de las cantidades que ingresan a bodega.

Además de lo anterior, para decidir cuánto pedir, se debe tener información de la cantidad de materias primas que hay disponible en stock, que es el principal propósito que tiene el Proceso de Control de Inventarios que se realiza actualmente en la empresa. Este consiste básicamente en un diálogo constante entre los trabajadores y el administrador para saber cuánto va quedando de cada materia prima.

Debido a la informalidad que se puede notar de los procesos descritos anteriormente, no se realizará el modelamiento de la situación actual para éstos, sino que serán incluidos directamente en la etapa de rediseño.

## 2. Resumen y medición de problemas

En relación con los cuatro objetivos planteados en el capítulo de Definición del Proyecto de Rediseño, se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de los principales problemas encontrados durante la etapa de modelamiento de la situación actual de los procesos de la empresa Pastelería Rodrigo.

### 2.1. Errores en la gestión de pedidos

Como se planteó en el capítulo de Justificación, el índice de ocurrencia de errores en la gestión de los pedidos es de un 27%, es decir, que mensualmente podrían presentarse errores en unas 800 tortas, los cuales, en caso de identificarse, se deben resolver durante la entrega de los pedidos, provocando mayores tiempos de espera para los clientes y una utilización ineficiente de la capacidad de producción de la empresa.

Para entender mejor el problema, se describirán los tres tipos de errores que se pudieron identificar y el porcentaje que representa cada uno dentro del total de errores, lo cual se muestra en la Figura 23.

*Figura 23: Distribución de errores según tipo*

Tipo de error	Descripción	% del total de errores
Pedido Perdido	A momento en que el cliente va retirar la torta, el pedido no se encuentra dentro de la cámara de frío, ni tampoco en proceso de producción en el área de Decorado.	40%
Pedido Atrasado	Al momento en que el cliente retira el pedido, este no se encuentra dentro de la cámara de frío, pero está en proceso de producción en el área de Decorado.	9%
Pedido Equivocado	Al sacar la torta la mesón, el cliente se percata que las características del torta no corresponden al pedido que él realizó, ante lo cual pide que lo corrijan.	51%

*Fuente: Elaboración propia*

Además, durante el levantamiento de los procesos, se pudo notar que son varias las causas de los errores que se producen en la gestión de pedidos de tortas. Se realizó una medición de la incidencia de cada una de éstas, que se muestra en la Figura 24, donde también se plantean aquellas causas específicas de las cuales se intentará hacer cargo en el rediseño y en qué nivel. Se debe notar que este análisis se realiza solo sobre los errores que se pueden identificar durante todo el proceso productivo y no solo aquellos que se identifican durante la entrega.

Figura 24: Análisis de causas de los errores de gestión de pedidos

Descripción de la causa	Alcance del rediseño	Incidencia en los errores
1. Maestra del área de Decorado asigna una etiqueta equivocada a la torta que se saca de la cámara del área de Relleno	Se busca disminuir incidencia de esta causa	32%
2. La etiqueta de la torta se pierde durante el proceso productivo o queda en un lugar donde ninguna maestra del área de Decorado la revisa	Se busca eliminar esta causa	23%
3. El registro del pedido no existe o no expresa correctamente los requerimientos que hizo el cliente para este	Se busca eliminar esta causa	20%
4. Durante la producción misma de la torta se produce de forma diferente a lo que dice el registro	No se incluye en los alcances	18%
5. Se produce un error de transcripción al traspasar los pedidos del cuaderno a la etiqueta	Se busca eliminar esta causa	7%

Fuente: Elaboración propia

Sobre la primera causa que se muestra en la Figura 24, solo se busca disminuir parcialmente su incidencia debido a que es un error que depende en cierta medida del factor humano; pero, aun así, hay elementos de los procesos que se podrían mejorar para que no causen tantos errores, lo cual se explicará en el Rediseño. Respecto a la cuarta causa, esta depende en gran medida del factor humano y la manipulación que realiza el personal de los productos, por lo que no se incluye dentro de los alcances. En relación con el resto de las causas, se busca eliminar su incidencia, mediante los mecanismos que se explicarán en detalle en el Rediseño.

## 2.2. Tiempos de atención

Como se mencionó anteriormente, el tiempo total en que los clientes pasan en el sistema, es decir, desde que llegan a la pastelería hasta que salen, es en promedio de 18 minutos, y en los horarios de alta demanda llega a 26 minutos en promedio.

Durante el levantamiento de la situación actual, en el cual se hicieron observaciones en terreno de los procesos comerciales, se pudo notar que había dos factores que influían en mayor medida en los tiempos de atención. Relacionado a la variable anterior, se pudo

ver que los tiempos de atención a clientes aumentaban cuando se producían errores en la gestión de pedidos, debido a que en la mayoría de los casos se resuelven durante el proceso de Entrega de pedidos, y por lo tanto afectan todo el proceso de atención a clientes. El otro factor que afecta a los tiempos de atención tiene relación con la búsqueda del pedido dentro de la cámara de frío. Se pudo notar que los tiempos de atención disminuían considerablemente si las vendedoras podían conocer la posición de la torta antes de ir a buscarla dentro de la cámara.

Considerando lo anterior se hicieron mediciones de los tiempos de atención (sin considerar tiempos de espera) tanto en los casos en que había error o no había y en los casos en que se conocía la posición de la torta o no se conocía. Las mediciones se realizaron en un periodo de dos semanas, luego de los cual se validaron los resultados junto con los administradores para verificar que se estuviera representando la realidad de la empresa. Los resultados fueron los siguientes:

- El tiempo de atención cuando no se producía un error en la gestión del pedido y se conocía la posición de la torta fue de 3,4 minutos en promedio.
- El tiempo de atención cuando no se producía un error en la gestión del pedido y no se conocía la posición de la torta fue de 6,2 minutos.
- El tiempo de atención cuando se producía un error en la gestión del pedido y se conocía la posición de la torta fue de 8,2 minutos.
- El tiempo de atención cuando se producía un error en la gestión del pedido y no se conocía la posición de la torta fue de 10,9 minutos.

Por lo tanto, se puede inferir que, con el solo hecho de disminuir la cantidad de errores, se podrían disminuir los tiempos de espera de clientes, y que, además, es conveniente incluir en el rediseño una solución para que se pueda conocer la posición de la torta de antemano.

Además, mediante un análisis cualitativo, se pudo notar que existen otros factores que influyen en los tiempos de espera de clientes y que tienen relación con el tiempo en que las vendedoras pasan realmente atendiendo clientes. Por una parte, se observó que varios procesos comerciales, como los de registro y entrega de pedidos, incluyen tareas que provocan que las vendedoras utilicen tiempo en funciones que no tienen relación directa con la atención de clientes. Por ejemplo, cuando tienen que llevar una etiqueta de pedido al área de Decorado o ir a avisar al maestro del área de Relleno que se anotó una torta. Por otra parte, como se puede notar en el proceso general de atención a clientes, la vendedora realiza la actividad de envolver productos mientras el cliente va a pagar. En varias ocasiones, se pudo observar que las vendedoras terminaban de envolver los productos antes que el cliente terminara de pagar. Una posibilidad ante esto es que la vendedora empiece a atender al siguiente cliente mientras el anterior paga, lo que hacía que luego tuviera que interrumpir la atención de un cliente para entregar los productos a otro o no terminara el proceso de atención como corresponde. La otra posibilidad, es que es que la vendedora espere a que el cliente pague, lo que provoca una pérdida de tiempo.

Todos estos ejemplos, muestran que existen varias ocasiones en que las vendedoras pierden tiempo debido al diseño de los procesos actuales. Estas pérdidas de tiempo pueden tener un efecto menor que el hecho de que se produzca un error; sin embargo,

aumentan de una u otra forma los tiempos de espera, por lo que se deben considerar para plantear el rediseño de los procesos.

### **2.3. Ventas perdidas**

Se estima que las ventas perdidas que tiene la empresa podrían ser de casi 6 millones de pesos mensuales. Estas se refieren a las ventas que se dejan de realizar debido a que no hay stock disponible del producto que el cliente quiere o porque no se puede registrar una torta por las restricciones antes mencionadas.

Las ventas perdidas se producen principalmente debido a que la empresa se encuentra en un momento en que tiene una capacidad limitada por el espacio físico con el que cuenta. Sin embargo, en el levamiento de proceso se pueden ver que hay otros factores que afectan. Por ejemplo, el documento de Tortas de Venta: se puede notar que éste es un documento estático, es decir, al cual no se le agregan tortas durante el día, lo que provoca que, en varias ocasiones, aunque se cuente con la capacidad de vender una torta sin encargo, ésta no se vende debido a que el documento no está actualizado.

Por otra parte, se tiene que toda la producción se planifica en base a una estimación de demanda que realiza la administradora sin una base de información. Esto provoca que existan ocasiones en que hay mucho stock de un determinado tipo de torta, el cual no se está vendiendo y, por otro lado, están ocurriendo ventas perdidas de otro tipo de torta para la cual no hay stock disponible.

Es decir, si se hubiera hecho una mejor planificación de qué tortas se deberían producir y cuáles se pueden vender, se podrían reducir las ventas perdidas, lo cual debe ser considerado dentro del rediseño.

### **2.4. Información**

Respecto al objetivo que tiene relación con la información que se quiere obtener de los procesos, son evidentes los problemas que existen actualmente en la empresa. Por una parte, se tienen muchos procesos que simplemente no consideran la generación de la información dentro de sus actividades, como son los procesos relacionados al horneado o el abastecimiento de materias primas. Así como también hay procesos que omiten información que ayudaría mucho a solucionar los problemas de la empresa, como podría ser el registro de la posición donde se guarda una torta.

Por otra parte, los procesos en los cuales se considera la generación de información mediante algún tipo de registro se hacen siempre de forma manual, lo que provoca que sea muy costoso utilizar esta información, como se puede notar, por ejemplo, en el proceso de programación del área de Decorado, donde se utiliza mucho tiempo transcribiendo pedidos entre documentos y varios otros procesos en que ocurre lo mismo. Y, aparte de ser costoso, al generarse la información manualmente, también se pueden generar errores.

Por lo tanto, es importante que el rediseño considere la generación de información en forma digital y que minimice lo más posible las posibilidades de error en los registros.

## **X. REDISEÑO**

Durante el desarrollo de este capítulo se describe el Rediseño de Procesos de Negocios propuesto para la empresa Pastelería Rodrigo, teniendo en cuenta los objetivos que se definieron para el proyecto y la situación actual de los procesos.

Para mostrar el rediseño, se comienza presentando la dirección de cambio, es decir, una descripción general de los cambios que se propone, luego de lo cual se presenta la tecnología que se selecciona, en base a la que se plantea el modelamiento y detalle de los procesos al final del capítulo.

### **1. Dirección de cambio**

La dirección de cambio que se pretende dar al rediseño se muestra a través de las propuestas que se hacen respecto a las variables de cambio que se definieron en capítulo de Marco Conceptual, y luego sobre cada proceso que se incluye dentro del rediseño, se muestran los cambios principales que se proponen.

#### **1.1. Variables de cambio**

En este apartado se explican los principales cambios que se pretende realizar para las variables de Mantenimiento Consolidado de Estados, Anticipación, Prácticas de Trabajo y Apoyo Computacional.

Respecto a la variable de Integración de procesos conexos, ésta se ve alterada solo en los procesos de gestión productiva, los cuales se pretende integrar en un solo proceso con otros subprocesos, debido a que la programación de la producción de un área afecta a las otras.

Sobre la variable de Asignación de responsabilidades, si bien no es el foco principal del proyecto, en todos los procesos que se rediseñan se contempla la definición de responsables claros que, en general, son los mismos trabajadores actuales de la empresa, aunque también se incluyen nuevos cargos.

Sobre la variable de Coordinación, se incluyen ciertas prácticas específicas para coordinar el área de ventas con la producción y también las diferentes áreas productivas. Sin embargo, esta variable se explica mediante las decisiones tomadas sobre las que se nombraron anteriormente y las que se explican a continuación.

##### **1.1.1. Mantenimiento consolidado de estados**

Debido a los problemas que se detectaron anteriormente, se puede notar que la base para poder mejorar los procesos de la empresa, tiene relación con la disponibilidad de información sobre los procesos y su estado. Además, la información que se genere de los procesos debe ser confiable, es decir, no debe contener errores y debe ser de fácil uso, es decir, que el procesamiento para darle utilidad a la información no requiera demasiado tiempo o complejidad.

En ese sentido, se pretende que toda la información que se genere sea en formato digital, es decir, que pueda ser computarizada. Por lo tanto, todos los procesos de la empresa deberán incluir actividades para hacer el registro de la información específica del proceso, mediante computadores y, de esta forma, que la información quede disponible de forma fácil para todos los demás procesos, incluyendo aquellos que necesitan información histórica. Para realizar estos registros de información se tiene en cuenta la inclusión de trabajadores específicos y también la participación de los actuales responsables de los procesos.

Con lo anterior, se pretende eliminar la mayoría de los documentos que se generan manualmente y reemplazarlos por documentos electrónicos o impresos. Sin embargo, es necesario considerar que se debe, al menos, mantener la eficiencia que tienen los procesos actuales, por lo que, si en determinados casos el registro electrónico se torna ineficiente y no es necesaria su realización inmediata, no se descarta mantener ciertos documentos generados de forma manual para posteriormente digitalizarlos.

Se debe considerar que la variable de mantención de estados depende en gran medida de la variable apoyo computacional, la cual se definirá posteriormente.

### **1.1.2. Anticipación**

La Anticipación es otra variable de cambio relevante en el rediseño, sobre todo para la planificación de la producción y la atención de clientes.

Uno de los cambios principales sobre esta variable consiste en formalizar la elaboración de una estimación de demanda, la que permita anticiparse de mejor forma a los requerimientos que tendrán los clientes y programar la producción acorde a dicha estimación con el propósito principal de disminuir las ventas perdidas. La estimación de demanda también ayudará a definir los pedidos para realizar el abastecimiento de materias primas.

Por otra parte, mediante la creación de un sistema de seguimiento de pedidos, se pretende prever los errores en la gestión de pedidos, de forma tal que se pueda saber con cierta anticipación cuando no se ha producido el pedido de un cliente y se puedan tomar las medidas correspondientes.

Finalmente, mediante el uso de la información disponible, se podrá prever los horarios en que la demanda de pedidos es muy alta. Teniendo un resumen de la cantidad de pedidos realizados por cada horario, se puede influir en la decisión de los clientes, para acomodar el horario en que se compromete la entrega de su pedido, con el fin de evitar los peaks de demanda que provocan mayores tiempos de espera.

### **1.1.3. Prácticas de trabajo**

La variable de cambio de prácticas de trabajo tiene dos modificaciones fundamentales, que se refieren a las prácticas necesarias para realizar la mantención de estados y por otra parte la formalización de las prácticas que se realizan para llevar a cabo los procesos y actividades específicas que lo componen.

Para los procesos que cuentan con un mayor grado de formalización, y en los cuales se realizan registros en papel, se definen las prácticas de trabajo específicas para pasar a realizarlos de forma digital, lo que incluye el uso específico que se le da al software que sea seleccionado para definir el rediseño.

Por otra parte, hay otras prácticas de trabajo cuyo principal cambio tiene que ver con su formalización, es decir, plantear de forma precisa de qué manera se realizará y en caso de que lo incluya, bajo qué reglas se tomarán las decisiones. Por ejemplo, se formalizan las reglas para decidir el abastecimiento de materias primas, las cantidades que se ordenan producir y la manera en que se realiza la reasignación de personal entre áreas.

#### **1.1.4. Apoyo computacional**

Muchos de los cambios que se proponen para las variables recién nombradas, dependen en gran medida de tener un apoyo computacional que los sustente, ya que de lo contrario costaría mucho trabajo obtener y usar la información que se genera durante los procesos para alcanzar los objetivos planteados, por lo que esta variable es una de las más importantes del rediseño.

Lo primero que debe considerar el apoyo computacional que se necesita, es que debe permitir hacer los registros necesarios en cada uno de los procesos y que esto sea fácil de realizar, de tal manera que los miembros de la empresa no utilicen más tiempo del necesario realizando registros. Por otra parte, debe permitir que toda esta información que se genera en cada proceso se relacione entre sí, de manera de no tener registros duplicados. Por ejemplo, se debe relacionar directamente la información de producción con los inventarios disponibles de cada materia prima y productos de cada área. Luego, toda esta información generada debe ser almacenada y estar disponible para que cualquier proceso la pueda utilizar.

Si se elige algún tipo de software en específico, se deberían poder hacer las modificaciones necesarias sobre éste, para que se adapte a la estructura y procesos de la empresa y que el rediseño no se vea limitado por éste. Además, el software elegido para apoyar el rediseño debe permitir el procesamiento de datos e incluso la automatización de determinadas tareas.

El apoyo computacional también debe ayudar en la comunicación entre las distintas áreas de la empresa, lo cual se debe realizar mediante disponibilidad en línea de la información. Esto permitirá, entre otras cosas, comunicar a miembros que se encuentren en distintas áreas de la empresa, por ejemplo, una vendedora con los maestros de decoración, o comunicar distintos locales entre sí, lo cual es necesario para las pretensiones de la empresa de contar con más sucursales.

### **1.2. Cambios principales en los procesos**

Se muestran a continuación los cambios principales que propone el rediseño, respecto a los procesos que existen actualmente en la empresa, los cuales se pueden ver en el cuadro de la Figura 25.

Figura 25: Cambios principales del Rediseño de Procesos

	Situación actual	Rediseño	Cambios principales
Procesos comerciales	Registro de pedidos	Registro de Pedidos	Vendedoras registran pedido en un computador y no participan en la gestión de la producción de este. Se entrega comprobante de pedido.
	Entrega de pedidos	Entrega de pedidos	Vendedoras conocen estado y posición del pedido mediante el computador. Se registra la entrega en un computador lo que genera información de ingresos y estado de pedidos. Se incluye el cargo de Empaque.
	Venta de tortas sin encargo	Incluido en registro y entrega de pedidos	El proceso se registro y entrega de este tipo de tortas se hace igual que los otros tipo de pedidos
	Venta de pasteles	Venta de pasteles	Se registra la venta de pasteles en un computador, lo que actualiza automáticamente los inventarios. Se incluye la figura de empaque.
	No formalizado	Gestión de reclamos	Se registran reclamos en un computador para seguir un procedimiento con protocolos y responsables claros.
	No formalizado	Estimación de demanda	Se propone una metodología y proceso para hacer estimación de demanda que permite formalizar decisiones del proceso de gestión productiva.
Procesos productivos	Producción del área de Decorado	Producción del área de Decorado	Proceso no requiere gestión centralizada. Se incluye el cargo de un Monitor y el software, que permitne hacer seguimiento del estado de los pedidos y registrar información importante sobre la producción de las tortas, como posición y responsables.
	Producción del área de Relleno	Producción del área de Relleno	Se registra la producción en un computador y se formaliza el etiquetado del producto. Se formalizan las responsabilidades del cargo de Ayudante.
	No formalizado	Producción del área de Horneo	Se registra la producción en un computador y se formaliza el etiquetado del producto.
	Producción del área de Pasteles	Producción del área de Pasteles	Se elimina la desición de producción maestras. Se registra la producción en un computador y se formaliza el etiquetado del producto.
Gestión productiva	Programación del área de Decorado	Se reemplaza por Proceso General de gestión productiva	Se integran todos los procesos de programación productiva, centralizando la del área de pasteles y descentralizando la del área de decorado. Se formalizan las órdenes de producción, y el proceso para decidir las. Se formaliza la reasignación de trabajadores entre áreas. Se disminuye el tiempo requerido para este proceso, ya que la información necesaria para llevarlo a cabo se consigue rápidamente gracias a los procesos productivos. Órdenes de producción incluyen uso esperado de materias primas y responsables.
	Programación del área de Relleno		
	Programación del área de Pasteles y Horneo no formalizada		
Procesos Logísticos	No formalizado	Abastecimiento de materias primas	Se formaliza el proceso para decidir y realizar los pedidos de compra y luego registrar la información de los productos recibidos.
	No formalizado	Control de Inventarios	Se diseña el procesos para tener información sobre el uso real de materias primas, compararlo con el uso esperado y tener la información actualizada de stock de productos.

Fuente: Elaboración propia

## 2. Tecnología seleccionada

Acorde a los objetivos del proyecto y a la dirección de cambio que se propone, especialmente respecto a la variable de apoyo computacional, se decide que la tecnología habilitante para el rediseño es un sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) o sistema de Planeación de Recursos Empresariales. Este tipo de tecnología se define como “un sistema global de planificación de los recursos y de gestión de la información que de forma estructurada puede satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa” [11]. Se plantea que este tipo de sistemas sirve para comunicar e integrar todas las áreas de una empresa y disminuir considerablemente los tiempos necesarios para llevar a cabo sus actividades debido a la rápida disponibilidad de la información [8].

Sin embargo, mediante la investigación que llevó a cabo el autor, se pudo notar que los costos relacionados a licencias, implementación y mantenimiento de un sistema ERP tradicional, son bastante altos considerando el tamaño de la empresa. Por ejemplo, solo el costo de licencias para la implementación de SAP Business One (solución dirigida a pymes que es utilizada por algunas pastelerías locales) podía rondar los 26.000 USD, a lo cual se debía sumar costos de implementación por (20.000 USD aproximadamente), y mantenimiento (4.000 USD anuales), entre otros [12], con lo cual el costo económico se escapa completamente del presupuesto de la empresa. También se hizo una evaluación económica y funcional de manera preliminar de otros sistemas ERP enfocados a pymes, sin encontrar una solución que pudiera brindar el apoyo computacional definido anteriormente y que, por lo demás, no contaban con costos menores [13, 14].

Por esta razón, se decide explorar la opción de un ERP de código abierto o también denominado *open source*; es decir, un software para el cual se hacen disponibles los programas fuentes sin ningún costo. Se plantea que para este tipo de software se provoca un “desarrollo cooperativo”, que mejora las posibilidades de identificar errores en el sistema y que permite que la tecnología vaya siendo mejorada continuamente con la cooperación de desarrolladores en todo el mundo [3]. Considerando esta ventaja, se hace una evaluación de una serie de sistemas ERP *open source* [15], luego de lo cual se decide que la tecnología específica a utilizar será el sistema ERP Odoó [16], el cual se elige por los motivos que se explican a continuación.

Un motivo principal tiene relación con que Odoó es una tecnología de muy fácil instalación, lo cual permitió la exploración completa del software y sus características prácticas, lo cual es complementado con una extensa documentación que entrega la empresa proveedora sobre la forma de usar el software [17]. Esto permitió constatar que este ERP cumple con los requerimientos generales que se definen en la dirección de cambio y en general entrega soluciones para los problemas que tiene la empresa y las actividades que debe realizar.

Lo anterior no quiere decir que el software no necesite modificaciones, en relación a lo cual se tiene otro motivo principal para elegir esta tecnología. Odoó cuenta con un respaldo por parte de una comunidad de desarrollo, en la cual se comercializan y se entregan soluciones de forma gratuita, lo que permite tener una base amplia para hacer modificaciones al software [18]. Aparte de esto, lo principal es que Odoó cuenta con el respaldo de diferentes consultoras especializadas en este ERP, que trabajan como

socios estratégicos de la empresa Odoo dentro del país [19]. Estas consultoras ofrecen el servicio de implementación, de desarrollo de soluciones a medida dentro del software y de soporte. Esto permite reducir considerablemente los riesgos que implica la implementación y uso de un sistema ERP y, además, realizar las modificaciones necesarias al software para que éste se adapte completamente a la empresa.

Además de los motivos anteriores, se pudo ver que empresas como Toyota, Hyundai, Danone y Sodexo utilizan Odoo para llevar a cabo su gestión [16], lo que entrega una señal de confianza importante para terminar eligiendo este software.

Finalmente, se debe considerar que el sistema ERP Odoo consiste en un conjunto de módulos o aplicaciones dentro del software, los cuales entregan distintas soluciones según el área funcional de la empresa. Sin embargo, para realizar el rediseño de los procesos no se utilizarán todos estos módulos, sino solo aquellos pertinentes para conseguir los objetivos definidos para el proyecto. De esta forma, los principales módulos que se utilizarán del ERP serán:

- Punto de Venta: este módulo consiste en un terminal punto de venta (también denominados POS) que permite realizar el registro de los productos que vende una empresa, y con esto la actualización automática de inventarios e ingresos.
- Venta: en este módulo permite generar cotizaciones, órdenes de venta, de forma tal de integrar la información que se genera de las ventas de una empresa, con los inventarios y la producción, entre otros.
- Inventarios: mediante este módulo se puede conocer de forma sencilla cuál es la cantidad disponible de cada producto de la empresa, ya sea para vender o usarlo en el proceso productivo.
- Compras: mediante este módulo se generan las órdenes de compra que realiza una empresa a sus proveedores y luego registrar la información que se genera al recibir las materias primas.
- Fabricación: este módulo permite gestionar las órdenes de producción de una empresa, mediante lo cual se puede registrar fácilmente la información de producción e inventarios.

Por otra parte, para tareas muy específicas explicadas durante el rediseño, se utilizará el módulo Proyecto, que está pensado para gestionar distintos tipos de tareas específicas de una empresa y el módulo Debates, que se usa para formalizar la comunicación de cierta información.

Además, para realizar el seguimiento de los pedidos de tortas, se propone la creación de un nuevo módulo dentro del software, que se denominará módulo Tortas, el cual pueda mostrar el estado de los pedidos, permita imprimir sus etiquetas, entre otras funciones que se explicarán en detalle en el siguiente apartado de Modelamiento y detalle del rediseño.

Cabe señalar que el ERP Odoo también cuenta con otros módulos potencialmente útiles, con los cuales se podrían gestionar otras áreas importantes, como recursos humanos, marketing, finanzas, contabilidad, entre otras. De esta forma, la implementación del software elegido serviría no tan sólo para el rediseño que aquí se propone, sino que también para futuros proyectos de la empresa.

### **3. Modelamiento y detalle del rediseño**

En esta parte del informe se describe el modelamiento y detalle del rediseño de procesos que se propone para la empresa Pastelería Rodrigo. Para esto, se realizará la misma categorización de procesos que se hizo durante los capítulos anteriores; es decir, se separarán en Procesos Comerciales, Procesos Productivos, Procesos de Gestión Productiva y Procesos Logísticos. Luego, cada proceso se comenzará explicando mediante su modelo BPMN, para posteriormente mostrar el detalle de los procedimientos más importante que lo componen y también el apoyo computacional que requieren, incluyendo las vistas del software que se consideren relevantes.

#### **3.1. Procesos Comerciales**

A continuación, se describe en detalle el rediseño propuesto para los procesos comerciales de la empresa, que son los siguientes: Proceso de Registro de pedidos, Procesos de Entrega de pedidos, Procesos de Venta de pasteles, Procesos de Estimación de demanda y Proceso de Gestión de reclamos.

##### **3.1.1. Proceso de Registro de pedidos**

###### ***Modelamiento del rediseño***

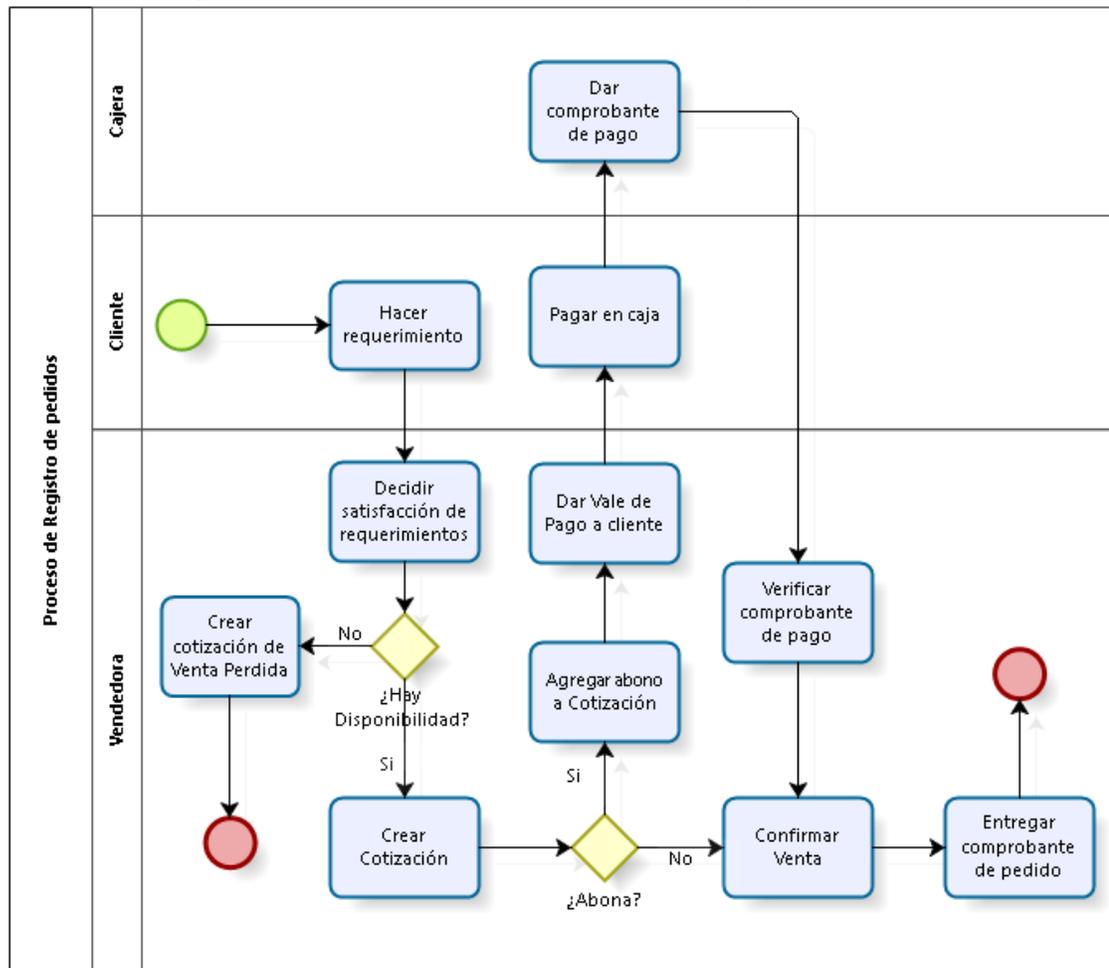
El nuevo proceso propuesto para realizar el registro de pedidos de tortas se puede ver en la Figura 26. Este comienza cuando el cliente realiza el requerimiento de torta, ante lo cual se pasa a Decidir satisfacción de requerimientos, etapa en la cual, de acuerdo con la fecha de entrega y tipo de torta que quiere el cliente, se verifica si existe disponibilidad de la torta requerida. Si es que no existe disponibilidad, se realiza una Cotización dentro del software de apoyo, en la cual se registran los datos más relevantes de la torta que no pudo venderse debido a la no disponibilidad, de tal manera que quede registro de la venta pérdida. En el caso que sí exista disponibilidad, se realiza una Cotización dentro del software de apoyo, en la cual se registran todos los datos de la torta requerida por el cliente.

Luego, en el caso que el pedido no requiera abono para su registro, se confirma la venta, lo cual se realiza con un botón disponible en la Cotización antes creada. Al confirmar la venta, la Cotización se transforma en un Pedido de venta, que queda registrado dentro del sistema para los posteriores procesos productivos; en particular, el pedido pasa automáticamente al módulo Tortas, el cual servirá para hacer el seguimiento del estado de los pedidos.

Después de confirmar la venta, se debe entregar un comprobante de pedido al cliente, ya sea por mail o impreso en papel, lo cual se realizará mediante un botón disponible en

el Pedido de venta antes creado. Este comprobante sirve para que el cliente tenga un medio para acreditar que realizó su pedido y, lo más importante, para comprobar que el pedido que se registró es el mismo que él pidió, de tal forma que si esto no es así, pueda dar aviso a la pastelería para corregir su pedido. La entrega de este comprobante debe ser acompañado de informar al cliente de las condiciones y plazos que tiene para hacer correcciones a su pedido. Con estos cambios, se espera eliminar los errores que se producen actualmente en la empresa debido a un mal registro de pedidos.

Figura 26: Modelo BPMN del proceso de Registro de pedidos



Fuente: Elaboración propia

En el caso que el pedido requiera abono, se debe agregar dentro de la cotización el abono que el cliente realizará, luego de lo cual se entrega un Vale de pago que se realiza a través del Punto de Venta que incluye el software de apoyo. Con este Vale de pago, el cliente debe ir a cancelar, luego de lo cual la cajera le entrega un comprobante de pago, que será el mismo vale de pago timbrado. Finalmente, la vendedora verifica el comprobante, confirma la venta y entrega el comprobante de pedido al cliente, de la misma forma antes explicada. Mediante este proceso el abono queda registrado como un pago por adelantado dentro del pedido del cliente y también como un ingreso para la empresa en el momento en que se realiza.

## ***Detalle de procedimientos y apoyo computacional***

**Decidir satisfacción de requerimiento:** Esta decisión depende en primera instancia de la fecha para la cual el cliente encarga su pedido. Si es para el mismo día (incluyendo tortas para el mismo momento) en que se está pidiendo, entonces la torta registrada debe estar dentro de las denominadas Tortas de Venta. Estas Tortas de venta serán todos los tipos de tortas que tengan un stock virtual mayor a 5. Este número es una decisión arbitraria que se toma en conjunto con los administradores y corresponde a un stock de seguridad, para evitar la venta de tortas que se producen exclusivamente para un pedido en particular y también para que no se venda la misma torta a más de un cliente, ya que la actualización del stock ocurrirá unos minutos más tarde, en el momento en que se imprima la etiqueta. Este stock virtual se puede ver en el módulo Inventario del software de apoyo. Por otra parte, si en stock de Tortas de Venta, no hay de aquella que el cliente requiere, se podrá revisar en el módulo Tortas cuáles son los pedidos que no han sido retiradas en el horario comprometido (dando un margen de tiempo de atraso determinado). De esta forma, existe otra fuente de tortas para no perder una venta y, además, que permite sacar provecho a los pedidos que seguramente no se van a retirar.

Además de las prácticas anteriores, la vendedora debe verificar en el módulo Debate, un mensaje que contiene las Restricciones de pedido, las cuales serán ingresadas por el jefe de producción, durante el Proceso de Gestión productiva. Estas Restricciones mantienen la lógica que se presenta en el capítulo de Situación actual de la empresa, es decir, dice qué tipo de pedidos no se puede registrar.

Si la torta es para un día diferente al cual se está pidiendo, solo se debe verificar las Restricciones que se comunican a través del software de apoyo. Estas restricciones son realizadas por el jefe de producción en el Proceso de programación de la producción.

Finalmente, antes de registrar una torta, la vendedora podrá revisar fácilmente la distribución de pedidos según horario dentro del software de apoyo, con el objetivo de intentar influir en la decisión del cliente, para que su pedido se comprometa en un horario de menor demanda, y así disminuir los peak que se producen en ciertos horarios.

**Crear cotización:** esta etapa del proceso se realiza dentro del software de apoyo mediante el módulo de Ventas. En él, se debe crear una Cotización como la que se puede ver en la Figura 27, en la cual se ingresa el cliente, fecha, horario y se podrán incluir tortas a la cotización, mediante un botón que se debe agregar para este fin. Con esto se despliega un formulario con todos los campos necesarios para registrar un pedido de torta, lo cual está dentro de las modificaciones que se debe hacer al software. Es importante notar que a través de una misma cotización se pueden crear varios pedidos de tortas.

**Agregar abono a cotización:** Esto se realiza de la misma forma en que se añade un producto cualquiera a la cotización, con el cual se podrá registrar el abono que hace el cliente, como se muestra en la Figura 27.

**Dar vale de pago a cliente:** Esto se realiza mediante el módulo Punto de Venta, en el cual el abono se registra como la venta de un producto denominado “abono”.

**Confirmar venta:** Esto se puede hacer mediante el botón “Confirmar venta” que se puede ver en la Figura 27. Al realizar esto, automáticamente se crea un Pedido de venta y también se crean las Tortas que son parte del pedido, las que se incluyen (cada una por separado, referenciadas a un pedido) en el módulo Tortas, lo cual está dentro de las modificaciones que se debe realizar al software de apoyo. También se registra automáticamente la vendedora que registra la torta, junto con la fecha y hora en que esto se realiza

Figura 97: Vista de una Cotización

Producto	Descripción	Ctdad pedida	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
Pompadour Plátano 20	Torta 001	1,000	15.126,05	IVA 19% Venta	15.126,05 \$
Abono	Abono	1,000	-5.000,00		-5.000,00 \$
Base imponible :					10.126,05\$
Impuestos :					2.873,95\$
<b>Total :</b>					<b>13.000,00\$</b>

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

Se debe notar que, a diferencia de lo que ocurre en la actualidad, el proceso a seguir para registrar una torta no depende de la fecha del pedido. Esto debido a que las actividades que debían realizar las vendedoras de acuerdo con la fecha, en este caso se realizan a través del software. En el caso de las tortas para el mismo día o momento, éstas se descontarán automáticamente del stock de tortas de venta cuando se confirme la venta. En el caso de que el pedido sea para el día siguiente, automáticamente el software creará una Orden de producción para el área de Relleno, proceso que en la situación actual se hace mediante el aviso de las vendedoras. Todo esto permitirá disminuir el tiempo que las vendedoras ocupan en otras actividades no relacionadas directamente con la atención de clientes.

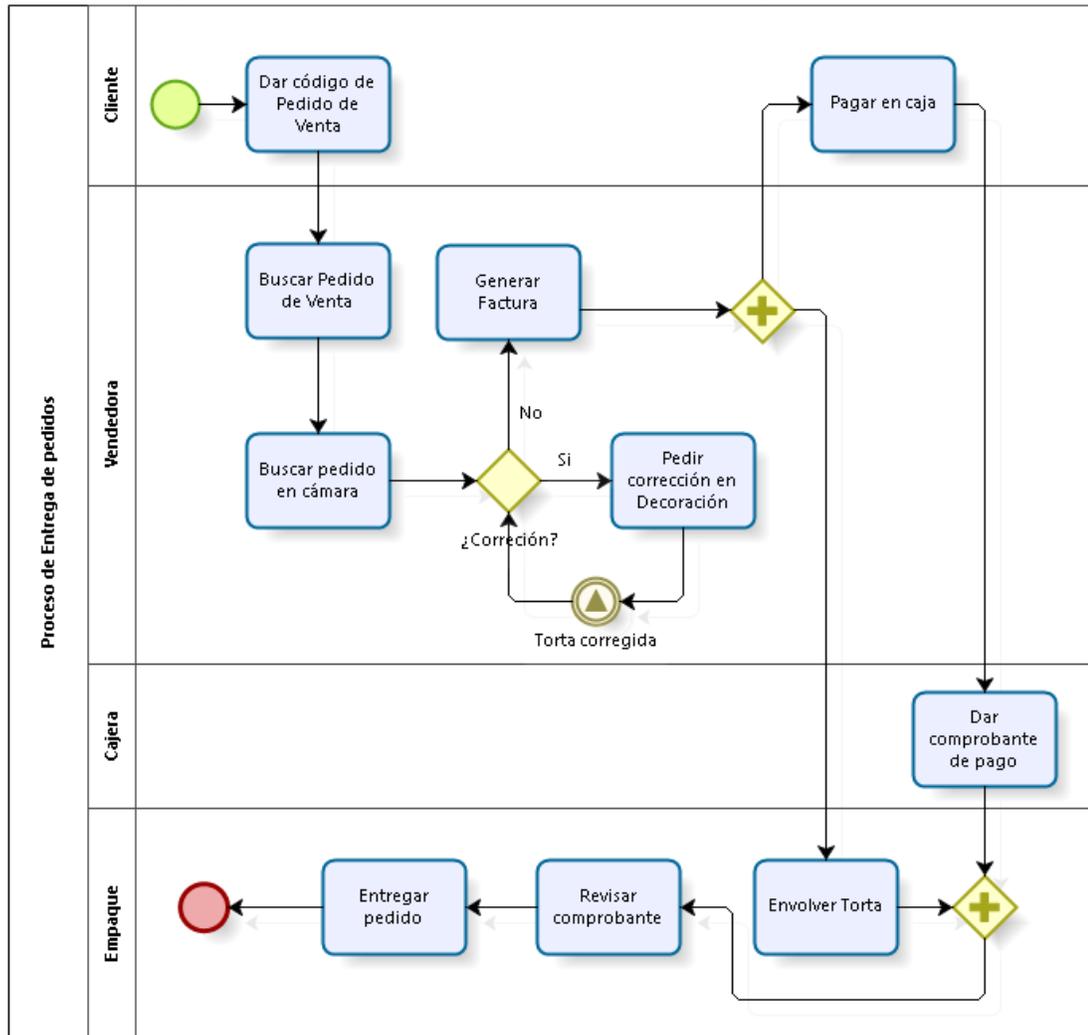
**Entregar comprobante de pedido:** esta actividad se realiza mediante los botones que aparecen en el Pedido de venta, que entregan la opción de “Enviar por correo electrónico”, o “Imprimir” el Pedido de venta del cliente a modo de comprobante. Los datos que aparecen en este documento impreso o enviado por correo son modificables dentro de las opciones que incluye el software, de tal manera que se pueden incluir todos los datos necesarios y no solo aquellos que aparecen visibles en la cotización. Dentro de la información que contiene el comprobante, se encuentra el código de Pedido de Venta, con el cual el cliente debe retirar la torta.

### 3.1.2. Procesos de Entrega de pedidos

#### Modelamiento del rediseño

El proceso de entrega de pedidos, cuyo modelo se puede ver en la Figura 28, comienza cuando el cliente va a retirar su pedido, para lo cual deberá presentar el código de Pedido de venta.

Figura 28: Modelo BPMN del proceso de Entrega de pedidos



Fuente: Elaboración propia

Contando con el código, se busca el Pedido de Venta, proceso que se realiza mediante el buscador del software de apoyo, con lo cual se obtiene la ubicación de las tortas que conforman el pedido, lo que permite encontrarlas fácilmente dentro de la cámara de frío. Conociendo la ubicación, se evita tener que buscar los pedidos entre todas las tortas dentro de la cámara, y se reduce el tiempo de atención de los clientes.

Con lo anterior, y sumado al rediseño del proceso productivo, se busca eliminar los errores en los cuales las tortas no se encuentran dentro de la cámara de frío. Sin embargo, el cliente podrá seguir haciendo correcciones a su pedido cuando este se saque al mesón, ante lo cual la vendedora debe pedir esta corrección al área de Decorado tal

como se hace en la actualidad y esperar que la torta se corrija. Es importante notar que mientras se espera la corrección la vendedora puede comenzar a atender otro cliente, para luego retomar la atención en el punto que la dejó, lo cual es compatible con el software de apoyo. Después de este proceso de corrección, la vendedora debe generar una Factura mediante el software de apoyo, con la que el cliente debe pagar. Luego de recibir el pago, la cajera timbra el documento y éste sirve como comprobante de pago para el cliente.

Otro cambio importante que se introduce en este proceso, y en todos los que requieren envolver productos, es la inclusión de un nuevo cargo, denominado Empaque. Esta persona será la encargada de envolver las tortas mientras el cliente paga, luego de lo cual deberá revisar el comprobante de pago y entregar las tortas. Estas tortas podrán ser identificadas debido a que mantendrán la Etiqueta que se ocupa en producción, ya que, a diferencia de la situación actual, esta no se ocupará para pagar en la caja, porque se realizará a través de la Factura, como se explicó anteriormente. La inclusión del cargo de Empaque es algo que en la empresa se había pensado en implementar, pero sin éxito, debido a que se podían producir más errores producto de que no se podría identificar la torta que corresponde a cada cliente sin su Etiqueta, la cual se ocupa para pagar. Este cambio responde a que, en muchos casos, la vendedora debe esperar que el cliente termine de pagar cuando ya tiene la torta envuelta y lista para entregar, perdiendo tiempo que puede ocupar atendiendo a otros clientes. Por otra parte, debido a que la vendedora puede tomar el rol de empaque, y viceversa, este cambio no aumentará los costos de personal, solo que se debe tener en cuenta que la cantidad de personas que se asignan a cada rol debe ser equilibrada para que el sistema funcione correctamente.

### **Detalle de procedimientos y apoyo computacional**

Figura 29: Vista de un Pedido de Venta

SO009

1 Entrega

Cliete: Vladimir Rodrigo Pérez

Fecha confirmación: 29/11/2017 16:17:20

Tarifa: USD (CLP)

Plazos de pago:

Líneas del pedido

Producto	Descripción	Ctdad pedida	Entregado	Posición	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
+ Pompadour Plátano 40	Torta 002	1,000	0,000	A5	17.647,06	IVA 19% Venta	17.647,06 \$

Añadir un elemento

Establezca los términos y condiciones por defecto en los ajustes de su compañía.

Base imponible : 17.647,06\$

Impuestos : 3.352,94\$

Total : 21.000,00\$

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo) - Imagen editada

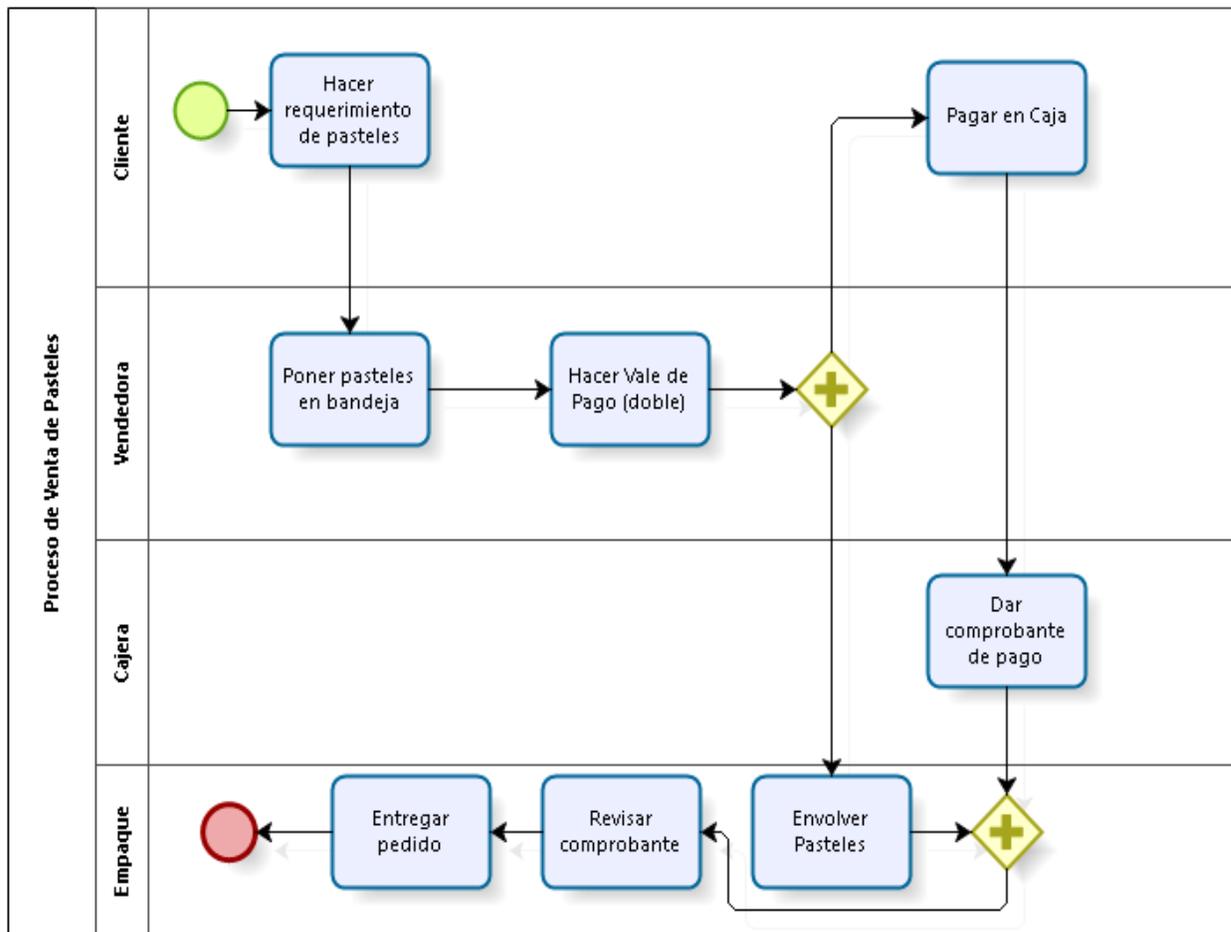
**Buscar pedido de venta:** esta actividad se realiza dentro del módulo Ventas del software de apoyo, en el cual mediante un buscador se podrá encontrar fácilmente el Pedido de Venta del cliente, el cual mostrará la posición y estado del pedido, lo que está dentro de las modificaciones que se deben hacer al software.

**Generar factura:** Como se muestra en la Figura 29, dentro del Pedido de venta existirá un botón para “Generar factura”, luego de lo cual se debe imprimir y entregar al cliente. Mediante este paso cambiará el estado de la torta que contiene el pedido a “Entregada”, y se registrará automáticamente el ingreso correspondiente, junto con la información de la vendedora que entregó el pedido.

### 3.1.3. Proceso de Venta de pasteles

#### Modelamiento del rediseño

Figura 30: Modelo BPMN del proceso de venta de pasteles



Fuente: Elaboración propia

El rediseño que se propone para el proceso de Venta de pasteles, cuyo modelo se puede ver en la Figura 30, mantiene el cargo de Empaque descrito anteriormente. En este proceso, mientras el cliente va realizando el requerimiento de los distintos pasteles, la vendedora debe ir poniéndolos en una bandeja, luego de lo cual, mediante el módulo

Punto de Venta del software de apoyo, realiza un Vale de pago, el cual imprime dos veces. Uno se debe entregar al cliente para que éste pague en la caja y el otro debe dejarse junto con la bandeja.

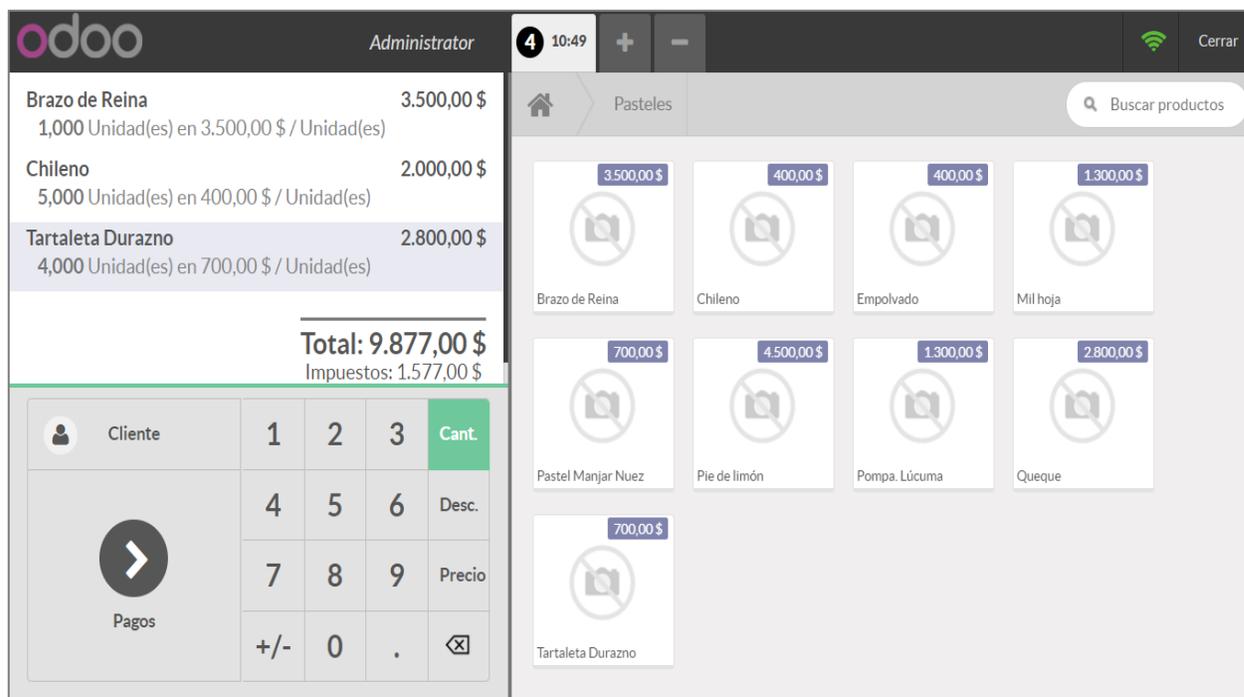
De esta forma, mientras el cliente va a pagar, la persona de Empaque envuelve los pasteles, luego de lo cual debe dejar el vale de pago encima del paquete, de forma tal que pueda reconocerlo cuando el cliente los retire. Al momento que el cliente retira los pasteles, la persona de empaque debe revisar el comprobante de pago y entrega el pedido al cliente.

### **Detalle de procedimientos y apoyo computacional**

**Hacer vale de pago:** este procedimiento se realiza mediante el módulo Punto de Venta que incluye el software de apoyo, como se muestra en la Figura 31, y consiste en registrar todos los pasteles que el cliente lleva, para luego imprimir dos vales de pago. Mediante este procedimiento se descuentan automáticamente el stock de pasteles disponibles y se registran los ingresos correspondientes para la empresa.

**Envolver pasteles:** Se detalla este proceso, ya que es importante que cuando se envuelvan los pasteles se tenga especial cuidado con el vale que contiene, de manera de no perderlo ni asignarlo a otra bandeja de pasteles, para que no se produzcan confusiones entre los paquetes de distintos clientes.

Figura 31: Vista del Punto de Venta del software de apoyo

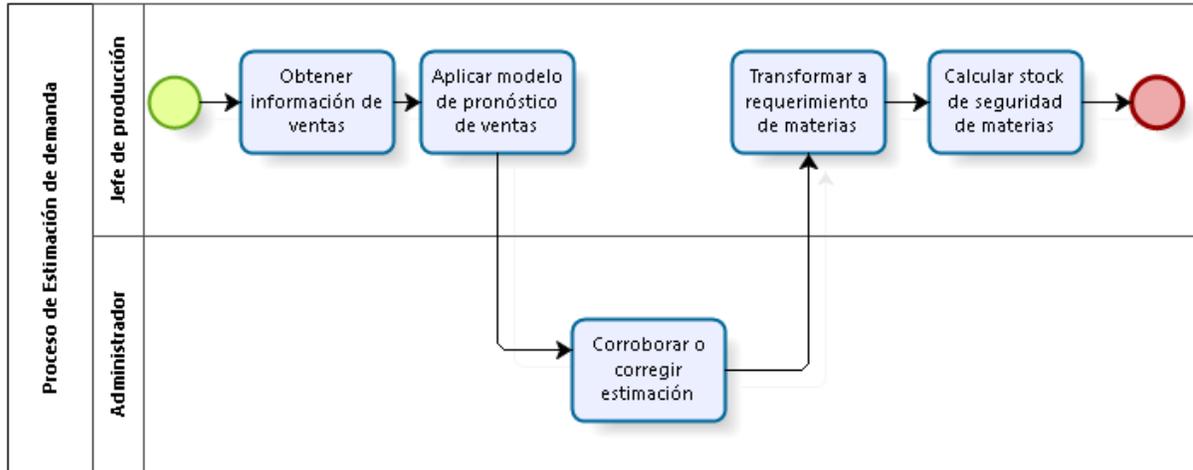


Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

### 3.1.4. Proceso de Estimación de demanda

#### Modelamiento del rediseño

Figura 32: Modelo BPMN del proceso de estimación de demanda



Fuente: Elaboración propia

El proceso de estimación de demanda que se propone se puede ver modelado en la Figura 32. Este proceso tiene como principal output la estimación de ventas futuras de tortas y pasteles, para cada tipo de producto, y de corto plazo, es decir, la estimación de venta día a día. Además, otro output que considera el proceso es una estimación de demanda de productos de horneado y materias primas y también el cálculo de los stocks de seguridad que se requieren de estos insumos. Todos estos documentos sirven para formalizar los procesos de Gestión productiva, que se explicarán posteriormente.

El jefe de producción debe comenzar este proceso obteniendo la información necesaria, lo cual se realizará mediante el software de apoyo.

Luego, se debe aplicar un modelo de pronóstico de demanda y, aunque no es el foco del presente trabajo de título, se presenta en el Apéndice 4 una metodología para realizarlo. En este punto, es importante hacer una recomendación para que la empresa le preste especial atención estos modelos, ya que una buena estimación de demanda puede traer muchos beneficios a la empresa.

Luego de conseguir los resultados después de aplicar el modelo, se considera dentro del proceso mostrar estos resultados a los administradores, quienes, teniendo mayor experiencia, pueden hacer correcciones si es que ven que los resultados del modelo no se acercan a la realidad que ellos esperan bajo su juicio.

Relacionado a lo anterior, es muy importante que los pronósticos de demanda, antes y después de ser corregidos por los administradores, sean evaluados posterior a la realización real de las ventas. Esto, para ver si conviene o no realizar la corrección y para ir ajustando el modelo en caso de ser necesario.

Luego de que los administradores corrijan los resultados del modelo se consigue el pronóstico de venta de tortas y pasteles. En base a este pronóstico y la cantidad de materias primas y de horneado que se usan para fabricar cada producto, se puede transformar la estimación de demanda anterior, en una estimación de los requerimientos de materias primas y de horneado. Finalmente, en base a lo anterior, se puede determinar el nivel de stock de seguridad para cada materia prima y de horneado, para lo cual se propone el modelo de inventario de periodo fijo que se muestra en el capítulo de Marco Conceptual.

### ***Detalle de procedimientos y apoyo computacional***

**Obtener información de ventas:** esta actividad se realiza a través del módulo Venta, donde fácilmente se pueden generar informes de ventas separados por día y producto, los cuales se pueden exportar a formato de planilla de cálculo.

**Aplicar modelo de pronóstico de ventas:** Como se planteó anteriormente, los detalles del modelo se muestran en el Apéndice 4. Para aplicar el modelo que se propone, es suficiente con utilizar una planilla de cálculo del tipo Excel.

**Corroborar o corregir estimación:** Los documentos que se obtienen al aplicar el modelo, pueden ser subidos al software de apoyo, específicamente al módulo Proyecto, donde se tendrá un apartado especial donde almacenar las estimaciones de demanda. Desde allí, los administradores podrán descargar el documento y corregir la estimación si es necesario y volver a subirlo.

**Transformar a requerimientos de materias:** En base a una planilla de cálculo que contenga las materias primas y de horneado que requiere cada producto, se puede conseguir fácilmente los requerimientos de materia en base al pronóstico de ventas diarias. Esta estimación de requerimientos de materias debe ser subida al software de apoyo, en el módulo Proyecto mencionado anteriormente para que esté disponible para llevar a cabo los otros procesos que requieran del documento.

**Calcular stock de seguridad de materias primas:** Como se mencionó anteriormente, para realizar este cálculo se propone el modelo de inventario de periodo fijo que se muestra en capítulo de Marco Conceptual, para lo cual es suficiente con utilizar una planilla de cálculo del tipo Excel. El documento que muestre esta información también debe ser subido al software de apoyo.

### **3.1.5. Proceso de Gestión de Reclamos**

#### ***Modelamiento del rediseño***

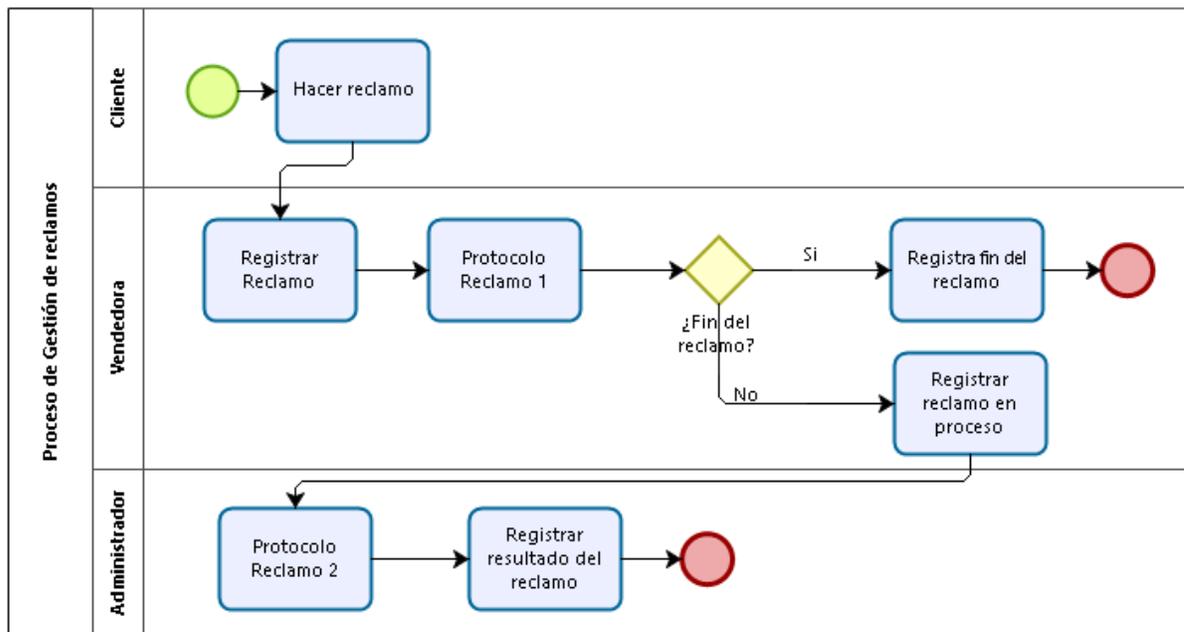
El rediseño del proceso de Gestión de Reclamos, cuyo modelo se puede ver en la Figura 33, comienza cuando el cliente realiza un reclamo, ante lo cual lo primero que debe hacer la vendedora es registrar ese reclamo en el software de apoyo, que tiene una función útil para la gestión de reclamos, dentro del módulo Proyecto. Luego de esto, la vendedora debe aplicar un protocolo, que en este caso se denomina Protocolo de reclamo 1, que debe ser definido en detalle por la misma empresa, pero que tiene como fin atender el

reclamo del cliente y plantearle que se revisará el caso para que no vuelva a ocurrir y que de esta forma termine el reclamo, después de lo cual se debe registrar como finalizado en el software de apoyo.

Si el cliente continúa reclamando, generalmente debido a que exige conversar con los administradores de la empresa, o porque quiere recibir una compensación, se debe cambiar el reclamo registrado al estado “En proceso”, y se deben solicitar los datos del cliente para contactarlo posteriormente.

Cuando el reclamo pasa al estado “en proceso”, resolverlo pasa a ser responsabilidad de los administradores, quienes deben contactar al cliente y aplicar otro protocolo que debe definir detalladamente la empresa, pero que tiene que considerar la definición de los casos en los cuales se hará una compensación económica o material al cliente. Luego de lo anterior, se debe registrar una pequeña descripción del resultado del reclamo y en particular si es que éste fue compensado, para posteriormente poder medir los efectos económicos de los reclamos.

Figura 33: Modelo BPMN del proceso de Gestión de reclamos



Fuente: Elaboración propia

### Detalle de procedimientos y apoyo computacional

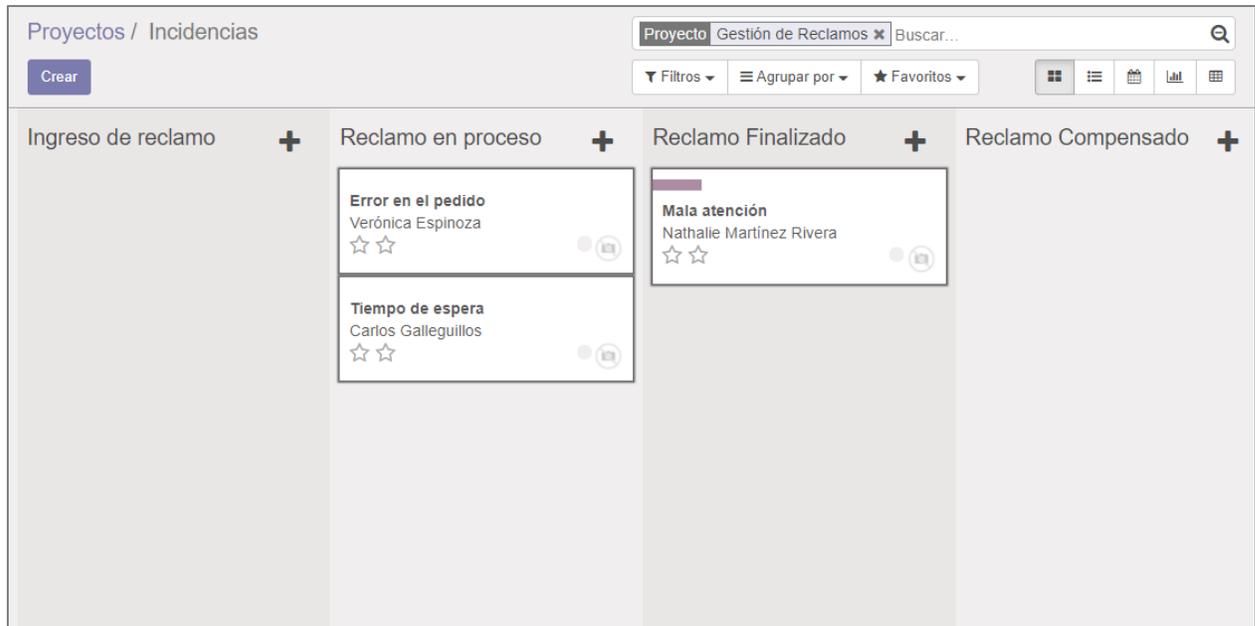
**Registrar reclamos:** esta tarea la realiza la vendedora mediante el módulo Proyecto, específicamente en un apartado llamado Incidencias. Esto se puede hacer mediante el botón “Crear” que aparece en la Figura 34, donde aparecerá un formulario en el cual se debe registrar una descripción del reclamo y registrar los datos del cliente. Con esto, se crea el reclamo, el que se mostrará en formato de tarjeta dentro del software de apoyo.

**Registrar fin del reclamo:** Para realizar esta tarea, la vendedora solo debe arrastrar la tarjeta que identifica el reclamo, al apartado que dice Reclamo Finalizado, como se

muestra en la Figura 34. Para realizar la tarea de Registrar Reclamo en proceso, se sigue el mismo procedimiento.

**Registrar resultado del reclamo:** Para realizar esto, el administrador debe ingresar al formulario del reclamo y registrar una descripción de cuál fue su resultado final. Si se tuvo que dar compensación material al cliente, se debe registrar en qué producto o monto consistió y poner el reclamo en el apartado “Reclamo Compensado” como se muestra en la Figura 34.

Figura 34: Vista de la función Incidencias para gestionar reclamos



Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

## 3.2. Procesos Productivos

En este apartado, se describe el rediseño propuesto para los procesos productivos de la empresa, separados según el área productiva al cual corresponden.

### 3.2.1. Proceso productivo del área de Decorado

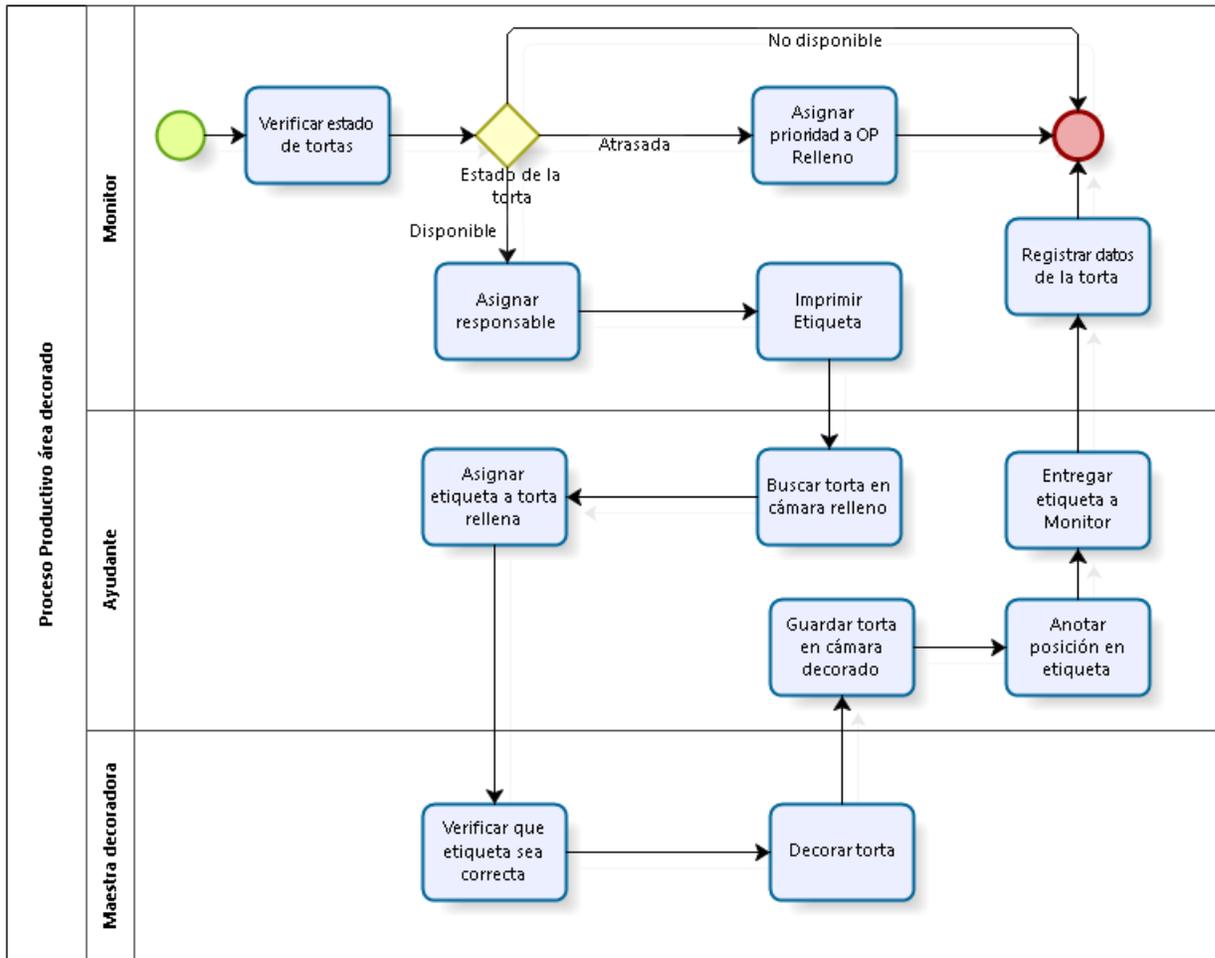
#### ***Modelamiento del rediseño***

El rediseño que se propone para el proceso productivo del área de decorado consta de cambios sustanciales respecto de lo que se hace en la situación actual. Primero, se introduce un cargo nuevo denominado Monitor, quien será el responsable, en términos generales, de monitorear en todo momento el estado de las tortas de pedido dentro del software de apoyo e introducir los datos necesarios luego de que éstas se decoran. También se formalizan las responsabilidades de los cargos de Maestra de decorado y Ayudante.

El modelo del proceso productivo del área de decorado se puede ver en la Figura 35, el cual comienza con la tarea de verificar el estado de las tortas, lo cual es un trabajo

permanente del monitor. Esto se realiza mediante el software de apoyo, que mostrará el estado de cada torta de pedido. Los estados relevantes para este proceso son:

Figura 310: Modelo BPMN del proceso productivo del área de decorado



Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

1. *Disponible*: Torta de pedido de la cual hay stock disponible en tortas rellenas. Ejemplo: Si el pedido es “Manjar Nuez 20pp, Dedicatoria: Feliz Cumpleaños”, y en stock de tortas rellenas hay “Manjar Nuez 20pp”, entonces esta torta tendrá estado “Disponible”.
2. *Atrasada*: Torta de pedido que se debe entregar en menos de 4 horas y de la cual no hay stock de torta rellena.
3. *No disponible*: Torta de pedido que se debe entregar en más de 4 horas y de la cual no hay stock de torta rellena.

Aquí es importante notar que estos estados los determina el software automáticamente en base a la información de inventarios de tortas rellenas. Por otra parte, el parámetro de 4 horas para diferenciar entre una torta Atrasada o No disponible se fija arbitrariamente en base a entrevistas con los administradores, pero podría ser modificado en caso de ser necesario.

En el caso que el estado de la torta sea *No disponible* no se sigue con el proceso, lo cual sirve para que el ayudante no pierda tiempo buscando un tipo de torta de la cual no hay stock. En el caso que el estado de la torta sea *Atrasada*, el monitor debe asignarle una mayor prioridad a la orden de producción del área de relleno que contenga el tipo de torta que se encuentra atrasada, para que ésta se produzca lo antes posible y así poder empezar con el proceso de decoración.

Si el estado de la torta es disponible, entonces se asigna un responsable a la decoración de la torta mediante el software de apoyo. Este responsable debe ser una de las maestras del área que se encuentre trabajando en ese momento. Luego de esto, se imprime la etiqueta de la torta, lo cual cambiará el estado de la torta a “En proceso”, y quedará registrada automáticamente la hora en que esto se realizó. El monitor es responsable que estas etiquetas queden ordenadas de acuerdo con su prioridad de producción y responsable, en un lugar dedicado para esto y también de que no haya demasiadas etiquetas impresas, lo cual ayudará a evitar su pérdida. Sin embargo, aun cuando se pierda una etiqueta, el monitor podrá percatarse de esta situación si una torta lleva mucho tiempo “*En proceso*”, o está próxima a su horario de entrega y aún no aparece en estado “*Terminada*”. Ante esto, el monitor podrá volver a imprimir la etiqueta.

Luego de lo anterior, el ayudante tomará una etiqueta impresa y buscará el tipo de torta que ahí aparece en la cámara de tortas rellenas, a la cual le asignará la etiqueta y la dejará en el mesón de la maestra decoradora. Para evitar los errores que se producen debido a un mal etiquetado de tortas, la maestra decoradora deberá verificar que el tipo de torta rellena corresponde a la etiqueta que se le asignó, luego de lo cual podrá decorar la torta. Es importante notar que en ese momento la torta cuenta con una etiqueta manual que viene de la etapa de relleno y con la etiqueta impresa del área de decorado.

Antes de guardar la torta, el ayudante debe revisar que la decoración corresponda a lo que dice la etiqueta impresa, lo que se hace para evitar errores en la gestión de pedidos.

Al guardar la torta, el ayudante debe mirar el código que aparece en la etiqueta impresa, y anotarlo en la etiqueta que trae desde el área de relleno, junto con la ubicación donde queda la torta, luego de lo cual, entrega la etiqueta de relleno al monitor.

Finalmente, el monitor busca la torta de pedido en el módulo Tortas e ingresa los datos que contiene la etiqueta, ante lo cual la torta cambia de estado a *Terminada*. Se decide incluir una persona especialmente para el registro de datos, debido a que esto no es una tarea lo suficientemente sencilla para ser absorbida por las mismas personas que decoran la torta.

### ***Detalle de procedimientos y apoyo computacional***

**Verificar estado de tortas:** Esta actividad se hace mediante el software de apoyo, dentro del módulo Tortas, el cual mostrará el estado de cada una, los que son determinados por el software automáticamente.

**Asignar prioridad a OP de Relleno:** Dentro del módulo Fabricación del software de apoyo, las órdenes de producción del área de Relleno están ordenadas por hora, lo cual sirve para darle prioridad a ciertas órdenes sobre otras. Si una torta se encuentra Atrasada, el Monitor debe ingresar al módulo de Fabricación y cambiar la hora de una orden de producción para que se fabrique de forma urgente aquella torta.

**Asignar responsable:** Dentro del formulario de cada torta, existirá un apartado en el que se ingresan todos los datos relacionados a la producción. Uno de estos datos será el de responsable, el cual debe ser ingresado en esta etapa por el Monitor. El responsable debe ser una de las maestras decoradoras que se encuentre trabajando en el momento, la que se hará cargo de la decoración de la torta.

**Imprimir etiqueta:** Dentro de cada pedido habrá un botón para Imprimir etiqueta. También, existirá la posibilidad de seleccionar un conjunto de Tortas, e imprimir sus etiquetas de una sola vez, para lo cual se debe asignar el responsable a cada una previamente. Cuando se imprime la etiqueta, automáticamente el estado de la torta cambia a “En proceso”, y se registra automáticamente la hora en que esto ocurre. Además, se reduce el stock virtual del tipo de torta que se va a decorar y los insumos que requiere el tipo de decoración que lleva la torta.

**Buscar torta en cámara de relleno:** durante esta actividad es importante que el ayudante no solo tenga en cuenta que el tipo de torta coincida con la que está buscando, sino que también que la fecha y hora de producción sea la menor posible, lo cual puede notar en la etiqueta de relleno, de tal forma que las tortas rellenas antes, también se utilicen antes (sistema FIFO).

**Anotar posición en etiqueta:** Las tortas rellenas traerán una etiqueta escrita manualmente, la cual mantiene durante la etapa de decoración. En esta misma etiqueta el ayudante deberá escribir el código de la torta y la posición en la que queda, en el momento en que es guardada.

**Registrar datos de la torta:** Esta actividad consiste en buscar, dentro del módulo Torta, el código que aparece en la etiqueta de relleno; particularmente, buscarla entre las tortas que tengan el estado En proceso, las cuales no deberían ser demasiadas, por lo que no debería ser necesario ocupar el buscador, aun cuando estará disponible para su uso. Dentro del formulario de la Torta buscada, se deben ingresar los datos que contiene la etiqueta de relleno que entregó el ayudante anteriormente. Estos datos son: Responsable de relleno, Fecha de producción de relleno y Posición en que queda la torta. Luego, mediante el botón “Producir”, que estará disponible en el mismo formulario, la torta cambia de estado a Terminada. También se registra automáticamente la fecha y hora en que esto ocurre.

Se debe tener en cuenta que la mayoría de las funciones antes descritas están incluidas dentro de las modificaciones que se debe realizar al software de apoyo, razón por la cual no se cuenta con vistas para ejemplificar.

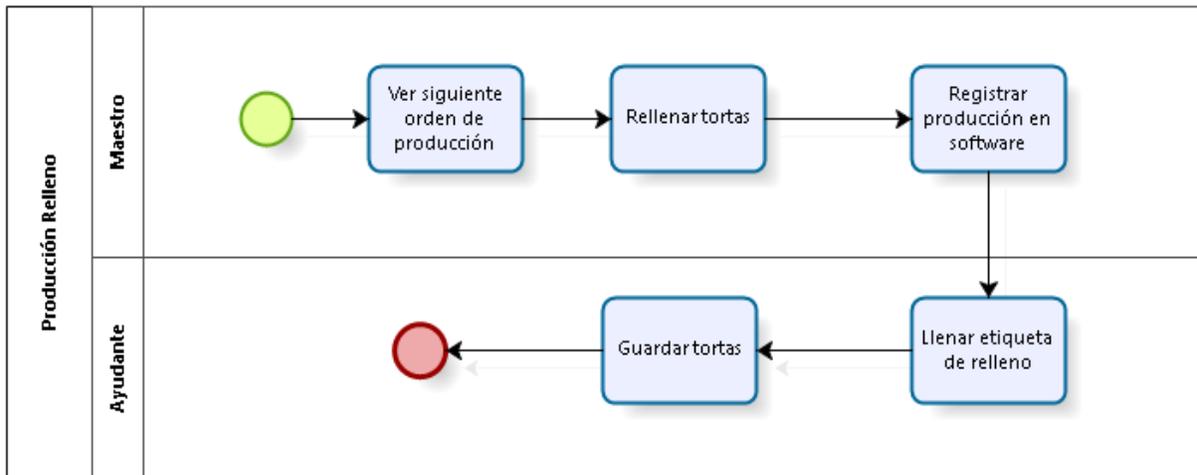
### 3.2.2. Proceso productivo del área de Relleno

#### Modelamiento del rediseño

El rediseño del proceso productivo del área de relleno, el cual se puede ver en la Figura 36, es bastante similar a lo que existe actualmente en la empresa, con la diferencia principal de la utilización del software de apoyo para algunas actividades que componen el proceso y la definición formal de las responsabilidades del Ayudante.

Este proceso comienza cuando el Maestro del área, mediante el software de apoyo, mira la siguiente orden de producción, las cuales son ingresadas previamente por el Jefe de producción durante el Proceso general de Gestión productiva. En base a esto, el maestro tendrá que fabricar aquellas tortas que se encuentren primero en la lista, que estará ordenada por prioridad, luego de lo cual tendrá que registrar la producción en el software de apoyo.

Figura 311: Modelo BPMN del proceso productivo del área del relleno



Fuente: Elaboración propia

Luego de eso, el ayudante del área deberá llenar una Etiqueta de relleno que servirá para reconocer la torta y evitar errores en la asignación de etiquetas que se hace durante el proceso productivo del área de Decorado. La Etiqueta también servirá para obtener la información relevante de la torta, lo cual se describe en detalle en el siguiente apartado. Finalmente, el Ayudante guarda la torta dentro de la cámara de frío de torta rellenas.

#### Detalle de procedimientos y apoyo computacional

**Ver siguiente orden de producción:** Esta actividad se realizará mediante el módulo Fabricación, incluido dentro del software de apoyo, en el cual aparecerán todas las órdenes de producción incluidas anteriormente en Proceso general de Gestión Productiva. Estas órdenes de producción serán ordenadas de acuerdo con su prioridad, mediante el campo "Vigente desde" que se puede ver en la Figura 37. El maestro deberá rellenar antes aquellas órdenes con menor fecha del campo "Vigente desde".

**Registrar producción en software:** Luego que la producción indicada en la orden se ejecuta, el maestro debe hacer el registro, lo cual se realiza mediante el botón “Producir” que se encuentra dentro de la orden de producción, como se puede ver en la Figura 37. Luego de esto, de forma automática el software agrega la producción recién hecha al inventario y descuenta los materiales consumidos. Cuando no se hace ningún registro de materiales consumidos, el software asume que la cantidad que se usó es la que indica la receta de cada producto, la cual se muestra en el campo “A consumir” presente en la orden de producción. De esta forma, si durante el proceso se consumieron las cantidades correctas de materias primas, no se debe hacer un registro de esto, ya que éstas ya están ingresadas y solo se debe apretar el botón “Producir”.

Figura 312: Vista de una orden de producción

The screenshot shows the Odoo production order interface for MO/00015. At the top, there are navigation buttons: 'Producir' (highlighted), 'Cancelar', 'Desecho', and 'Anular reserva'. On the right, there are status buttons: 'Confirmado' (highlighted), 'En proceso', and 'Hecho'. The main content area displays the order details:

- MO/00015**
- Producto:** Manjar Nuez 20pp
- Cantidad para producir:** 8,000 (with an 'Actualizar' link)
- Lista de materiales:** Manjar Nuez 20pp
- Vigente desde:** 30/11/2017 16:33:45
- Responsable:** Administrator
- Documento Origen:**

Below the details, there are three tabs: 'Materiales consumidos' (selected), 'Productos finalizados', and 'Miscelánea'. A table shows the consumption of materials:

Producto	Cantidad prevista	A consumir	Consumido
Manjar Kg	16,000	16,000	0,000
Lata Bizcocho	4,000	4,000	0,000
Nuez Bolsa kg	8,000	8,000	0,000

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

**Llenar etiqueta de relleno:** Esta etiqueta corresponde a un formulario impreso que se encontrará disponible para que el Ayudante ingrese, de forma manual, la siguiente información: Responsable, Fecha y hora de relleno, Tipo de Torta. El campo Responsable, se refiere al maestro que se encargó de rellenar la torta. La fecha y hora de producción se registra para que puedan reconocer aquellas tortas que se produjeron antes y, por lo tanto, utilizarlas antes en el área de Decorado. El tipo de torta indica el sabor y tamaño de ésta, para que sean fáciles de reconocer y no se provoquen errores en la asignación de Etiquetas. Se debe tener en cuenta que la etiqueta de relleno también tendrá el campo Posición y Código de Torta, los cuales no deben ser llenados en esta etapa ya que eso se realiza durante el proceso productivo del área de Decorado.

### 3.2.3. Proceso productivo del área de Pasteles y Horneo

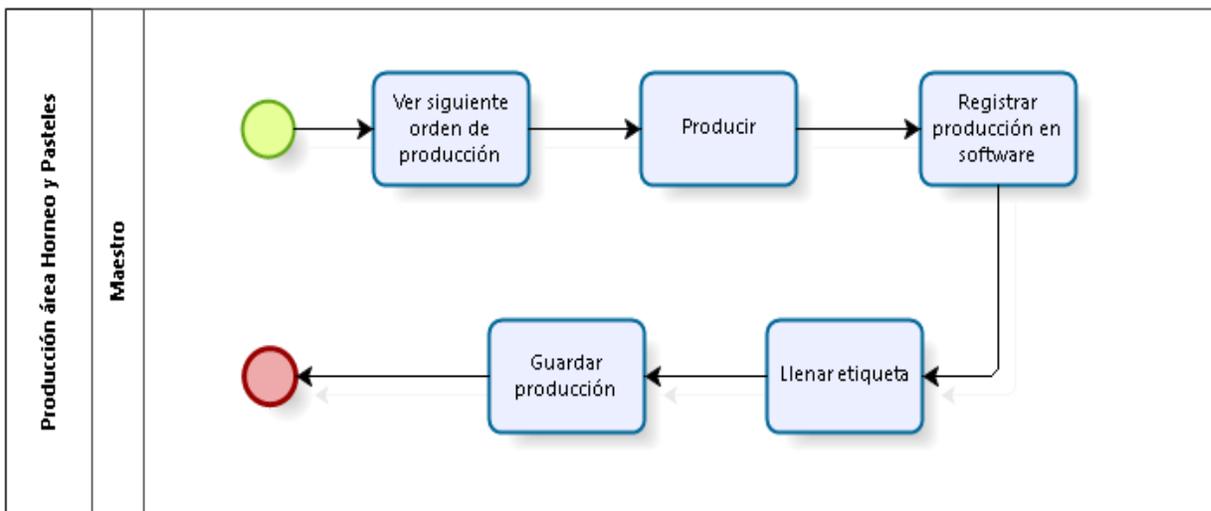
#### **Modelamiento del rediseño**

El proceso productivo para el área de Pasteles y el área de Horneo es exactamente el mismo y es muy similar al proceso productivo del área de Relleno, salvo que en éste no existe la figura de ayudante, ya que, por la naturaleza de las labores de estas áreas, no se hace necesaria. Como se puede ver en la Figura 38, el proceso parte con el maestro

del área viendo la siguiente orden de producción, lo cual se realiza mediante el módulo Fabricación del software de apoyo. Más tarde debe producir las materias de horneado o pasteles correspondientes, luego de lo cual registra la producción en el software de apoyo, de la misma forma en que se explicó para el área de Relleno. Después de esto, el maestro debe llenar una etiqueta, que consiste en un formulario impreso en el cual se debe escribir el producto que se fabricó, junto con la fecha y hora de producción, para que sea más fácil reconocer los productos y para que sean ocupadas primero aquellas materias que fueron producidas antes. El proceso termina cuando los trabajadores de cada área guardan los productos en el lugar correspondiente.

Mediante este proceso, se actualizarán automáticamente los inventarios de producto de cada área y también se descontarán las materias utilizadas durante el proceso, de la misma forma en que se explicó para el proceso productivo del área de Relleno.

Figura 38: Modelo BPMN del proceso de producción del área de Horneado y Pasteles



Fuente: Elaboración propia

No se explicará el detalle de los procedimientos y apoyo computacional debido a que esto redundaría en lo que ya se expuso para el área de Relleno.

### 3.3. Procesos de Gestión productiva

Se describe a continuación el Procesos general de Gestión productiva, luego de lo cual se detallan todas las actividades y sub-procesos que lo componen.

#### **Modelamiento del rediseño**

Uno de los nuevos procesos que se propone en el rediseño, es el Proceso general de Gestión productiva, el cual integra los diferentes procesos de programación de las áreas, y busca formalizar la coordinación implícita que existe actualmente entre ellas. El jefe de producción debe realizar este proceso cada mañana, teniendo presente un horizonte de planificación de 2-6 días, con la finalidad principal de ingresar las órdenes de producción para cada área productiva. Se realiza a continuación una descripción general del proceso,

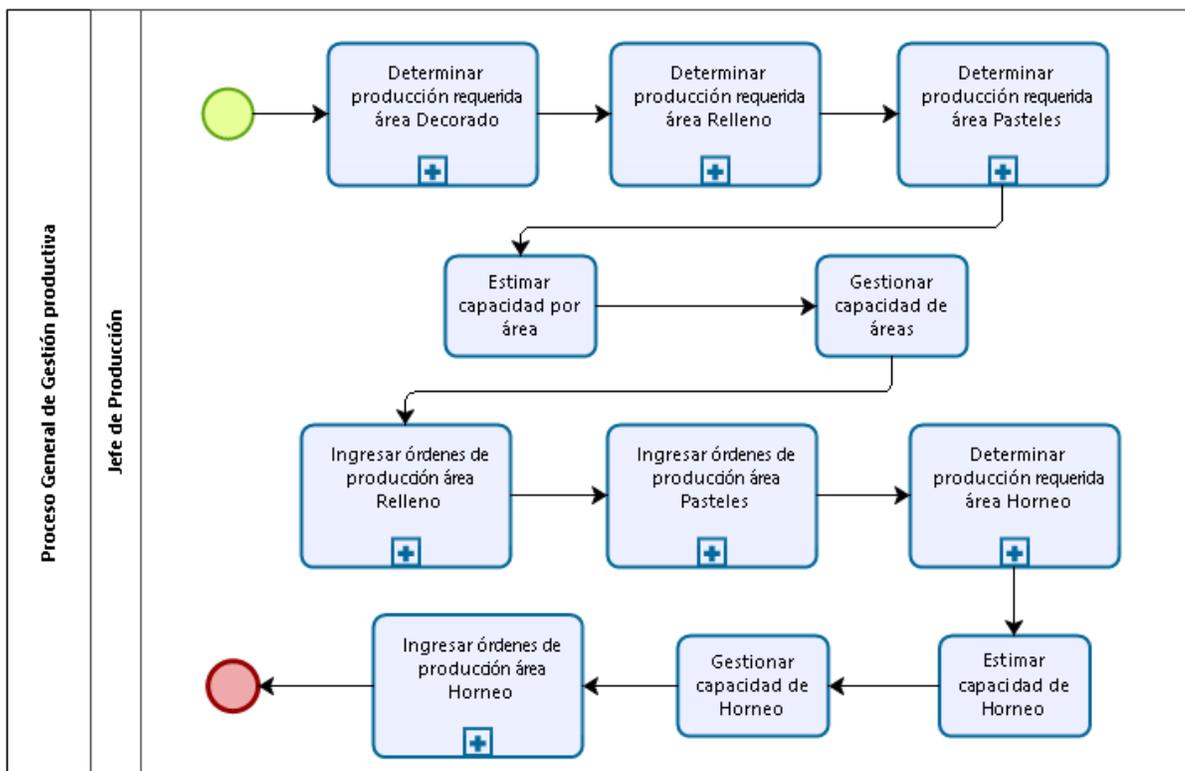
para luego detallar cada actividad y subproceso en el siguiente apartado de Detalle de procedimiento y apoyo computacional.

Como se puede ver en el modelo de la Figura 39, este proceso comienza determinando la producción que se requiere para el área de Decorado, área de Relleno y área de Pasteles. En estos procesos, se determina cuánto se debe producir en cada área para satisfacer la demanda total. Para esto se debe tener en cuenta la demanda real, demanda estimada y stock de productos, que se pueden obtener a través del software de apoyo.

Luego de determinar la producción requerida de estas áreas, se debe estimar la capacidad de producción con la que cuenta cada área, la cual se determina por la cantidad de trabajadores y la producción promedio por persona.

Después de hacer esta estimación, se debe gestionar la capacidad de cada área, para cumplir con el volumen de producción requerido. Si es necesario aumentar la capacidad de producción de un área, esto se puede hacer solicitando horas extraordinarias a los trabajadores o reasignándolos de un área a otra.

Figura 39: Modelo BPMN del proceso general de gestión productiva



Fuente: Elaboración propia

En el apartado de Detalle de procedimiento y apoyo computacional, se describe cómo se debe tomar las decisiones de reasignación de trabajadores entre áreas.

Luego, dependiendo a la producción requerida y la capacidad resultante, se deben ingresar las ordenes de producción del área de relleno y del área de pasteles. No es

necesario ingresar órdenes de producción para el área de decorado, debido a que su producción se gestiona en base al seguimiento de pedidos, como se explica en el Proceso productivo del área de Decorado.

Después, en base a las órdenes de producción ingresadas anteriormente y también teniendo en cuenta el stock disponible, se debe determinar la producción requerida para el área de horneado, luego de lo cual se debe estimar la capacidad del área y hacer las gestiones si es que es necesario aumentarla, para lo cual la única opción es solicitar horas extraordinarias a los trabajadores. Finalmente se deben ingresar las órdenes de producción de Horneado, donde se mantiene la lógica de gestionar la producción de forma similar a como se hacen los pedidos de materias primas.

### **Detalle de procedimientos y apoyo computacional**

**Determinar producción requerida área Decorado:** Esta tarea se realiza utilizando la función de generación de informes que se encontrará disponible dentro del módulo Tortas, mediante lo cual se podrá determinar fácilmente cuántas son las tortas de hoy y mañana que falta por producir, al filtrar todas aquellas tortas que no estén Terminadas o Entregadas. Se pueden agrupar estas tortas por día, horario y por tipo de decoración, lo que ayuda a resumir la producción total requerida del área de Decorado, para posteriormente verificar si la capacidad es suficiente. Un ejemplo del informe que se debe generar en el software de apoyo para determinar la producción requerida se puede ver en la Figura 40.

Figura 40: Vista de informe para determinar producción requerida del área decorado

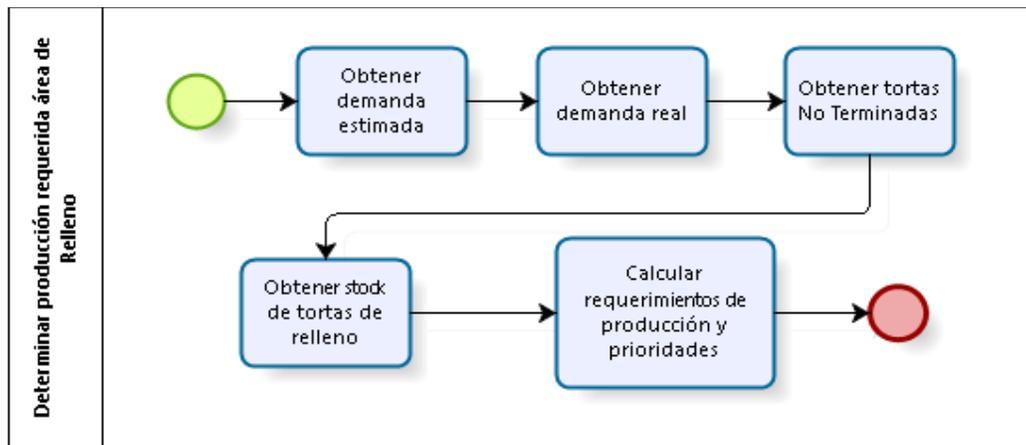
Análisis Tortas				
Medidas				
Buscar...				
Filtros Agrupar por Favoritos				
	- Total	+ Decoración normal	+ Decoración especial	
	Cuenta	Cuenta	Cuenta	Cuenta
- Total	618	198		816
- 11 dic 2017	267	91		358
+ 10:00	5	1		6
+ 11:00	9	2		11
+ 12:00	12	2		14
+ 13:00	18	4		22
+ 14:00	17	5		22
+ 15:00	29	11		40
+ 16:00	31	9		40
+ 17:00	35	14		49
+ 18:00	41	14		55
+ 19:00	44	18		62
+ 20:00	26	11		37
+ 12 dic 2017	351	107		458

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo) – Imagen editada

**Determinar producción requerida área Relleno:** Como se puede ver en el modelo de la Figura 41, este subproceso comienza obteniendo la demanda estimada, la cual estará disponible en el módulo Proyecto, desde donde se podrá descargar el documento que

muestra el pronóstico de ventas para cada tipo de torta, por día, el cual se elabora en el Proceso de Estimación de demanda explicado anteriormente.

Figura 41: Modelo BPMN sub-proceso para determinar producción requerida del área de relleno



Fuente: Elaboración propia

Luego, se obtiene la demanda real, es decir, la información de los pedidos que se han realizado realmente hasta el momento. Esto se hará mediante los informes que se pueden generar en el módulo Tortas. Después, mediante el mismo procedimiento se podrá conseguir un informe que muestre las tortas no terminadas hasta el momento. La última información que se debe conseguir, son las tortas de relleno que existen en stock, lo cual se realiza mediante la generación de un informe a través del módulo Inventarios.

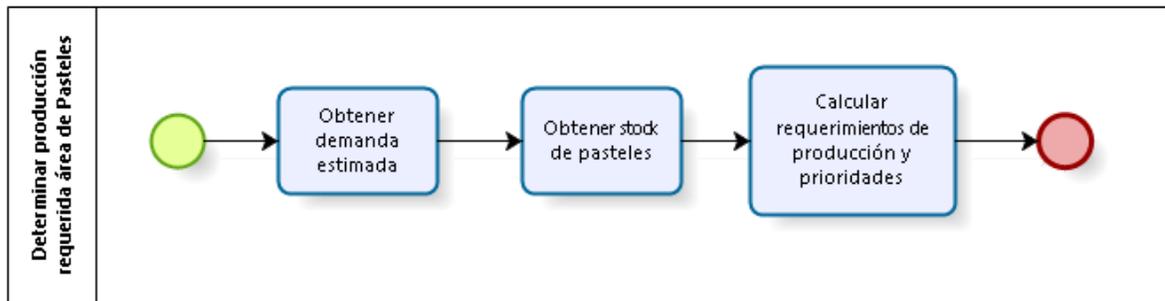
Teniendo toda esta información, la cual se consigue fácilmente mediante el software de apoyo, se podrá calcular el requerimiento de producción de cada tipo de torta en relleno.

Mediante este proceso se obtendrán cuatro grupos de requerimientos, que tendrán la siguiente prioridad en el orden de producción:

1. Producción para cumplir con pedidos comprometidos para el mismo día.
2. Producción para cumplir con la demanda estimada del mismo día.
3. Producción para cumplir con pedidos comprometidos para el siguiente día.
4. Producción para cumplir con la demanda estimada del día siguiente.

**Determinar producción requerida área Pasteles:** Como se puede ver en la Figura 42, este subproceso comienza obteniendo la demanda estimada de pasteles para el presente día y el siguiente, de la misma forma que se explicó anteriormente para la estimación de tortas. Luego, se obtiene la información del stock disponible de pasteles mediante la generación de un informe en el módulo Inventario. Posteriormente se calcula los requerimientos de producción como la resta entre la demanda estimada y el stock disponible para cada pastel, con lo cual termina este subproceso.

Figura 42: Modelo BPMN del sub-proceso para determinar producción requerida de Pasteles



Fuente: Elaboración propia

**Estimar capacidad por área:** En esta etapa se debe estimar la capacidad para el área de Decorado, de Relleno y de Pasteles. Esto se puede realizar mediante la multiplicación entre la cantidad de horas hombre que se tendrán en total durante el día y la producción promedio que realiza un trabajador por hora. La productividad promedio de los trabajadores es una cifra conocida actualmente por la empresa, pero, de todas formas, esta se puede estimar mediante la información de producción que entrega el software de apoyo. Lo importante es que se pueda conseguir una estimación formal de la capacidad del área de acuerdo con la cantidad de trabajadores con los que se cuenta y la cantidad de horas que van a trabajar, y que esto se pueda realizar de forma rápida. Luego, teniendo en cuenta la producción requerida para cada área, se obtiene la capacidad faltante o sobrante de éstas.

**Gestionar capacidad de áreas:** Teniendo en cuenta la capacidad faltante o sobrante de cada área, se deben realizar las acciones necesarias para que, idealmente, cada área cuente con la capacidad necesaria para realizar la producción requerida.

La primera medida que se debe tomar en este sentido es reasignar a los trabajadores desde áreas en que sobra capacidad a aquellas que falta capacidad. Si luego de esto aún falta capacidad en una determinada área, se deben solicitar horas extraordinarias a los trabajadores de ésta. Finalmente, si aún falta capacidad, lo cual debería ocurrir en escasas ocasiones, se deben reasignar trabajadores asumiendo que no se podrá cumplir con los requerimientos de producción en todas las áreas, y por lo tanto se debe priorizar. Estas prioridades serán las siguientes: (1) área de Decorado (2) área de Relleno (3) área de Pasteles. Esto quiere decir que, si falta capacidad en el área de Decorado, se debe asignar en primera instancia, trabajadores desde el área de pasteles y en segunda instancia desde el área de Relleno. De la misma forma, si falta capacidad del área de relleno (y ya se tomaron las medidas anteriormente expuestas) solo se podría asignar personal del área de pasteles. Finalmente, si termina faltando capacidad en el área de Pasteles, ésta no podrá cumplir con la demanda.

**Ingresar órdenes de producción área Relleno:** Luego de gestionar la capacidad de producción del área, se deben ingresar las órdenes de producción correspondientes. Esto se hace a través del módulo Fabricación del software de apoyo y como se muestra en la Figura 43, estas pueden ser ingresada una por una, o importándolas desde una planilla de cálculo. Es importante destacar que las órdenes de producción se ingresan por lotes

de un mismo producto y que contienen los materiales a consumir de cada materia prima, lo que se debe determinar durante la implementación del rediseño.

Figura 43: Vista de órdenes de producción

Referencia	Vigente desde	Producto	Cantidad	Disponibilidad	Documento Origen	Estado
MO/00040	02/12/2017 17:49:25	R. Pompa 30	8,000	En espera		Confirmado
MO/00039	02/12/2017 17:47:20	Manjar Nuez 20pp	6,000	En espera		Confirmado
MO/00038	02/12/2017 14:10:26	Turrón 40	6,000	En espera		Confirmado
MO/00037	02/12/2017 14:10:11	Turrón 40	1,000	En espera		Confirmado

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

Los requerimientos de producción se ingresan de acuerdo con su prioridad de producción y en caso de que la capacidad resultante luego de hacer las gestiones anteriores aún sea insuficiente, se deben comunicar las Restricciones respectivas al registro de tortas, mediante el módulo Debates del software de apoyo.

**Ingresar órdenes de producción área Pasteles:** Posterior a gestionar la capacidad del área de Pasteles, se ingresan las órdenes de producción para ésta, lo que se realiza de la misma forma en la que se ingresan las órdenes de producción para el área de Relleno. En caso de necesitar eliminar órdenes de producción debido a que la capacidad del área no es suficiente, se debe priorizar el cumplimiento de la demanda estimada del mismo día y también tener presente otros criterios, que son: (1) Variedad de productos y (2) Rendimiento económico del producto.

**Determinar producción requerida área Horneo:** Como se mencionó anteriormente, la producción del área de horneo se maneja de forma similar a como se hace para los inventarios de materias primas. Esto es así debido a que las materias que se producen en Horneo tienen una mayor durabilidad y por lo tanto se pueden guardar por periodos mayores. Para determinar la producción requerida del área de Horneo se ocupará el “Modelo de inventario de periodo fijo” que se describió anteriormente en el Marco Conceptual.

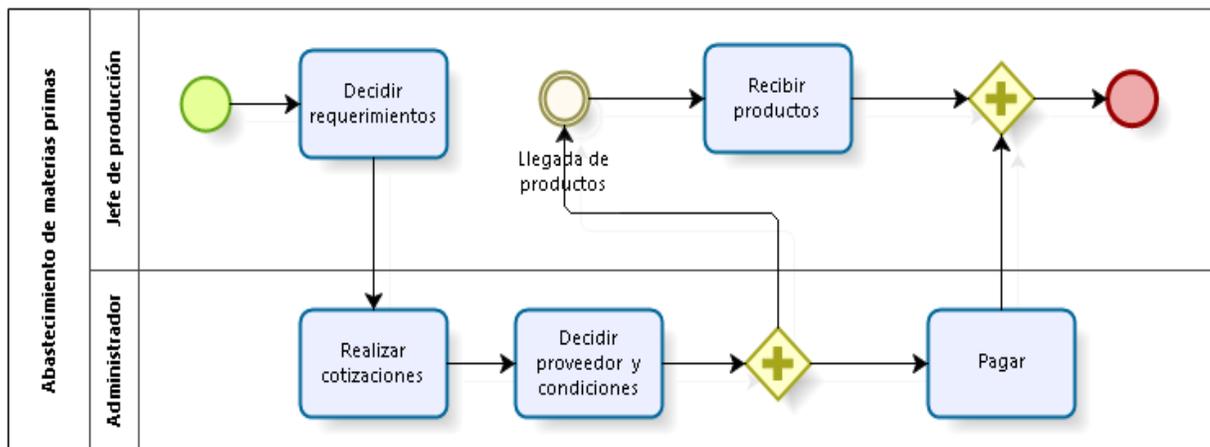
El subproceso para determinar el requerimiento de producción de Horneo se puede ver en la Figura 44. Este empieza obteniendo todas las órdenes de producción antes ingresadas para el área de Relleno y de Pasteles, las cuales estarán disponibles en las mismas planillas ocupadas para ingresarlas al software de apoyo.

Teniendo las órdenes de producción del área de pasteles y relleno, mediante una planilla de cálculo predefinida, se obtiene la cantidad de productos a utilizar del área de Horneo. Luego se obtiene el stock de seguridad para cada materia que se produce en el área de Horneo, las cuales estarán definidas de antemano a través del Proceso de Estimación de demanda. Posteriormente, se debe obtener el stock de materias disponibles en el área de horneo, lo cual se hace a través del módulo de Inventario del software de apoyo. Con



en base a la información que se obtiene del proceso de estimación de demanda y la información de inventarios disponibles. Esta decisión se detalla en el siguiente apartado.

Figura 45: Modelo BPMN del proceso de abastecimiento de materias primas



Fuente: Elaboración Propia

Los requerimientos se deben ingresar al software de apoyo, luego de lo cual el administrador es el encargado de realizar las cotizaciones correspondientes de las materias primas requeridas y negociar precios y condiciones con los proveedores, para decidir el más conveniente. Todo esto queda registrado a través del software de apoyo, incluyendo la decisión final del proveedor y las condiciones, que se refiere principalmente al precio y la fecha estipulada de entrega.

Luego, por una parte, se realiza el pago a los proveedores, tarea que debe realizar el administrador y registrar en el software de apoyo y, por otra parte, cuando llegan las materias primas, éstas deben ser recibidas, actividad en la cual el jefe de producción deberá contar los productos que llegan y registrar el número en el software de apoyo para que se actualicen los inventarios de materias primas.

### **Detalle de procedimientos y apoyo computacional**

**Decidir requerimientos:** Esta decisión se toma en base a la información que entrega el proceso de estimación de demanda, es decir la estimación de requerimientos de cada materia prima y el stock de seguridad requerido. Además, se debe tener en cuenta el inventario disponible, con lo cual se obtienen los requerimientos mediante el modelo de inventario de periodo fijo que se muestra en el capítulo de Marco Conceptual.

Para comunicar esta decisión de requerimiento al administrador, que es el encargado de negociar con los proveedores y realizar finalmente el pedido, se debe crear una solicitud de cotización en el módulo Compras del software de apoyo. En esta solicitud, el jefe de producción introduce la materia prima a pedir, la cantidad requerida que se calculó anteriormente y, en el apartado de fecha prevista, se debe introducir la fecha con la cual se calculó el requerimiento de pedido, que es la fecha máxima a la cual el administrador

se debe comprometer a entregar el pedido. Los campos anteriormente mencionados se pueden ver en la Figura 46.

Figura 46: Vista de un Pedido de Compra

Solicitudes de Cotización / PO00010: 305.092,20 \$

Guardar Descartar 2 / 2

Enviar PC por correo electrónico Recibir productos Cancelar Bloquear Petición presupuesto Petición de cotización enviada Pedido de compra

Pedido de compra  
**PO00010**

1 Envío 0 Facturas de ...

Proveedor: Molino Koke Fecha de pedido: 01/12/2017 19:10:48

Referencia de proveedor:

Productos Entregas y facturas

Producto	Descripción	Fecha prevista	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
+ Harina 25kg	Harina 25kg	11/12/2017 23:59:59	30,000	8.546,00	IVA 19% Compra	256.380,00 \$

Añadir un elemento

Un administrador puede configurar los términos y condiciones por defecto en los ajustes de su compañía.

Base imponible : 256.380,00\$  
Impuestos : 48.712,20\$  
Total : **305.092,20\$**

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

Sobre la materia prima a pedir, para llevar un mejor orden y para que todas las materias primas se pidan con la misma lógica del Modelo de periodo fijo mencionado anteriormente, se debe decidir el periodo en el cual se pedirá cada materia prima, en el caso que éste no esté dado por las condiciones o tratos anteriores que se tienen con los proveedores. Por ejemplo, actualmente en la empresa para comprar harina, el proveedor llama una vez a la semana, por lo tanto, este sería un pedido de periodo fijo de una semana. Sin embargo, otras materias primas pueden ser cada dos semanas, o un periodo indeterminado. En este último caso, se debe determinar un periodo fijo para llevar un mejor orden.

**Realizar cotizaciones:** Este proceso puede ser realizado a través del software de apoyo, mediante la misma solicitud de cotización que fue ingresada antes. Para cada proveedor que se realizará la cotización se debe duplicar esta solicitud. Luego, esta puede ser enviada por correo electrónico o imprimirla para comunicarla a cada proveedor. Este proceso también acepta que pueda ser manual, es decir comunicar al proveedor los requerimientos y registrar manualmente el precio y condiciones de la cotización informal que se realiza con el proveedor (ya sea en persona o por teléfono). En la práctica este proceso puede ser omitido si se tiene una relación de largo plazo con algún proveedor y simplemente se registra el precio y condiciones que se conocen de antemano.

**Decidir proveedores y condiciones:** Luego de realizar las cotizaciones, se elige la que tenga mejor precio y que cumpla las condiciones de entrega solicitadas. Cuando se toma esta decisión, se debe ir a la solicitud de cotización ingresada anteriormente, correspondiente al proveedor elegido y, mediante el botón Confirmar pedido, se registra en el software de apoyo el proveedor que se eligió, el precio y condiciones para los pasos

que vienen a continuación. En ese momento, la solicitud de cotización pasa a ser un Pedido de Compra.

**Pagar:** esta actividad se realiza mediante el pedido de compra, en el cual mediante el botón “Facturas de proveedor” se puede crear una nueva factura de proveedor, en que se registra el pago de los pedidos realizados. Esta función es bastante flexible y permite mediante esta factura registrar el pago de una parte del pedido, del pedido completo o incluso de más de un pedido.

**Recibir productos:** En el mismo Pedido de compra, luego que el proveedor llega a entregar las materias primas y estas son contadas, mediante el botón Recibir productos, se registra la cantidad de producto que realmente fue entregado por el proveedor y, de esta forma, se actualiza automáticamente el inventario de materias primas.

### 3.4.2. Proceso de Control de Inventarios

Este proceso no se modelará formalmente, debido a que consiste simplemente en contar la cantidad de cada materia prima y/o producto en proceso y luego ingresar la información al sistema. Este proceso lo llevará a cabo el Jefe de Producción con una periodicidad que dependerá de cada producto; sin embargo, al principio se propone que este inventario se realice semanalmente para todas las materias, de tal forma que se pueda observar si existen diferencias considerables entre el stock virtual y el stock real, que es el objetivo principal de este proceso.

Este proceso se realizará mediante el módulo Inventarios, específicamente en la parte de Ajuste de inventarios, donde se podrá elegir los productos a inventariar, hacerlo por categoría o hacer el inventario de todos los productos como se observa en la Figura 47. De esta forma quedará registrada la cantidad real y la cantidad teórica de inventario para posteriormente poder analizar, por ejemplo, el motivo de las diferencias y sus costos.

Figura 47: Vista de un formulario de Ajuste de Inventario

Referencia inventario

### Control de Inventarios 4-12

Inventario de  Una categoría de producto

Incluir productos agotados

Fecha del inventario 04/12/2017 19:31:50

Forzar fecha de contabilización

Categoría inventariada Todos

Detalles del inventario ⇒ Establecer cantidad a 0

Producto	Cantidad teórica	Cantidad real
Crema unidad	30,000	28,000
H. Pompa 30	-46,000	0,000
Lata Bizcocho	20,000	19,000
Manjar Kg	23,000	24,000

Fuente: ERP Odoo (software de apoyo)

## XI. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL REDISEÑO

Para realizar la evaluación económica del Rediseño que se propone, se estimaron primero los costos que éste implica, los cuales se separan en costos de implementación y costos recurrentes.

Respecto a los costos de implementación, éstos deben ser pagado una sola vez y se puede ver un resumen de ellos en la Figura 48.

*Figura 48: Costos de implementación*

<b>Item</b>	<b>Costo</b>
Costo implementación consultora	\$ 5.864.601
Hardware	\$ 3.088.474
Remuneración consultor de apoyo	\$ 2.436.360
Mobiliario	\$ 397.910
<b>Total</b>	<b>\$ 11.787.345</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

El primer ítem que aparece es el costo que cobra la consultora especializada por realizar toda la implementación del ERP Odoo. Este es un proceso que demora aproximadamente tres meses, en el cual se considera la implementación del ERP en un servidor, las configuraciones de todos los detalles de los módulos elegidos, el desarrollo de las modificaciones que se deben hacer al software y una capacitación al uso del mismo para los trabajadores de la empresa [20].

El segundo ítem corresponde a todo el hardware que se debe adquirir para realizar la implementación del rediseño, el que consiste en 10 computadores y 7 impresoras. Sobre los computadores, 5 serán ubicados en la sala de ventas, para cada una de las 5 vendedoras, otros 4 serán ubicados en las áreas productivas de la empresa, y 1 corresponde al que utilizará el Jefe de Producción. Sobre las impresoras, 6 son ubicadas en la sala de ventas, donde 5 corresponden a impresoras para generar vales en cada Punto de Venta y 1 corresponde a la impresora para la generación de facturas. También se tiene una impresora en el área de Decorado para imprimir etiquetas [21, 22, 23].

Luego, se incluye la remuneración de un consultor de apoyo, el cual debe ser ingeniero con un manejo mínimo en desarrollo de software que será contratado por la empresa para apoyar la comunicación con la consultora y resolver todos los problemas que puedan surgir durante la implementación de la solución, incluyendo los temas más propios de la empresa. El costo corresponde a una remuneración de tres meses [24].

Finalmente se incluye el ítem mobiliario, que corresponde a un puesto de trabajo para el Monitor y otro para el Jefe de Operaciones, junto con los muebles que se deben adquirir para ubicar los computadores e impresoras [25, 26, 27].

Considerando todo lo anterior, el costo total de implementación del rediseño es de \$11.787.345.

Respecto a los costos recurrentes, éstos deben ser pagados cada mes y se puede ver un resumen de ellos en la Figura 49.

*Figura 49: Costos recurrentes del rediseño*

<b>Item</b>	<b>Costo mensual</b>
Remuneración Jefe de Producción	\$ 855.022
Remuneración Monitor	\$ 454.642
Servidores	\$ 15.621
Costos de mantención de hardware	\$ 22.307
Insumos de oficina	\$ 45.450
Soporte durante primer año	\$ 267.790
<b>Costo mensual primer año</b>	<b>\$ 1.660.832</b>
Soporte desde segundo año	\$ 53.558
<b>Costos mensual desde segundo año</b>	<b>\$ 1.446.600</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

El primer y segundo ítem que se muestran, corresponden a las remuneraciones que se deben pagar al Jefe de producción, que debe ser del perfil de un ingeniero en ejecución, y al Monitor, que debe ser del perfil de un secretario ejecutivo [28,29]. Estos son los principales costos recurrentes que tiene el rediseño.

Luego se incluyen los costos de los servidores donde se implementará el software de apoyo, los costos de mantención de computadores e impresoras y los insumos de oficina que se utilizarán, que se refiere principalmente a papel y tinta de impresoras [20].

Finalmente, se incluye un costo de soporte, el cual es entregado por la consultora especializada que implementa el ERP Odo. Este costo es de \$267.790 durante el primer año, ya que incluye el desarrollo adicional al software, y la resolución de errores en las modificaciones anteriores [20]. Desde el segundo año el costo de soporte baja a \$53.558. De esta forma, el costo mensual total del rediseño, durante el primer año corresponde a \$1.660.832, y para el segundo año, corresponde a \$1.446.600.

Respecto a los beneficios, éstos pueden ser de corto, mediano y largo plazo. En el corto plazo, los beneficios tienen relación con aumentar las ventas a través de una menor cantidad de ventas perdidas, y, además, disminuir los costos que tiene para la empresa los errores que se cometen en la gestión de pedidos y en su corrección. En el mediano y largo plazo, se pretende conseguir un mejor servicio, al cometer menos errores, contar con mayor disponibilidad de productos y disminuir los tiempos de espera de clientes, con lo cual se espera un aumento de la cantidad de ventas de la empresa. Por otra parte, los administradores ya no tendrán que hacerse cargo de todas las funciones del día a día de esta, y, por lo tanto, podrán preocuparse de otros asuntos, como la apertura de nuevas sucursales, la implementación de nuevos productos y servicios, o el mejoramiento de la planificación estratégica y gestión de recursos humanos, para lo cual contarán con una base de información que les permitirá controlar mejor la empresa y tomar mejores decisiones.

Sin embargo, dada la dificultad para traducir los beneficios antes descritos a ganancias económicas, se evalúa la conveniencia del rediseño buscando el punto de equilibrio del proyecto, es decir, el punto en el que los beneficios del rediseño son iguales a sus costos.

Para desarrollar el análisis, se comparan los flujos proyectados a 6 años para el caso base en el cual no se implementa el rediseño, con el caso en que sí se lleva a cabo el proyecto. Para el caso base, se hizo una estimación de los costos fijos y variables de la empresa Pastelería Rodrigo. Además, se consideró un nivel base de ventas de productos igual al que se realizó durante septiembre del año 2017, que es un mes de demanda promedio [4].

Se utiliza un horizonte de evaluación de 6 años, debido a que el Servicio de Impuestos Internos (SII) considera que la vida útil de los activos de la categoría “Sistemas computacional, computadores, periféricos y similares” corresponde a ese periodo [30]. Además, se usa una tasa de descuento del 7,6% anual, la cual se estima a través del modelo de valoración de activos de capital (*Capital Asset Pricing Model, CAPM*), como se muestra en el Apéndice 6.

De esta forma se calculó el VAN de los flujos de la empresa a 6 años, considerando un caso base en que no se implementa el rediseño y tanto las ventas como los costos son iguales para todo el horizonte de evaluación. Después, se hizo un análisis de sensibilidad, donde se calculó el VAN de los flujos de la empresa, considerando los costos del rediseño y distintos niveles de crecimiento anual de ingresos y de disminución anual en costos.

Con lo anterior se encontraron los resultados que se muestran en la Figura 50, donde se puede ver los niveles de crecimiento anual de ingresos combinados con la disminución anual de costos para los cuales convendría implementar el rediseño.

*Figura 50: Análisis de sensibilidad*

<b>Crecimiento anual de ventas</b>	<b>Disminución anual de costos</b>
1,0%	0,0%
0,8%	0,6%
0,6%	1,2%
0,4%	1,7%
0,2%	2,3%
0,0%	2,9%

*Fuente: Elaboración Propia*

Se puede notar que, si el rediseño logra conseguir mejoramientos marginales de las ventas o de los costos de la empresa, sería conveniente implementarlo. Por ejemplo, si la empresa logra un crecimiento de sus ventas de un 0,8% anual y una disminución de sus costos del 0,6% anual, durante los 6 años de vida útil del proyecto, entonces la empresa recupera toda la inversión y costos del rediseño. Lo mismo ocurre si la empresa aumenta sus ventas en un 1% anual, aun cuando no logre reducir sus costos.

En definitiva, los costos que implica el proyecto son menores al compararlos con los beneficios potenciales que traerá para la empresa, por lo cual es económicamente conveniente implementar el rediseño.

## CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo de título, se pudo notar que la forma de gestionar la empresa Pastelería Rodrigo no se condice con el tamaño que tiene la organización. Esto se refiere a que, a pesar de contar con casi 30 trabajadores y producir casi 3.000 pedidos en promedio cada mes, la forma de gestionar sus procesos es básicamente la misma desde que se constituyó la empresa en el año 2011, es decir, manual y poco formalizada. Lo anterior provoca distintos problemas, los cuales se verán acrecentados si se debe administrar más de una sucursal a la vez, momento en el cual seguramente será necesario modificar la forma en que se gestiona la empresa y, sobre todo, el nivel de responsabilidades que recaen sobre los dueños.

Los problemas específicos que provoca la forma de administrar la empresa tienen relación con errores productivos, altos tiempos de espera y ventas perdidas. Para solucionarlos, el rediseño propuesto se enfoca principalmente en la gestión de la información y la formalización de los procesos productivos, comerciales, logísticos y de gestión productiva de la empresa, y en el que se incluyen distintos cambios generales para resolver los problemas. Todo lo anterior, enmarcado en la implementación de un ERP que ayude a manejar la información y estructurar los procesos.

Respecto al problema de los errores productivos, el eje principal de la solución tiene relación con realizar un seguimiento sistemático de los pedidos, desde el momento en que se ingresan hasta que son entregados, de forma tal, que se pueda identificar cualquier tipo de error de forma temprana y tomar las medidas respectivas para que el pedido sea entregado en el plazo que corresponde y con las características solicitadas por el cliente.

Por su parte, el problema del tiempo de espera de los clientes se intenta resolver mediante la formalización y ordenamiento del proceso de entrega, en el cual se podrá conocer la posición de la torta requerida al momento en que el cliente la retira, disminuyendo así el tiempo de búsqueda. Por otro lado, el hecho de resolver el problema de los errores productivos tendrá como consecuencia directa una disminución del tiempo de espera al reducir las demoras que se producen al tener que corregir pedidos.

En cuanto al problema de las ventas pérdidas, este se intenta solucionar mediante la formalización del proceso de estimación de demanda y manejo de stock de materias primas, lo que permitirá poder realizar una mejor programación de la producción. Además, al contar con mejor información, se podrá conocer realmente cuáles son los productos disponibles en cada momento y así poder concretar una mayor cantidad de ventas.

Aparte de lo anterior, con el rediseño propuesto, también se entrega una base para que la empresa pueda tomar otras medidas que son necesarias para sostener su crecimiento. Una de estas, es liberar a los administradores de la empresa de gran parte de sus responsabilidades del día a día, a través de la inclusión de nuevos cargos y la formalización de las tareas que realizan, de forma tal que puedan ser llevadas a cabo por otras personas de forma correcta.

Otra ventaja del rediseño es que permite obtener información importante y cuenta con una estructura tecnológica de soporte. Con esto se hace mucho más fácil la formalización y mejoramiento de otros procesos que no están directamente relacionados con la producción y la comercialización, sino que son procesos de apoyo para que aquellas actividades funcionen mejor y se pueda maximizar el valor que se le entrega al cliente. Estas funciones de apoyo están relacionadas a la planificación estratégica, control de gestión, contabilidad y finanzas, gestión de recursos humanos, asuntos legales, mejoramiento de procesos, etcétera, y que actualmente se encuentran en un nivel de desarrollo básico. Sin embargo, sobre todo desde ahora en adelante, estas funciones de apoyo van a empezar a jugar un rol mucho más relevante para que la empresa pueda consolidarse y conseguir los objetivos que se propone.

En relación con lo anterior, a modo de recomendación final, se propone que los siguientes procesos a mejorar sean los relacionados a la gestión de recursos humanos, con un foco especial en conseguir, primero, una estructura organizacional acorde a las necesidades de la empresa y, segundo, desarrollar un perfil de competencias que estén más relacionados a la administración y gestión de negocios, que, a los aspectos específicos de pastelería y alimentos, que predominan actualmente en la empresa. Lo anterior se puede lograr a través de capacitaciones a los miembros actuales o también incluyendo nuevos miembros con aquel perfil profesional.

Finalmente, se plantea que, independiente del rumbo que tome la empresa en el futuro, el rediseño de procesos que se propone es económicamente conveniente para la empresa y servirá para resolver sus problemas actuales, además de ser útil para cualquier mejoramiento que se quiera hacer de otros procesos, y con esto, lograr desarrollar todo el potencial de crecimiento de la organización.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Servicio de Impuestos Internos (2016). *Estadísticas de empresas por tamaño según ventas [online]*. Recuperado el 5 de diciembre de 2017, de Servicio de Impuestos internos. Sitio web: [http://www.sii.cl/estadisticas/empresas\\_tamano\\_ventas.htm#4](http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm#4)
- [2] Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2014). *Antecedentes para la revisión de los criterios de clasificación del Estatuto Pyme [online]*. Recuperado el 5 de diciembre de 2017, de Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Sitio web: <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Boletin-Revision-Clasificacion-Estatuto-Pyme.pdf>
- [3] Oscar Barros (2000). *Rediseño de Procesos de Negocios Mediante el Uso de Patrones*. Santiago de Chile. Dolmen Ediciones.
- [4] Pastelería Rodrigo (2017). *Planilla de ventas mes 09-2017 (Informe en formato Excel)*. Rancagua.
- [5] Pastelería Rodrigo (2017). *Planilla de ventas mes 12-2016 (Informe en formato Excel)*. Rancagua.
- [6] Oscar Barros (2009). *Ingeniería de negocios Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI*. Santiago de Chile.
- [7] Oscar Barros (2016). *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI*. Versión Kindle.
- [8] Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. México D.F. 12° Edición, Editorial McGraw-Hill.
- [9] Stephen A. White, Derek Miers (2009). *Guía de Referencia y Modelado BPMN: Comprendiendo y utilizando BPMN*. Edición digital, por Future Strategies Inc., Book Division.
- [10] International Organization for Standardization (2013) *ISO/IEC 19510:2013 [online]*. Recuperado el 7 de diciembre del 2017, de ISO. Sitio web: <https://www.iso.org/standard/62652.html>
- [11] Ángel Benvenuto Vera (2006). *Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC*. CAPIV REVIEW Vol. 4 2006, Universidad de Concepción.
- [12] Catalina Serey (2017) *SAP Business One – Pastelería Rodrigo [email]*.
- [13] Software ERP Defontana Chile (2017). *Precios | Defontana Chile. [online]* Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Defontana. Sitio web: <http://www.defontana.com/cl/precios/>

[14] Laudus (2017). *Precios y licencias | Laudus ERP [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Laudus. Sitio web: <https://www.laudus.cl/productos/precios.html>

[15] Sofofa (2017). *Software Libre para Pymes [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Sofofa. Sitio web: <http://www.sofofa.cl/sofofa/index.aspx?channel=4319&appintanceid=12189&pubid=5584>

[16] Odoo S.A. (2017). *Homepage [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Odoo S.A. Sitio web: [https://www.odoo.com/es\\_ES/](https://www.odoo.com/es_ES/)

[17] Odoo S.A. (2017). *Docs [online]*. Recupera el 9 de diciembre de 2017, de Odoo S.A. Sitio web: [https://www.odoo.com/es\\_ES/page/docs](https://www.odoo.com/es_ES/page/docs)

[18] Odoo S.A. (2017). *Odoo Apps [online]*. Recupera el 9 de diciembre de 2017, de Odoo S.A. Sitio web: <https://www.odoo.com/apps/modules>

[19] Odoo S.A. (2017). *Distribuidores [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Odoo S.A. Sitio web: [https://www.odoo.com/es\\_ES/partners/country/chile-44](https://www.odoo.com/es_ES/partners/country/chile-44)

[20] Daniel Blanco (2017). *Cotización Odoo Pastelería Rodrigo [email]*.

[21] Solotodo.com (2017). *HP 240 G5 (W6C04LT) [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Solotodo.com. Sitio web: <https://www.solotodo.com/products/26772-hp-240-g5-w6c04lt/>

[22] PcFactory.cl (2017). *Impresora POS Termica USB/Ethernet RPT008 [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Pcfactory.cl. Sitio web: <https://www.pcfactory.cl/producto/23048-impresora-pos-termica-usb-ethernet-rpt008>

[23] Solotodo.com (2017). *Epson L120 (C11CD76203) [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Solotodo.com. Sitio web: <https://www.solotodo.com/products/16451-epson-l120-c11cd76203/>

[24] Tusalario.org (2017). *Tusalario.org/Chile - Comparador Salarial, Conoce el salario neto y bruto de tus colegas en Chile [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Tusalario.org. Sitio web: <https://tusalario.org/chile/main/salario/Comparatusalario?job-id=2421020000000#/>

[25] Sodimac.cl (2017). *Karson Sillón Ejecutivo Negro [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Sodimac.cl. Sitio web: <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1892630/Sillon-Ejecutivo-Negro/1892630>

[26] Sodimac.cl (2017). *Homy Escritorio Flotado 2 cajones 120x40x75 cm chocolate y blanco [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Sodimac.cl. Sitio web <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/3234274/Escritorio-Flotado-2-cajones-120x40x75-cm-chocolate-y-blanco/3234274>

[27] Sodimac.cl (2017). *Tvilum Cajonera Carmy 40,2x48,2x76,9 cm gris [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Sodimac.cl. Sitio web: <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/3184064/Cajonera-Carmy-40,2x48,2x76,9-cm-gris/3184064>

[28] Tusalaro.org (2017). *Tusalaro.org/Chile - Comparador Salarial, Conoce el salario neto y bruto de tus colegas en Chile [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Tusalaro.org. Sitio web: <https://tusalaro.org/chile/main/salario/Comparatusalaro?job-id=1219980000000#/>

[29] Tusalaro.org (2017). *Tusalaro.org/Chile - Comparador Salarial, Conoce el salario neto y bruto de tus colegas en Chile [online]*. Recuperado el 9 de diciembre de 2017, de Tusalaro.org. Sitio web: <https://tusalaro.org/chile/main/salario/Comparatusalaro?job-id=3343010000000#/>

[30] Servicio de Impuestos Internos (2003). *Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado [online]*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de Servicio de Impuestos internos. Sitio web: [http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla\\_vida\\_enero.htm](http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/tabla_vida_enero.htm)

[31] Investopedia.com (2017). *Capital Asset Pricing Model – CAPM. [online]*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de Investopedia.com. Sitio web: <https://www.investopedia.com/terms/c/capm.asp>

[32] Banco Central de Chile (2018). *Boletín Mensual – Banco Central de Chile [online]*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de Banco Central de Chile. Sitio web: <https://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=1MRMW2951>

[33] Bolsa Comercio Santiago (2018). *Índices Bursátiles [online]*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de Bolsa Comercio Santiago. Sitio web: <http://www.bolsadesantiago.com/mercado/Paginas/indicesbursatiles.aspx#divTabsIndic esBursatiles1>

[34] New York University (2018). *Betas by Sector (US) [online]*. Recuperado el 2 de marzo de 2018, de New York University. Sitio web: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

## ANEXOS

**Anexo 1:** Foto de un producto de la categoría Tortas.



**Anexo 2:** Foto de productos de la categoría Pasteles.



**Anexo 3:** Cuestionario para determinar si hacer estudio de la situación actual.

1. Proceso evaluado:
2. ¿El proceso cuenta con un flujo de actividades claro y consistente?
3. ¿El proceso usa documentos establecidos?
4. ¿Las actividades que componen el proceso cuentan con responsables claros?
5. ¿El proceso cuenta con reglas de decisión claramente establecidas?
6. ¿Se considera importante respetar el funcionamiento actual del proceso?
7. ¿Considera positivo el desempeño actual del proceso?
8. ¿El proceso utiliza algún sistema computacional de apoyo?

**Anexo 4:** Formularios de levantamiento de información de procesos

Formulario 1: Visión general del proceso.

PROCESO:

ÁREA	ENTRADA	SUBPROCESOS	PRODUCTO	CLIENTE

Formulario 2: Actividades que componen el proceso.

PROCESO:

NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S)

Formulario 3: Visión general de las áreas de la empresa y procesos presentes.

1. Describa brevemente los siguientes aspectos del área en la cual se desempeña:

- Funciones:

- Procesos más relevantes:

- Organización y número de personas:

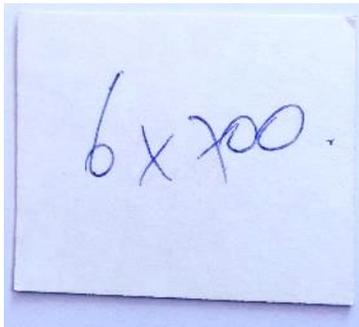
--

2. Identifique los principales clientes externos e internos con los cuales se relaciona:

Cientes Internos	Cientes externos

**Anexo 5:** Ejemplos de vale de pago para la situación actual de la empresa.

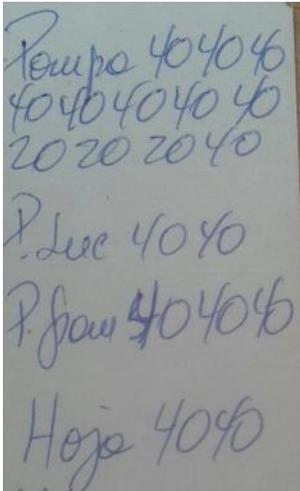
Ejemplo 11: Vale de pago antes de timbrar



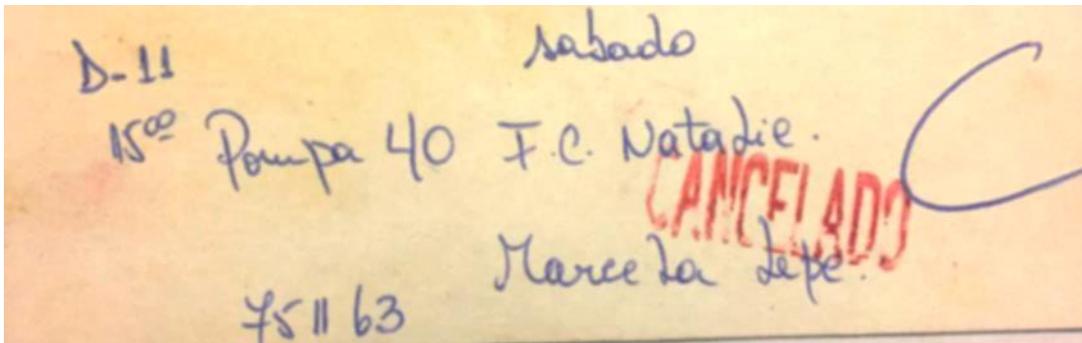
Ejemplos 2: Vale de pago timbrado (comprobante de pago)



**Anexo 6:** Ejemplo del documento *Tortas de Venta*.



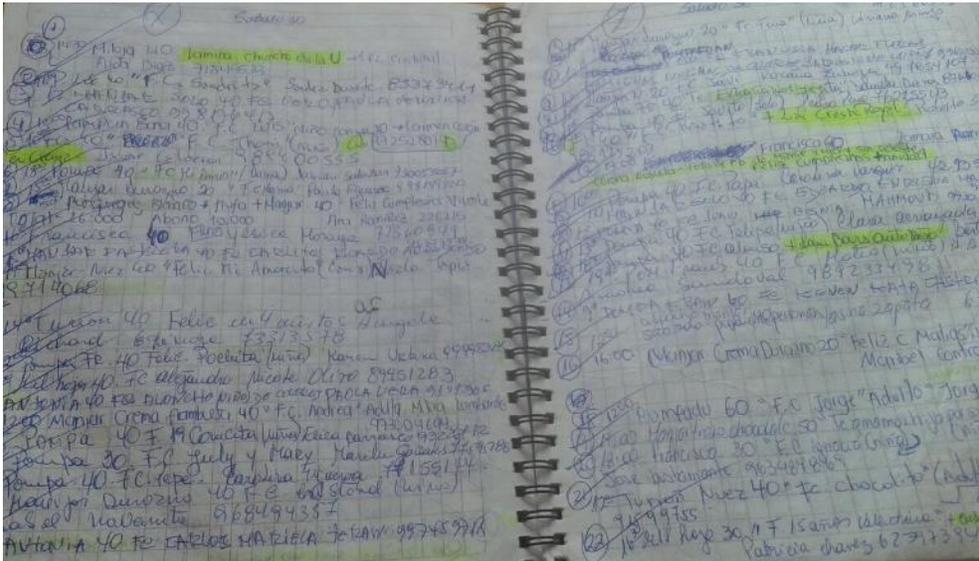
**Anexo 7:** Ejemplo de Etiqueta de torta.



**Anexo 8:** Información necesaria para especificar los requerimientos para una torta.

Campo	Ejemplo
Fecha de retiro	11-12-2017
Hora de pedido	19:00
Tipo de torta	Pompadour
Tamaño de torta (personas)	40
Dedicatoria	Felicidades
Motivo de decoración	Adulto
Modificaciones al relleno	Sin escencia
Modificaciones al decorado	Puntos azules
Nombre de quien retira	Rodrigo Pérez
Telefono de contacto	56912345678

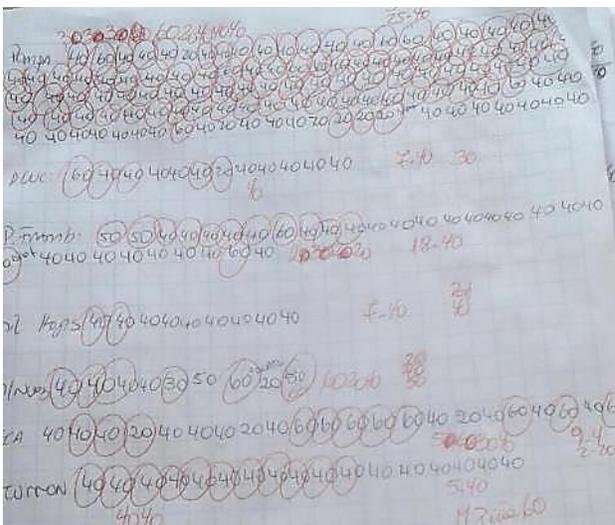
**Anexo 9:** Foto de referencia del documento Cuaderno de Pedidos.



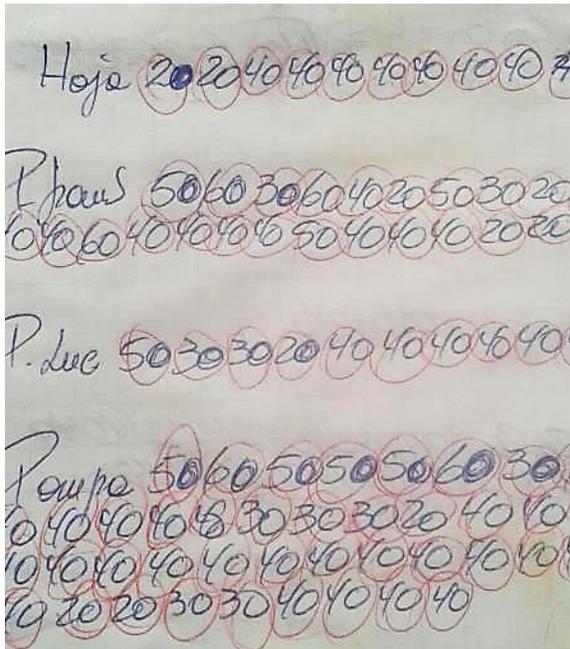
**Anexo 10:** Ejemplo de una torta luego de pasar por la etapa de relleno (torta rellena).



**Anexo 11:** Foto de referencia del documento Libreta de Relleno.



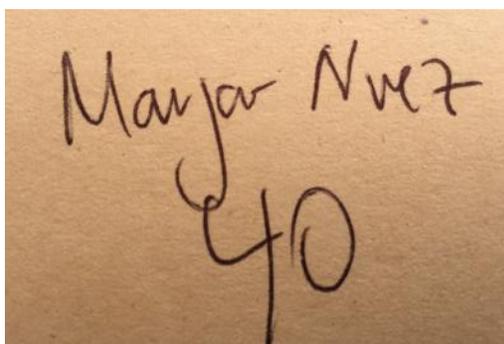
**Anexo 12:** Ejemplo de Orden de Producción para un maestro del área de Relleno.



**Anexo 13:** Ejemplo de un producto fabricado en el área de Horneo.



**Anexo 14:** Ejemplo de una Etiqueta de Relleno.



**Anexo 15:** Ejemplo de Libreta de Pasteles.



A handwritten list of pastries on a grid background. The list includes the following items:

Quantity	Pastry Name
48	Brazos Reina
24	Aneques
30	Berlines
18	Repollon
12	Ecler
24	Pie Chicos
3	Pie Grande
4	Tarta Letas G.
24	Tarta Letas
32	Trinches
40	C/Koed
2	Kueken Kantana
33	Chidinos
41	Fruyol rados
100	Pastelillos

# APÉNDICES

## **Apéndice 1:** Metodología para la estimación de errores de gestión de pedidos.

Desde el 14 al 26 de agosto del 2017, se realizaron mediciones de los errores que se producían en la gestión de pedidos. Esto se realizó mediante la observación en terreno en intervalos de 2 hora diariamente (entre las 17:00 y 19:00 horas, aproximadamente).

Estas mediciones consistían en contar la cantidad de tortas en las cuales se producía un error en la gestión de pedido, lo cual se identificaba cuando:

- Se pedía al cliente esperar debido a que su pedido aún no se encontraba terminado.
- No se encontraba la torta que el cliente pidió dentro de la cámara de frío.
- El cliente solicitaba corregir la decoración o tipo de torta antes de recibirla.

Además, al final de la medición, se contaba la cantidad de tortas que se entregaban en el intervalo de horas en que se midió. Esto se realizó dejando en un lugar aparte la etiqueta de las tortas que se entregaban y haciendo un conteo al final del horario de medición.

Con esto, se encontró que, de un total de 243 tortas entregadas, en 66 ocasiones se producía alguno de los errores mencionados anteriormente, lo que corresponde a un 27,2% de errores en la gestión de pedidos.

Es importante tener en consideración que la metodología de estimación puede incluir sesgos importantes, sin embargo, sirven para tener una magnitud general del problema que se aborda.

## **Apéndice 2:** Metodología para la estimación de tiempo que pasan los clientes dentro del sistema.

Para estimar los tiempos que los clientes pasan dentro del sistema, es decir, tiempo de espera más tiempo de atención, se hicieron mediciones desde el 31 de julio hasta el 26 de agosto de 2017. Estas mediciones se realizaban a través de la observación de las grabaciones de las cámaras de seguridad con las que cuenta la empresa.

Para tener una muestra representativa, se hicieron mediciones del tiempo en 3 horarios diferentes del día, de 15 minutos de duración. Estos horarios fueron los siguiente: de 10:45 a 11:00 horas (horario de mañana), de 15:45 a 16:00 horas (horario de día), y de 18:45 a 19:00 horas (horario de tarde). De esta forma, para cada cliente que entraba dentro de esos horarios, se medía cuanto tiempo pasaba hasta que salía de la pastelería luego de ser atendido.

En total se midió el tiempo en el sistema para 274 clientes, para los cuales se encontró un tiempo promedio de 18,4 minutos.

También se calculó el tiempo promedio para los clientes que llegaban en los horarios de alta demanda, es decir, los 3 horarios de los días sábado, y los horarios de día y tarde de

los días viernes. Dentro de estos horarios llegaron 133 de los 274 clientes medidos, para los cuales el tiempo de espera promedio fue de 25,7 minutos.

Es importante tener en consideración que la metodología de estimación puede incluir sesgos importantes, sin embargo, sirven para tener una magnitud general del problema que se aborda.

### **Apéndice 3:** Metodología para la estimación de ventas pérdidas.

Para estimar las ventas perdidas, se hicieron observaciones en terreno desde el 14 al 26 de agosto del 2017, en intervalos de 1 hora, desde las 16:00 a las 17:00 horas. En este intervalo se contabilizaba a todos los clientes que no concretaban su compra, debido a que no había disponibilidad de stock del producto que requería, o no se podía registrar el tipo de torta que el cliente quería.

De esta forma, se encontró que, dentro de todos los intervalos medidos, se dejó de concretar una venta en 28 oportunidades, es decir, en promedio 2,5 ventas por hora. Extrapolando esta cifra para un mes en el que se trabajan 264 horas (11 horas diarias por 24 días mensuales), se dejarían de concretar 672 ventas mensualmente.

Por otra parte, se calculó el monto promedio que se deja de vender por cada venta perdida, calculado como los ingresos totales del mes de julio de 2017 (\$65.952.351) dividido por la cantidad de boletas emitidas el mismo mes (7.685 boletas), obteniéndose un monto de \$8.782 que se deja de vender por cada venta pérdida. De esta forma, multiplicando por las 672 ventas que se pierden mensualmente, se estima que las ventas perdidas de la empresa corresponden a \$5.767.076 mensualmente.

Es importante tener en consideración que la metodología de estimación puede incluir sesgos importantes, sin embargo, sirven para tener una magnitud general del problema que se aborda.

### **Apéndice 4:** Metodología para obtener estimación de demanda.

Se propone el siguiente método para realizar la estimación de demanda, el cual se diseña principalmente para que sea fácil de utilizar. Para cada producto se tendrá que:

$$\text{Estimación semanal} = \text{Demanda semana } i * \text{Tendencia}$$

La demanda semana  $i$  se podrá conseguir mediante el módulo Ventas, en el cual se podrá generar un informe que contenga la información histórica de las ventas por producto, y con esto se podrá calcular las ventas que se tuvieron durante la misma semana para la cual se desea obtener la demanda, pero considerando la del año pasado.

El factor tendencia, se podría calcular de varias formas, pero se propone la siguiente:

$$\text{Tendencia} = \text{Ventas del último mes} / \text{Ventas promedio último mes del año pasado}$$

Luego para obtener la estimación para cada día, se tiene:

$$\text{Estimación diaria} = \text{Estimación semanal} * \% \text{ diario promedio}$$

Donde % diario promedio, el porcentaje de ventas promedio que se realizan de un producto en cierto día de la semana, comparado con el total semanal. Aquí es importante considerar como día sábado, todos aquellos días cuyo siguiente día sea feriado. Además, el % diario promedio se debe calcular para cada producto por separado, y no hacerlo para las ventas agregadas.

**Apéndice 5:** Justificación de metas numéricas presentes en los objetivos del rediseño.

En un proceso iterativo que incluye las etapas de levantamiento de la situación actual y de rediseño, se definieron metas específicas para los objetivos del proyecto, teniendo como principal criterio que las cifras propuestas sean alcanzables, lo cual se justifica a continuación:

- **Reducir el índice de errores en la gestión de pedidos de tortas en un 50%.**

Como se muestra en la Figura 24 del capítulo Situación actual de la empresa, las causas de errores en la gestión de pedidos que se buscan eliminar por completo son las siguientes:

- La etiqueta de la torta se pierde durante el proceso productivo o queda en un lugar donde ninguna maestra del área de Decorado la revisa (causa el 23% de los errores).
- El registro del pedido no existe o no expresa correctamente los requerimientos que hizo el cliente para este (causa el 20% de los errores).
- Se produce un error de transcripción al traspasar los pedidos del cuaderno a la etiqueta (causa el 7% de los errores).

Se puede notar que, al eliminar estas causas, se reducirían los errores en la gestión de pedidos en un 50%, haciendo alcanzable la meta propuesta. Para tener un margen de error, no se consideran aquellas causas para las cuales se busca solo disminuir su incidencia.

- **Reducir el tiempo promedio de atención a clientes en un 35%.**

Se realiza una estimación del tiempo promedio de atención que tiene actualmente la empresa, con la siguiente información:

- El tiempo de atención cuando no se producía un error en la gestión del pedido y se conocía la posición de la torta fue de 3,4 minutos en promedio.
- El tiempo de atención cuando no se producía un error en la gestión del pedido y no se conocía la posición de la torta fue de 6,2 minutos.
- El tiempo de atención cuando se producía un error en la gestión del pedido y se conocía la posición de la torta fue de 8,2 minutos.

- El tiempo de atención cuando se producía un error en la gestión del pedido y no se conocía la posición de la torta fue de 10,9 minutos.

Asumiendo que actualmente un tercio de los pedidos se entregan conociendo su posición dentro de la cámara de frío y considerando que un 27% de los pedidos presentan un error, se estima que el tiempo de atención promedio es de 6,54 minutos.

Por otra parte, asumiendo que se alcanzará el primer objetivo (reduciendo a un 13,5 % los errores en la gestión de pedidos) y que a través del rediseño se conocerá la posición de todos los pedidos a entregar, entonces se puede estimar que el tiempo de atención promedio será de 4,05 minutos, es decir, se reduciría en un 38,15% el tiempo de atención. Considerando un margen de error, se concluye que disminuir en un 35% el tiempo de atención es una meta alcanzable.

- **Reducir las ventas perdidas mensuales en un 10%.**

Este objetivo implica disminuir las ventas perdidas en \$576.708 cada mes, lo que significaría poder concretar la venta de 25,07 tortas al mes (considerando un precio promedio de \$23.000 por torta), es decir, aproximadamente 1 torta adicional por día, lo cual se considera una meta alcanzable si se tiene en cuenta que el rediseño permitirá una mejor estimación de demanda y la disponibilidad de información sobre las tortas que se pueden vender en cada momento.

No se propone una meta mayor, debido a que las ventas perdidas dependen en mayor medida de la capacidad productiva de la empresa, lo cual se encuentra fuera de los alcances del proyecto.

**Apéndice 6:** Estimación de tasa de descuento utilizada en la evaluación económica del proyecto.

Para estimar la tasa de descuento utilizada en la evaluación económica del proyecto, se utiliza el modelo de valoración de activos de capital (*Capital Asset Pricing Model, CAPM*), que en este caso se aplica a través de la siguiente fórmula [31]:

$$r = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

Donde  $r$  es la tasa de descuento a utilizar,  $r_f$  es la tasa libre de riesgo,  $\beta$  es el coeficiente de riesgo sistemático o factor beta y  $r_m$  es la tasa de retorno esperada del mercado.

Para la tasa libre de riesgo se utiliza la tasa de interés de los bonos licitados por el Banco Central de Chile, que corresponde a un 3,97% [32]. Por otra parte, se utiliza el IPSA (Índice de Precios Selectivo de Acciones) como indicador de la tasa de retorno esperada del mercado, que corresponde a un 7,31% [33]. Finalmente, dada la falta de información a nivel local, se utiliza el factor beta de Estado Unidos para el sector de “*Software (System & Application)*”, que corresponde a 1,09 [34]. Finalmente aplicando CAPM se estima que la tasa de descuento a utilizar es de 7,6%.