

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Ingeniería Industrial

**“DISEÑO PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD
EN UNA INDUSTRIA REPOSTERA”**

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TESIS

Presentado al Consejo de la
Facultad de Ingeniería de la
Universidad Rafael Landívar

Por:

LAURA GABRIELA CASTILLO DURÁN

Para Optar al Título de

INGENIERA INDUSTRIAL

En el Grado Académico de:

L I C E N C I A D A

Guatemala, noviembre de 1,999.



Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ingeniería

Reg. No. CON-1919-99

NOTIFICACIÓN

A: Señorita
Laura Gabriela Castillo Durán
Estudiante

DE: Ingeniero
Carlos Alvarado Galindo
Secretario Facultad de Ingeniería

FECHA: 29 de octubre de 1999



Para su conocimiento y efectos, transcribo a Ud. el punto DECIMONOVENO del acta 19-99 correspondiente a la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería de esta Universidad celebrada el 28 de octubre de 1999, el cual literalmente dice:

“**DECIMONOVENO:** Se autorizó la impresión del informe final del trabajo de Tesis de la estudiante de Ingeniería Industrial *Laura Gabriela Castillo Durán* (50518-94) titulado “**DISEÑO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN UNA INDUSTRIA REPOSTERA.**”

Atentamente.

Exp. No. 19-99
Exp. No. 19-99
Expediente

Autoridades de la Universidad Rafael Landívar

Rector: Lic. Gonzalo de Villa, S.J.

Vecerecotor General: Licda. Guillermina Herrera Peña

Vicerecotor Académico: Dr. Charles Bernie, S.J.

Secretario General: Lic. Renzo Lautaro Rosal

Director Administrativo: Arq. Victor Paniagua

Subdirector Administrativo: Arq. Mario Humberto Gabriel

Director Financiero: Ing. Carlos Vela Shippers

**Autoridades de la Facultad de Ingeniería
Universidad Rafael Landívar**

Decano:	Ing. Jorge Lavarreda Grotewold
Vicedecano:	Ing. Federico Salazar Rodriguez
Secretario:	Ing. Carlos Alvarado Galindo
Director del Departamento de Ingeniería Industrial:	Ing. Jorge Edgar Nadalini Lemus
Director del Departamento de Ingeniería Mecánica Industrial:	Ing. Edwin Rodolfo Guerra Tezén
Director del Departamento de Ingeniería Civil Administrativa:	Ing. Jose Carlos Gil Rodriguez
Director del Departamento de Ingeniería Química Industrial:	Ing. Luis Vicente Chávez de León
Director del Departamento de Ingeniería Informática y Sistemas:	Ing. Mario Enrique Sosa Castillo
Coordinado de Carreras Técnicas:	Ing. Carlos Eugenio Alvarado Galindo
Director del Programa de Maestrías en Administración Industrial:	Ing. Jorge Edgar Nadalini Lemus
Representante de Catedráticos:	Ing. Karim Paz Ing. Eduardo Barrios Bathen
Representante Estudiantil Titular:	Bachiller Yara Argueta Bachiller Mario Montenegro

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Doris Chang
Ing. Marcela Orellana
Ing. Francisco Villela

ASESOR

Ing. Herbert Smith

Dedicatoria

A Dios, por la vida.

A mi Madre, fuente inagotable de amor, ternura y comprensión. Gracias por apoyarme a lo largo de todas las etapas de mi vida, celebrando conmigo no sólo mis victorias sino mis derrotas también.

A mi Padre, por ser mi soporte y ejemplo de fortaleza, sabiduría y éxito profesional. Gracias por comprender y aceptar nuestras diferencias.

A Nate, por enseñarme el verdadero significado de la vida. Gracias por llenar mi presente y mi futuro de amor, felicidad y esperanza.

A mis Hermanos, por su amistad y apoyo. Especialmente a Fernando, por toda su ayuda durante la realización de este proyecto.

A Rocío, más que una amiga, mi hermana. Gracias a ti y toda tu familia, por abrirme siempre las puertas de tu casa y convertirla en mi segundo hogar.

A la Familia Castro Alvarado, por la confianza y el cariño que me han brindado y sin cuyo apoyo la realización de este trabajo hubiera sido imposible.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación está basado en el estudio realizado en una fábrica productora de repostería fina. Este se elaboró con el objeto de presentar una propuesta de soluciones que permitan mejorar la productividad global de la empresa. Dicho negocio está atravesando una etapa de transición de empresa pequeña y casera a una planta de producción industrializada, cuyos niveles de producción no son suficientes para suplir la demanda actual.

Para la realización de este proyecto se estudió la situación actual de la empresa y sus procesos productivos, mediante la observación y recolección de datos. Se determinó la necesidad de una planeación estratégica para lograr un crecimiento ordenado y la estructuración de la empresa. Los datos sobre procesos productivos se analizaron con la ayuda de diagramas y herramientas de Ingeniería de Métodos, los cuales sirvieron de base para la detección de las fallas en la secuencia actual de procesos y la distribución de la planta.

La falta de proyección y planificación en la producción y en los canales de distribución tiene como resultado escasez de producto, largos tiempos de respuesta y un mal servicio al cliente. Se realizó un pronóstico de ventas, el cual combinado con la herramienta de Planeación de Necesidades de Distribución servirá de guía para anteponerse a la creciente demanda.

Se concluye que la empresa debe mejorar su organización y planificación, para poder responder al gran potencial de mejora y crecimiento que el mercado le presenta. Es necesario iniciar con controles, tanto en el área administrativa como en el área de producción, para que la transición de pequeña a mediana empresa tenga resultados positivos.

Se recomienda a la empresa el seguimiento de la planeación estratégica desarrollada en el presente trabajo de investigación, tomando decisiones en base a la estrategia seleccionado y teniendo como horizonte el cumplimiento de las metas y objetivos trazados. Además, a un futuro a mediano plazo, se recomienda la re-distribución de la planta de producción; ya que con ello lograrán beneficios para los operarios y para los procesos, minimizando distancias recorridas y cruces de flujo, con el máximo aprovechamiento de espacio en planta. Mejorando así, las condiciones de trabajo y la eficiencia de los procesos. Todo ello, resultando en una mejora global de la productividad de la empresa.

ÍNDICE

MARCO I INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 LO ESCRITO SOBRE EL TEMA.....	3
1.2.1 En Guatemala.....	3
1.3 MARCO TEÓRICO.....	5
1.3.1 La Pequeña Empresa.....	5
1.3.2 Planeación.....	8
1.3.3 El Inventario.....	14
1.3.4 La Repostería.....	19
1.3.5 Situación Actual de la Empresa.....	21

MARCO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
2.3 VARIABLES.....	29
2.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	29
2.4.1 Sistema de Producción.....	29
2.4.2 Planificación de la Producción.....	29
2.4.3 Desempeño en Product. Y Eficiencia de Planta.....	30
2.4.4 Utilización de la Capacidad de Planta.....	31
2.4.5 Control de Inventarios.....	32
2.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	33
2.6 APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN.....	34

MARCO III MÉTODO

3.1 SUJETOS.....	36
3.2 INSTRUMENTOS.....	36
3.3 PROCEDIMIENTO.....	38
3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43

MARCO IV RESULTADOS

4.1 RESUMEN ORDENADO DE RESULTADOS.....	45
4.1.1 Planeación Estratégica.....	45
4.1.2 Planeamiento de Necesidades de Distribución.....	52
4.1.3 Clasificación ABC de Inventarios.....	62
4.1.4 Proyección de Inversión en Material de Empaque....	62
4.1.5 Análisis de Distribución Actual de Planta.....	63

MARCO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	76
---	----

MARCO VI CONCLUSIONES.....	86
----------------------------	----

MARCO VII RECOMENDACIONES.....	91
--------------------------------	----

MARCO VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1 BIBLIOGRAFÍAS.....	94
------------------------	----

MARCO IX ANEXOS

Anexo 1.....	97
Anexo 2.....	100
Anexo 3.....	126
Anexo 4.....	129



Reg. No. CON-1909-98
Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ingeniería

NOTIFICACIÓN

A: Señorita
 Laura Gabriela Castillo Durán
 Estudiante

DE: Ingeniero
 Carlos García Bickford
 Secretario Facultad de Ingeniería

FECHA: 15 de mayo de 1998

Para su conocimiento y efectos, transcribo a Ud. el punto DECIMONOVENO del acta 09-98 correspondiente a la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería de esta Universidad celebrada el 14 de mayo de 1998, el cual literalmente dice:

" **DECIMONOVENO:** El Consejo de Facultad autorizó, con la opinión favorable del Director, el Tema del Trabajo de Tesis siguiente:

Estudiante: LAURA GABRIELA CASTILLO DURÁN (50518-94)
Carrera: INGENIERÍA INDUSTRIAL
Tema: "MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD DE UNA INDUSTRIA DE REPOSTERÍA."

Atentamente,



c.c. Archivo
Ing. Jorge Lavarreda/DECANO
Expedientes

MARCO I
Introducción

1.1 Introducción

La repostería es un arte culinario que empezó a desarrollarse en Guatemala a finales del siglo XIX. Los negocios reposteros y pasteleros fueron creciendo lentamente, al mismo ritmo que crecía el gusto del consumidor por la alta cocina y la repostería especializada. Sin embargo, no fue hasta la década de los 1980 que la repostería comenzó a ser considerada como una industria.

El presente trabajo de investigación, tiene como enfoque central, para su estudio, una Pastelería capitalina, la cual tuvo sus inicios como negocio familiar y casero en 1990. Actualmente cuenta con dos centros de venta y la distribución exclusiva a cinco restaurantes y cuatro cafeterías. La demanda por su producto ha ido creciendo a pasos agigantados y el mercado cubierto es solamente una pequeña porción del mercado potencial. La planta de producción no se da abasto para suplir los pedidos, a pesar de haber incrementado considerablemente la capacidad instalada.

Entre los principales factores que serán estudiados y discutidos a lo largo de este trabajo, se encuentran: una adecuada transición de empresa casera a una planta industrializada, mejoramiento en el manejo de inventarios, utilización máxima de la capacidad instalada, aprovechamiento de la mano de obra y planeación. Todos estos temas son considerados relevantes, ya que inciden de una u otra manera en el bajo nivel de eficiencia que presenta en la actualidad, dicha industria repostería.

Por esta razón, se considera importante determinar las causas que originan la baja productividad de la planta y se pretende realizar una propuesta detallada de cómo mejorarla, la cual sirva no sólo para esta empresa en particular, sino también para cualquier otra industria atravesando condiciones similares.

1.2 Lo Escrito Sobre el Tema

1.2.1 En Guatemala

Calderón de Valdés (1993), en su obra: LA PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA EMPRESA (CASO: INDUSTRIA DEL TEJIDO) afirma que, el hecho de ser una pequeña empresa, no implica que se deba excluir a ésta de los beneficios que tienen las organizaciones más grandes, por el contrario, es necesario proporcionarles ayuda específica para que logren un adecuado desarrollo.

Entre las principales características que presentan las pequeñas empresas, según la investigación de tesis, están: bajo coeficiente de capital y patrimonio; falta de maquinaria sofisticada y actualizada; poca tecnología, mucho proceso manual, poco crédito bancario (ya que existe mucho riesgo y poca garantía). Además tienen re-inversión de utilidades y autofinanciamiento; ofrecen bajos salarios (ya que tienen mano de obra poco calificada); hay tecnología rudimentaria y muchas veces, se trabaja con maquinaria de segunda mano que ya es considerada obsoleta. Se pueden adaptar rápido a los cambios en los procesos porque no están muy estructurados. Tienen, por lo general, administración con gerencia mínima y bajos niveles de productividad.

El autor utilizó como muestra algunas de las industrias del tejido que están asociadas a FEPYME (Federación para la Pequeña y Mediana Empresa). Por medio de una evaluación de procesos y guiándose por un estudio de tiempos y movimientos, logró determinar la eficiencia de los trabajadores.

Posteriormente, realizó una programación del sistema de trabajo, fijando tiempos y normas. Propuso un entrenamiento de personal. Luego, propuso otras técnicas de mejora como: planeación, programación, presupuestación y control de desperdicios.

Álvarez Rodas (1995), escribió la tesis: CÓMO MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS PEQUEÑAS EMPRESAS MANUFACTURERAS, en la cual resalta que la eficiencia y la productividad son términos que van de la

mano. Para que exista una debe existir la otra, aplicándose a lo largo de todo el proceso de transformación, es decir, a través de la cadena que va desde los insumos hasta el consumidor final.

Para lograr una mejora en el producto, comenzó por mejorar los procesos y la calidad. Primero, determinando las causas que originan la baja productividad y luego, integrando la empresa como un sistema.

Propone que, las empresas pequeñas, en su gran mayoría, poseen una planeación empírica donde no existen políticas, objetivos, metas, procedimientos, administración y presupuestos escritos ni concretizados. Esta falta de orden trae consigo problemas de ambigüedad. Se deben conocer con claridad los objetivos de la organización, es decir: EL PLAN DEBE PRECEDER A LA ACCIÓN.

Entre las propuestas establecidas en esta tesis están: capacitación y asistencia técnica, diagnóstico y asesoría, planeación de personal; aumento de la calidad y de la productividad que llevan a la satisfacción del cliente y a la obtención de utilidades; creación de bancos de datos; establecimiento de políticas, objetivos, metas y jerarquías dentro de la empresa; atribuciones de puesto, reglas, programas de seguridad, horarios, días de pago y prestaciones.

1.3 Marco Teórico

1.3.1 La Pequeña Empresa

Una empresa es una entidad que, operando en forma organizada, utiliza sus recursos y conocimientos para elaborar productos que suministran a terceros, en la mayoría de los casos, mediante lucro o ganancia, (Stoner y Freeman, 1994). Esta definición abarca todas las empresas, independientemente de la magnitud de su recurso humano y económico.

El tamaño de la empresa, según Aldana (1997), se puede definir en cuanto al número de empleados, capital de trabajo y/o facturación. La pequeña empresa cuenta con un número de trabajadores entre 10 y 30 con un máximo de Q100,000.00 en activos, excluyendo bienes inmuebles. Por lo general, tiene bajo grado de mecanización, sistemas de comercialización interno local, departamentalización sin definir, canales de comercialización a través de minoristas y mayoristas y una participación del propietario en **todas** las actividades de la empresa.

Un negocio que haya empezado pequeño debe, al crecer, responder a las exigencias de ese aumento. Estos tipos de empresas se deben fortalecer con estrategias de expansión y desarrollo, pero aún más importante que esto, se debe evaluar el ambiente interno para lograr elegir un camino que ofrezca la mayor ventaja posible sobre los competidores.

La pequeña empresa debe anticipar y ajustar sus estrategias, ya que, sin ello, no le podrá hacer frente a los cambios significativos que ocurren, como por ejemplo: demanda de los clientes, acciones de competidores y expectativas generales del consumidor. Según Steiner (1987), el medio ambiente en el que se desenvuelve toda empresa es cambiante; por lo tanto, todos los procesos deben irse adaptando y en el momento que uno de ellos se vuelva inoperante se deben tomar medidas previendo consecuencias futuras.

Toda empresa enfrenta problemas, sin embargo, en la pequeña empresa. muchas veces estos se complican aún más por la falta de información o la ambigüedad de la misma, lo cual repercute en los resultados. Los

problemas que enfrentan, por lo general, no están estructurados, ya que para ello se debe contar con información clara, precisa y completa la cual ayuda a tomar una decisión con mayor facilidad. A continuación se mencionan algunas características generales de las pequeñas empresas.

Alrededor de la mitad de las pequeñas empresas (Urruela, 1994) son propiedad de una sola persona. Esta proporción va disminuyendo a medida que la empresa va creciendo, es decir el número de propietarios de la organización es inversamente proporcional al tamaño de la misma. Una pequeña empresa la puede iniciar toda aquella persona que desee, en cualquier momento, empezar a formar su propio negocio.

Al comenzar una pequeña empresa, las diversas actividades se centralizan en el propietario, tales como: administración, finanzas, producción y ventas. En esta etapa el dueño es el único que sabe de todo y por lo mismo se le atribuye la resolución de los problemas. La delegación es poca o en algunos casos nula. No existen delimitaciones de funciones, debido a que el entrenamiento y la capacitación del personal rara vez se llevan a cabo, entonces el mismo dueño es quien realiza todas las funciones determinantes.

Sin embargo, a medida que la empresa crece, la capacidad del propietario se limita cada vez más ya que el número de funciones se incrementa. A pesar de que el propietario debe saber hacer muchas cosas, al tratar de "hacerlo todo", puede traer a la larga, ineficiencias globales y discontinuidad de producción.

La delegación se vuelve necesaria en cualquier organización. Como se mencionó anteriormente, llega un momento en el cual una misma persona no puede realizar todas las tareas necesarias; de igual forma, se vuelve imposible ejercer toda la autoridad en la toma de decisiones. Para poder delegar autoridad, es necesario darle al subordinado la libertad necesaria para que él pueda tomar decisiones, lo cual implica determinar los resultados que se esperan de cada puesto, asignar tareas específicas al mismo, delegar la autoridad necesaria para que puedan cumplirlas y por último responsabilizar al empleado. Se debe tener presente que, todos estos elementos, son

dependientes uno del otro, es decir, al ser aplicados independientemente sus resultados pasarán desapercibidos. Exactamente igual al caso de la sinergia, donde el conjunto es mayor que la simple suma de sus partes individuales.

Es importante que los propietarios de las empresas en crecimiento tengan claro que deben empezar a dedicarle tiempo a la toma de decisiones importantes y concentrarse en las tareas que contribuyan de forma más significativa con los objetivos de la organización. Para lograrlo, es necesario delegar responsabilidades a los subordinados, tomando en cuenta que algunas veces son ellos quienes mejor realizan estas funciones. La confianza en los empleados y sus habilidades es determinante en esta etapa. Sin embargo, se debe estar anuente a que en un momento dado el empleado puede cometer errores. Al ocurrir esto, es necesario evitar intimidaciones o insistir en las deficiencias. Por el contrario, se debe asesorar al subordinado, guiándolo y brindándole las herramientas para que los mismos errores no se vuelvan a cometer, sin llegar al extremo de vigilarlos continuamente ya que, de hacerlo así, no se estaría logrando una verdadera delegación. La retroalimentación y el seguimiento de la delegación de responsabilidad, son esenciales para su éxito.

El personal contratado en la pequeña empresa es, por lo general, poco calificado, con bajo nivel de escolaridad y comúnmente del estrato socio-económico de escasos recursos. Estos factores, añadidos a la falta de conocimientos, capacitación, técnicas y herramientas, pueden ser causa de ineficiencia en la planta. Por otro lado, al ofrecer salarios poco competitivos enfrentan muchas dificultades a la hora de tratar de conseguir obreros especializados y con experiencia.

Entre las estrategias del propietario, está el entrenamiento limitado de su personal en el área de la preparación de las recetas que han servido como base de su éxito. Todo ello debido a la limitada lealtad que presenta su personal y principalmente, al miedo de que al aprender los secretos reposteros, abandonen la empresa para trabajar en otra pastelería que les ofrezca mejor remuneración, o bien, poner su propio negocio.

1.3.2 Planeación

Los propietarios, por lo general, no le dedican el tiempo suficiente a la planeación de estos pequeños negocios, al estar demasiado ocupados con problemas cotidianos, sin estar conscientes de la importancia que tiene la planeación para el logro de una organización estructurada.

Algunas veces, como sucedió con este negocio en particular, la empresa ha prosperado sin que nadie se haya preocupado por la planeación. Hoy en día, con los altos niveles de competencia, esta situación puede cambiar drásticamente. Especialmente cuando la empresa se ve sujeta a cambios dentro del medio en el que se desenvuelve. Sin embargo, cada empresa debe planificar según sus necesidades específicas. Lamentablemente en muchos casos, las necesidades permanecen como un gran signo de interrogación, pues no se ha tomado el tiempo para delimitar “hacia donde va la empresa” y en qué etapa del camino se encuentra en la actualidad. En concreto, para que la planeación sea efectiva, se debe llevar a cabo el proceso de planeación de principio a fin. El cual consta de los siguientes pasos:

Misión: Se debe definir una misión o propósito que identifique la función o tarea básica de la empresa.

Objetivos: son las metas o fines hacia los cuales se dirige una actividad. Representan tanto el fin de la planeación, como el fin hacia el que se encamina la organización. (Koontz y Weichrich, 1994) Para llegar a un planteamiento adecuado de los objetivos, se debe pretender “aterrizar” la misión de la empresa. Los objetivos deben ser: reales, claros, alcanzables, cuantificables, consistentes y estimulantes. Para ello se deben tomar en cuenta los recursos disponibles.

Examinar el Ambiente: Deben analizarse tanto el ambiente externo como el ambiente interno de la empresa. El ambiente externo lo conforman dos tipos de

factores: directos e indirectos. Los factores directos son fácilmente indentificados y pueden ser evaluados con buenos resultados utilizando las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter: Competencia Actual, Competencia Potencial, Clientes, Proveedores y Productos Sustitutos. Los factores indirectos incluyen aspectos económicos, socio-culturales, políticos y legales. Por otro lado, el ambiente interno abarca todos aquellos factores que forman la empresa y están dentro de ella.

En esta etapa de la planeación es imperativo realizar un análisis de la Matriz SWOT (FODA en español), la cual es una herramienta moderna que nos sirve como guía para el análisis de la situación actual de la empresa. Las variables decisivas para la realización de este ejercicio se dividen en dos: las externas, que incluyen OPORTUNIDADES y AMENAZAS, y las internas, que son FORTALEZAS y DEBILIDADES. Una vez definida la matriz, será más sencillo visualizar la situación actual de la empresa y qué caminos se deben tomar para alcanzar los objetivos.

Predicción: Este es un proceso de estimación de un suceso futuro basándonos en consideraciones subjetivas diferentes a los simples datos provenientes del pasado (Adam y Ebert 1991). Evaluando la situación actual y tomando en consideración los factores internos y externos se debe estimar cómo se perfila la situación futura de la empresa, tanto a corto, mediano y largo plazo. El emplear distintos horizontes de tiempos, permite desplegar la información necesaria para los distintos tipos de decisiones de planeación.

Delimitar Oportunidades y Riesgos: Al realizar un diagnóstico de las oportunidades, se debe ser realista y considerar los factores externos, así como los internos de la organización, es decir, evaluar el mercado, la competencia, los gustos del cliente, las fuerzas y las debilidades de la empresa.

Cuando la situación y condiciones de la empresa y el ambiente en el cual ésta se desenvuelve son conocidos, se puede prever que pasará al tomar una decisión. Sin embargo, en el mercado tan cambiante que se nos presenta en la

actualidad, cualquier decisión es tomada con cierto grado de incertidumbre. Lo cual representa un riesgo para la empresa. Para mejorar la toma de decisiones se pueden estimar las probabilidades objetivas mediante modelos matemáticos y las probabilidades subjetivas basadas en el juicio y la experiencia.

Es preciso conocer la magnitud y naturaleza del riesgo que se enfrenta al tomar determinado curso de acción o alternativa.

Identificar y Evaluar Estrategias Alternativas: Una estrategia es la determinación de los objetivos básicos a largo plazo de una empresa y la adopción de los cursos de acción y asignación de los recursos necesarios para alcanzarlos (Koontz y Wehrich, 1994). Las estrategias que se adopten representarán la imagen de la empresa que se desea proyectar, por la misma razón, deben alinearse con los objetivos y las políticas de la empresa. No se debe perseguir la cantidad de alternativas, sino más bien la calidad de las mismas. Mientras menor sea el número de alternativas, más detallado será el estudio y la evaluación de ellas.

Esta evaluación conlleva examinar los puntos fuertes y débiles de cada una, comparando unas con otras y analizando su concordancia con las metas y objetivos.

Seleccionar la Estrategia: En esta etapa se toma la decisión sobre qué plan o curso de acción se va a seguir. El objetivo es seleccionar una estrategia competitiva dentro de su medio ambiente. De acuerdo con Michael Porter hay tres estrategias competitivas genéricas: Liderazgo General en Costos, Diferenciación y Enfoque o Alta Segmentación. Para poder escoger la estrategia adecuada se debe conocer bien el producto, los costos, la capacidad de planta, el mercado, las áreas de ventaja y desventaja.

Una vez puesta en marcha la estrategia, se debe estar pendiente de los factores críticos y no perder de vista el origen de la misma, pues el hecho de tener estrategias inconcordantes o ambiguas puede hacer mucho daño a la empresa.

Planificación : es el proceso que requiere un esfuerzo intelectual para la toma de decisiones, es decir, seleccionar entre diversos cursos de acción futuros, identificando sistemáticamente las oportunidades y amenazas que pueden aparecer en el futuro, combinándolo con datos importantes de la empresa y su medio. (Stoner y Freeman, 1994).

En la Pastelería, por lo general, se le da prioridad a la producción, pero se planifica basado en pedidos ya existentes, lo cual puede originar:

a. *Subutilización de la capacidad instalada*

Se refiere a la razón máxima de capacidad productiva o de conversión, para la combinación de producto existente en las operaciones de una organización.

En una planta, ésta se expresa como un determinado volumen que se produjo en un período limitado de tiempo. La capacidad de planta que se posee, afectará la eficiencia de la misma ya que para poder cumplir con la cantidad de producción demandada en el tiempo que se precisa, se debe contar con suficiente capacidad de planta para lograrlo.

b. *Insuficiente capacidad instalada*

Al medir ésta, existe la posibilidad de dos situaciones distintas. La primera, que la capacidad sea menor a la demanda actual y futura del cliente. En este caso se debe planificar y evaluar la necesidad de expansión o bien nuevas instalaciones. La segunda, que la capacidad sea mayor que la demanda, en cuyo caso se puede considerar sacar productos nuevos, un cierre temporal o la venta de maquinaria.

La ineficiencia se debe muchas veces a las instalaciones insuficientes. En promedio, según Calderón (1993), la utilización de capacidad instalada se encuentra alrededor del 50% debido a maquinarias obsoletas y a mantenimiento ineficiente. Los controles son mínimos y nada preventivos. La planificación pasa a segundo plano, porque los objetivos a corto plazo, no se trazan exceptuando el de "Hacer Dinero", el cual realmente debería ser una consecuencia de ellos.

La mecanización es el proceso de hacer posible el uso de maquinaria y equipo en la producción y operaciones. En algunas industrias, se sustituye el trabajo de mano de obra directa por la maquinaria. En muchos casos, para poder competir con otros en calidad o productividad o bien, para aumentar la capacidad de una planta, se debe considerar adoptar tecnología más sofisticada y un mayor grado de mecanización.

Por lo general, las pequeñas empresas presentan interés y una visión positiva hacia el cambio y la implantación de nueva tecnología, pero debido al poco conocimiento que poseen sobre la misma, las decisiones son tomadas sin mayores bases. Comúnmente se incurre en la inversión de los pocos recursos de la empresa en la compra de equipo y herramientas con el fin de modernizar la producción y al final, resultan éstos siendo incompatibles con la maquinaria en planta.

Antes de apresurarse a la compra de maquinaria nueva, se debe evaluar la capacidad actual, los factores críticos que la limitan y cuánto se mejoraría dicha capacidad al realizar los cambios que se estudian.

c. Ineficiencia de sistemas de producción

La productividad y la eficiencia, son dos términos que van de la mano al tratar los temas de comportamiento y logros de una organización productiva. Se puede definir como la combinación y utilización eficiente de los recursos físicos y humanos disponibles en una empresa determinada, para lograr con ello un máximo beneficio, relacionando la producción total con la suma de los factores de insumo.

Existe una relación entre productividad y calidad, la cual por lo general es directamente proporcional. Es decir, cuando aumenta la calidad, también aumentará la productividad, porque este aumento lleva consigo una reducción (en algunos casos eliminación) de los rechazos.

d. Discontinuidad en el proceso productivo

Los paros no deseados se pueden dar debido a faltantes en suministros externos (como materia prima) debido a retrasos en los pedidos o en la entrega de productos, o bien, por fallas en el equipo, errores de trabajo del personal

resultando ambos en una productividad menor a la esperada. Estos paros inesperados van creando una desincronización entre procesos.

Es conveniente lograr una nivelación del flujo de producción para favorecer la continuidad del proceso, aunque exista una demanda variable y para lograrlo, se puede fabricar más durante las épocas de demanda baja y almacenar producto para las épocas en que la demanda supera la capacidad. No obstante, esta solución no aplica (en su totalidad) en el caso a investigar, por ser el pastel un producto perecedero. Es decir, se puede crear un inventario de producto en proceso o "masas de pastel", las cuales permanecen congeladas en espera de la decoración final. Sin embargo, el pastel terminado no se puede almacenar debido a su limitado tiempo de duración.

De cualquier forma, es vital la realización de una planificación o programación de producción que se adecue a la situación particular de la industria. Las cuales se centran, según Adam y Ebert (1991), en el tiempo de producción de los bienes, la utilización de la capacidad de las operaciones y el establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad a los distintos niveles para lograr competir adecuadamente. Lo anterior, se logra con el Programa Maestro de Producción, cuyo objetivo es la satisfacción de cada uno de los productos dentro de su línea indicando cuándo deben producirse, cuándo deben darse las órdenes de compra y por último, el envío del producto al cliente.

A pesar de existir un Plan Maestro de Producción, al ponerse en marcha, por lo regular se encuentran variaciones que son ocasionadas por cambios en la demanda pronosticada. Es entonces cuando se debe recurrir a los planes de producción agregada, los cuales ofrecen la opción de realizar ajustes a la capacidad a corto plazo. Ahora bien, el éxito que estos planes tengan, se deberá en su mayor parte, a la exactitud de los pronósticos realizados.

El pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando datos del pasado. Los datos históricos se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación del futuro.

El pronóstico es una herramienta utilizada frecuentemente dentro de la industria manufacturera para poder determinar, en alguna medida, la demanda que el consumidor tendrá para el producto que se esta ofertando. Datos que servirán de base para estimar el uso que se le dará al sistema de conversión, el control de inventarios y de producción, la mano de obra, los presupuestos y costos globales.

El pronóstico, al igual que otras herramientas de predicción, no es exacto y por lo mismo, se debe medir su efectividad. Entre los mecanismos utilizados para su medición está la diferencia numérica entre la demanda pronosticada y la demanda real. Otra medida es el sesgo, que nos indica la tendencia direccional de los errores en las predicciones dividiendo la suma de los errores algebraicos para todos los periodos dentro del total de periodos bajo evaluación.

1.3.3 El Inventario

La definición financiera de un inventario es dinero activo o efectivo en forma de material. Ahora bien, desde el punto de vista de operaciones se puede definir como: artículos terminados, materia prima, producto en proceso y partes componentes o accesorios utilizados en los productos.

En la pastelería no se cuenta con un mantenimiento preventivo, sino con un mantenimiento correctivo, el cual provoca muchos paros en procesos a la hora de fallas en el equipo (pues se debe esperar que lleguen los técnicos pertinentes a realizar las composturas).

Se tiene un reducido inventario de suministros industriales, constituido por herramientas o accesorios que se emplean a lo largo del proceso sin formar parte del producto terminado, como por ejemplo: mangas, ducyas, espátulas y tazas medidoras.

Ahora bien, los inventarios de materia prima, por lo general, son altos debido a que no se han realizado los estudios pertinentes para determinar los puntos de reorden. La inversión de capital en materia prima es elevada de mes

a mes. Aparte de la materia prima también se mantiene inventario de artículos que conviene más adquirirlos que producirlos, como por ejemplo las tabletas de chocolate que se utilizan para ponerle leyendas a los pasteles. Dentro de este rubro, esta también todo lo respectivo al empaque de los pasteles, como las cajas y redondeles de cartón microcorrugado. La inversión en empaque es bastante fuerte, ya que los pedidos se rigen por mínimos bastante mayores al consumo mensual. De esa forma, el empaque se está “parado” durante aproximadamente seis meses resultando en altos costos de almacenamiento.

A pesar de parecer algo extraño, la pastelería cuenta con un alto porcentaje de productos en proceso que ya han sido transformados pero aún están pendientes de procesos. La mayoría de pasteles, llevan dos etapas de producción. Primero, se produce la “masa” del pastel, la cual posteriormente se congela para mantener un “inventario de seguridad”. Estas masas se van descongelando conforme la demanda lo solicita para luego pasar a la siguiente etapa, la cual consiste en la decoración del pastel. Al haber atravesado este proceso, el pastel ya se puede considerar un producto terminado, pues ya es un artículo totalmente elaborado, controlado, inspeccionado y listo para ser enviado. El inventario de producto terminado es siempre cero al final del día, pues para poder ofrecer al cliente un producto fresco solamente se decora para suplir la demanda diaria de las tiendas y de los restaurantes.

Control de Inventarios

Entre los objetivos primordiales del control de inventarios se encuentran la maximización del servicio al cliente, la minimización de inversión en inventarios y el mantenimiento de costos bajos mediante una operación eficiente en la planta. Si se analizan estos objetivos, se podrá observar que su aplicación simultánea es bastante compleja. Para lograr la maximización del servicio al cliente, es necesario mantener niveles de inventario y una alta flexibilidad en planta lo cual altera los niveles de producción y varía la programación para lograr cubrir la demanda cambiante del cliente. Sin embargo, al hacer esto, la empresa se aleja de los otros dos objetivos. Los

inventarios se pueden mantener a bajos niveles de dos formas. La primera de ellas es hacer esperar a los clientes, solución poco factible considerando el mercado competitivo en la actualidad y la segunda, consiste en hacer que la plante reaccione de manera muy rápida a los cambios en los requisitos del cliente y las interrupciones en producción.

El control de la producción y de los inventarios, se encarga de dar la información que se necesita para la toma de decisiones diarias en la planta, las cuales deben de ir enfocadas a la obtención de los objetivos mencionados anteriormente. El concepto que se tiene muchas veces, es que no existe una relación entre el control de inventarios y el control de producción, lo cual es totalmente falso. Si bien, inventarios “lanza” los pedidos y control de producción manda elaborarlos en planta, la verdad es que los inventarios existen para darle un apoyo a la producción, o bien son el resultado de ella.

Entre los tipos básicos de inventario, definidos de acuerdo a su función, se pueden mencionar: los inventarios de fluctuación de la oferta y la demanda, los de anticipación, los de transportación, los de protección o especulativos y el tamaño de lote.

La forma más común de clasificación de inventarios es de acuerdo a su condición durante el proceso.

1. *Materia Prima*: materiales que se utilizan a lo largo de la elaboración de los componentes de artículos terminados.
2. *Componentes*: submontajes ya listos para participar en el montaje o ensamble final del producto.
3. *Material en Proceso*: materiales o componentes a los que se les ha efectuado algún proceso y se encuentran en espera de pasar de un proceso a otro.
4. *Productos Terminados*: artículos terminados que se tienen en inventario ya sea para ser almacenados o para ser despachados a clientes conforme un pedido.

La mayor preocupación de mantener niveles altos de inventarios es la inversión que la organización debe hacer en ellos. Los diferentes costos en que

se incurre por mantenimiento de inventario son determinantes para la toma de decisión de cuánto inventario se debe tener. Entre los costos se pueden mencionar: de pedido, de tenencia de inventarios (dentro de los cuales se encuentra la obsolescencia, el deterioro, los impuestos, las garantías, el almacenamiento y el capital o costo de oportunidad de inversión perdida.), de agotamiento de existencia y aquellos asociados con la capacidad. Estos costos se pueden bajar también, nivelando la producción, es decir, evitando cambios en los ritmos de producción y en el nivel de fuerza de trabajo.

El inventario debe ser considerado como una inversión y requiere de fondos por parte de la organización. Para los productos, cuya demanda varía considerablemente, se debe tener protección contra los costos altos de faltantes. A este tipo de inventarios se le conoce como de seguridad. Estas existencias deben ser suficientes para aguantar la demanda del tiempo que transcurre entre la fecha en que se hace el pedido y la fecha en que se recibe.

Sin embargo, se debe tener presente el hecho que, aunque al hacer compras de lotes grandes se pueden negociar descuentos por volumen, siempre se debe hacer un análisis de costos de almacenamiento, manejo, obsolescencia y medir qué es más conveniente. Para la manutención de un inventario, siempre se incurre en cinco tipos de costos:

Costo del producto, o suma que se le paga al proveedor por el producto recibido, o bien los costos directos de manufactura si éste se produce (a veces se incluye aquí el costo de transporte, recepción o inspección).

Los costos de adquisición, son los incurridos al hacer la orden de compra o en manufactura los costos de preparación (servicio de correo, teléfono, cómputo, mano de obra en compras y contabilidad).

Luego están los costos de manejar o llevar el inventario manteniéndolo disponible (seguros, renta de bodega, energía, impuestos, pericia, costos de oportunidad y de capital ocioso).

Los costos por falta de existencias, son aquellos que se incurren cuando existe demanda pero las existencias ya están agotadas (ventas perdidas, pedidos no surtidos).

Por último, están los costos de operación del sistema de procesamiento de información, ya sea manualmente o por computadora.

El objeto de mencionar todos estos costos, es resaltar el hecho que, todos los costos directos e indirectos en que incurre una empresa, son determinantes al momento de mantener los costos globales de producción en niveles bajos. Para lograrlo, se vuelve necesaria la planificación de inventarios la cual determinará cuándo deben realizarse los distintos pedidos y cuánto debe pedirse de cada material.

En este caso específico, se manejan docenas de distintos materiales, de allí que se vuelve conveniente realizar una ordenación de los mismos de acuerdo a algún criterio. Existen varias formas de clasificación de inventarios y una de ellas es la clasificación ABC, la cual según MACHUCA (1995), se emplea para discriminar el gasto o valor anual de los distintos artículos. Para calcularse, se multiplica el valor unitario del artículo por una previsión de su utilización para el año (valor anual) para cada uno de los materiales en el inventario. Posteriormente, éstos se ordenan en una lista, de mayor a menor valor anual numerándose de uno a N, siendo N el número de artículos distintos. Luego, se hace una ponderación del porcentaje que dichos valores anuales representan sobre la cifra de valor anual total, así como el porcentaje acumulado de 1 a N. De donde un grupo pequeño de artículos (del 10 al 20%) representan un elevado porcentaje (del 60 al 80%) del costo anual y son denominados *grupo A*. Luego, un grupo intermedio de artículos (del 30 al 40%) conforman el *grupo B* representando un valor acumulado del 20 al 30% del costo total. Por último, esta la mayoría de los artículos (de un 50 al 60%) cuyo costo constituye de un 5 a un 10% del costo total.

Entonces, el control ABC puede servir como una guía para determinar los ciclos de pedidos así como a que artículos se les debe dar un control más estricto en las políticas de pedidos. Sin embargo, esta clasificación debe ser flexible ya que es una primera aproximación al ordenamiento. Paralelo a ello se deben llevar inventarios anuales, recuentos cíclicos, inventarios físicos y un control continuo.

1.3.4 La Repostería

La repostería se puede definir como: “Un arte en el cual se desarrolla el talento culinario, respaldado por técnicas específicas que lo complementan”. No obstante, a pesar de ser un arte, como negocio, trata de llevar al consumidor las delicias de la alta cocina y la repostería especializada.

Las decisiones sobre el menú, localización del negocio, atmósfera y estilo, son críticas cuando se tratan de alcanzar ganancias significativas. La imaginación y creatividad juegan un papel importante, la perseverancia y flexibilidad determinan el éxito o fracaso del mismo. Muchas veces no se necesita “inventar” un producto nuevo, sino solamente encontrar opciones que llamen la atención del cliente. Es importante recordar que la repostería no satisface una necesidad básica del consumidor, sino que es un gusto adquirido; por lo tanto, se debe motivar su consumo. Ésta ofrece un complemento para la comida principal ya sea en el desayuno, almuerzo o cena.

La repostería en Guatemala, empezó como un negocio familiar, llegando a desarrollarse en establecimientos de cierta importancia, hasta llegar a formar parte de una industria artesanal. La especialización de la pastelería comenzó a finales del siglo XIX. Fue hasta principios de los años ochenta que lentamente logró alcanzar los niveles manufactureros. Este ha sido uno de los sectores económicos de más lenta evolución en el mercado guatemalteco (De los Santos, 1989).

Entre los primeros establecimientos reposteros en Guatemala, se pueden mencionar D´Coubille (1910), Shallt (1915), Pastelería Herrera (1915), las últimas dos localizadas en la zona 1 de la ciudad capital. Alrededor de esta época, el mercado de ellas era muy reducido pues la población en la ciudad no pasaba del millón de habitantes y la costumbre no era salir a tomar café con un postre. Luego, aparecieron Pastelería el Globo (1930), Pastelería Palace (1935), Icelin (1940), Salón Granada (1940).

Sin embargo, del año 1979 a 1990 se abrieron más negocios de repostería que en las primeras cuatro décadas de este siglo. Resultando en la apertura de 18 de ellas.

Anteriormente, las amas de casa guatemaltecas preferían cocinar postres caseros con recetas propias que venían de generaciones atrás. Hoy en día, la mujer trabajadora ya no tiene tanto tiempo para dedicarse a la cocina y sale en busca de postres para ocasiones especiales.

En la actualidad, para poder competir en el mercado, es importante diferenciar el producto de otros, a través de características como originalidad, decoración, valor agregado y calidad tanto en producto terminado como en materia prima. A una repostería se le debe crear una personalidad, o atmósfera que el cliente pueda percibir, lo cual será un factor crucial al momento de promocionarla. El término personalidad, se refiere a la imagen que el negocio proyecta al público. En el caso particular de la pastelería bajo investigación, ésta se diferencia por la calidad de repostería y la gente la percibe como un establecimiento donde se paga un alto precio para recibir una calidad superior que la mayoría de las reposterías competidoras. Es decir, se encuentra dentro de la Estrategia Genérica de Diferenciación.

Es preciso especificar qué se entiende por un producto de alta calidad. La Sociedad Americana de Control de Calidad (A.S.Q.C.) define calidad como: “El conjunto de características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario”.

Un producto se considera de alta calidad cuando no ha habido ningún tipo de interferencia entre la transmisión de las características que debía tener el producto y la recepción del mismo. El usuario o consumidor, por lo general, compara lo que le dieron con respecto a lo que ha pedido.

La calidad, dentro de la organización, es importantísima ya que al decaer la calidad de los bienes y servicios, estos no llenan las expectativas del cliente y por ende, no lo satisfacen. Todo esto tiene como consecuencia una baja en la posición competitiva de la empresa, ya que si la calidad es deficiente, la demanda de productos y servicios disminuye en forma paralela.

1.3.5 Situación Actual de la Empresa

La Pastelería, cuyas dos tiendas están localizadas en la zona 10 de la ciudad capital de Guatemala, inició sus operaciones en 1990. Empezó como un negocio familiar en la casa de los propietarios, distribuyendo primero a un restaurante, luego a dos y después empezaron a vender a clientes particulares bajo pedido. En 1992 fue necesaria la construcción de una nueva sección de la casa, pues el espacio y el equipo con que contaban ya no era suficiente. Sin embargo, la demanda seguía creciendo a un ritmo acelerado y dos años después se vieron frente a la necesidad de expandir el negocio ya formalmente. Trasladaron la planta de operaciones a una casa localizada en la zona 13 de la ciudad y ese mismo año inauguraron la primera tienda. El éxito fue mayor de lo esperado, a pesar de la poca estructuración y la falta de publicidad y mercadeo. Su producto era y continúa siendo tan bueno, que los mismos clientes le hacían la publicidad. El mercado de la distribución de pasteles a restaurantes también seguía creciendo.

En 1996 se dio apertura a la segunda tienda, también localizada en la zona 10 de la capital. Esta tienda fue abierta, principalmente con un enfoque de cafetería y a pesar de que también venden pasteles enteros, el negocio principal era la repostería dulce y salada porcionada así como toda clase de bebidas.

A inicios del año 1997 contaban con la distribución de pasteles a doce restaurantes de la ciudad, aparte de las dos tiendas propias. Habían alcanzado el punto en el cual la demanda era mayor que la capacidad para suplirla. Por la mañana, se les despachaba producto a ambas tiendas y luego, todo el esfuerzo se centraba en cumplir con los pedidos de los restaurantes. La mayoría de ellos necesitan recibir el producto antes de medio día, para poder ofrecerles a sus clientes una variedad de postres frescos. Cada día los retrasos en la entrega del producto eran mayores y los clientes, aunque contentos con la calidad del producto en sí, expresaban sus disgustos con el servicio y los tiempos de entrega. Por otro lado, en las tiendas, el producto que se mandaba

por las mañanas no era suficiente para cubrir la demanda. En planta, recibían llamadas alrededor del medio día que el producto ya se había terminado en ambas tiendas. Lamentablemente, en la tarde se debían producir las masas de pasteles que se decorarían al día siguiente y por ende, en las tiendas se quedaban con faltantes el resto del día.

Al mismo tiempo, otros restaurantes y varias cafeterías seguían llamando para explorar la posibilidad de que se les distribuyeran pasteles, clientes particulares llamaban a las tiendas para hacer pedidos especiales y todas las respuestas eran negativas.

A finales de ese mismo año, se vieron obligados a tomar una decisión ya que no se podía seguir perdiendo tanto cliente potencial y a la vez seguir atendiendo mal a los clientes reales. Se dejó de despachar a ocho de los doce restaurantes.

A mediados del año 1998 se tomó la decisión de cerrar la segunda tienda, cuyo enfoque principal era la venta al menudeo, pues la clientela, que esta tienda tenía, era particularmente los empleados del edificio donde esta se localizaba, quienes buscaban un lugar donde almorzar y refaccionar. La competencia era con otras cafeterías cercanas y restaurantes de comida rápida, pero se competía **por precio y no por calidad**. Lo cual iba contrario a las metas y objetivos de la empresa, y a la estrategia de diferenciación que se había mantenido desde los inicios de la organización. En otras palabras, para lograr subsistir en este local, se debía dañar la imagen por la cual se había trabajado durante tantos años. Por otro lado, las ventas originadas en este local representaban solamente un 13% de las ventas totales. Esta cafetería permaneció abierta hasta Diciembre de ese mismo año.

En Octubre de 1998, se presentó la oportunidad de abrir un local dentro de un centro comercial con muy buena localización, parqueo disponible y suficiente espacio para tener un servicio formal de cafetería. Se aprovechó la oportunidad y se tomaron en cuenta los errores cometidos en el pasado con respecto a la venta al menudeo. Este segundo local tiene un año de operación y

se enfoca tanto a la venta de pastel entero como al servicio de cafetería y sus ventas actuales representan un 40% de las ventas totales.

Actualmente, se cuenta con la distribución a ambas tiendas y además a cinco restaurantes y cuatro cafeterías. Sin embargo, la demanda sigue creciendo y se tienen deseos de aumentar la participación en el mercado. Ambas tiendas están localizadas en la Zona 10, el servicio a domicilio solamente se ofrece para las zonas 9, 10, 13, 14 y 15. Los mercados potenciales de las zonas 11, 12, San Cristóbal y principalmente, la Carretera a El Salvador. Los restaurantes representan también otro gran mercado latente. Sin embargo, la estructura y la capacidad actual de la empresa no están en condiciones para explorar nuevos mercados.

Es raro que la empresa solicite apoyo y asesoría. Tienen pocos controles y ninguno de ellos es preventivo. Muy poca planificación, no tienen objetivos ni a corto ni a largo plazo. La idea del pequeño empresario es que si su empresa ha trabajado al día de hoy de determinada forma, así debe continuar. Lo cual es erróneo. La forma en que se trabaja debería ser sólo una etapa y no un estado permanente. No existen delimitaciones claras de funciones y se brinda muy poca capacitación o entrenamiento al personal.

En general, la empresa no tiene bien definido el segmento de mercado y por consiguiente esto impide centrar esfuerzos y desarrollar estrategias efectivas que le permitan ser competitivos. La publicidad y las promociones son términos que no aparecen dentro de los planes ni de los presupuestos.

La Pastelería ofrece una selección de 18 tipos de pasteles dulces, 6 tipos de pasteles salados y 10 tipos de panecillos individuales. El desarrollo de productos nuevos es muy limitado, lo cual puede representar una amenaza para el negocio debido a que el cliente se aburre de llevar siempre los mismos productos a casa. Sin embargo, una de las grandes ventajas competitivas es la reputación que se ha creado en cuanto a la calidad del producto a lo largo de los años. El mantenimiento y mejora de la calidad de los productos existentes es constante y se debe a que, la calidad en la materia prima y los procesos, no

se ha sacrificado para mantener los costos bajos. Por otro lado, la rotación de los pasteles es alta, lo cual permite que el producto sea siempre fresco.

Debido a la baja productividad que se presenta actualmente en la planta, se han descontinuado muchos productos de especialidad como por ejemplo: pasteles de boda, primera comunión, quince años y piñatas (ya que éstos requieren de mucho tiempo para su elaboración).

MARCO II

Planteamiento del Problema

2.1 Planteamiento del Problema

La repostería, como negocio, debe su crecimiento a la clientela que está dispuesta a aceptar y pagar un precio determinado a cambio de recibir productos y servicios de calidad. Sin embargo, se debe reconocer el hecho que el mercado se vuelve cada vez más competitivo, lo cual obliga a la organización a buscar mejoras constantes para poder diferenciarse de la competencia, siendo en muchos casos la única forma de subsistir. El primer paso para diferenciarse, es el convertir a las empresas en organizaciones eficaces (lo cual es una consecuencia del aumento de la productividad), con la debida planeación, que permita anticiparse y prepararse para enfrentar la creciente demanda tanto actual como futura.

El gerente o dueño de una pastelería (o cualquier negocio) en crecimiento, no puede hacerlo todo, es decir, no puede supervisar a los empleados, revisar constantemente la calidad del producto, promoverlo y venderlo. Debe de existir planeación con el objeto de dejar de tomar las decisiones en base a corazonadas y experiencia y pasar a la etapa de los pronósticos.

La intención básica es estudiar el cambio en los niveles de producción de una pastelería, al atravesar ésta un crecimiento de empresa casera y totalmente empírica a una industria. Así como ofrecer una guía para manejar estos cambios.

Resumen del Problema

La demanda de productos ha ido creciendo considerablemente con el pasar de los años. Como respuesta a esta situación, se ha ido aumentando la capacidad de planta en una forma desordenada y sin ningún tipo de planificación. La estructura de la empresa continúa siendo totalmente casera y las decisiones siguen siendo tomadas en base a la experiencia y a corazonadas, todo esto a pesar de que los niveles de producción han dejado de ser pequeños.

El diagrama de causa y efecto que se presenta a continuación, muestra la situación actual de La Pastelería de una forma más gráfica. A partir de este diagrama, fue posible el planteamiento del problema de esta investigación.

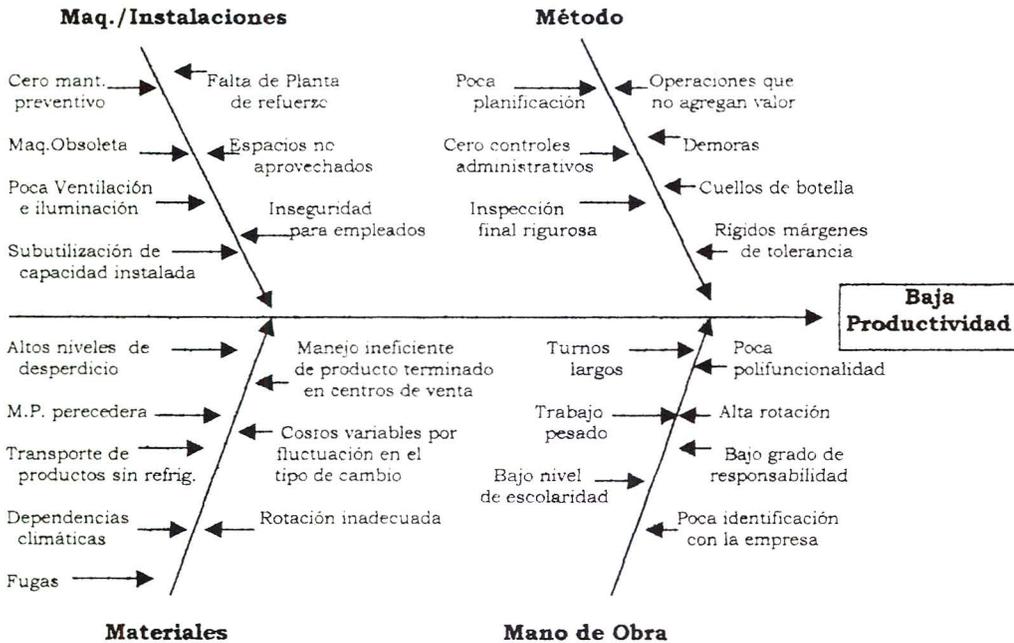


DIAGRAMA NO. 1

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

El expandir un negocio con el objetivo de aumentar la capacidad del mismo, aumentar el control de calidad y estandarizar la producción es una trayectoria bastante compleja. Entonces, si dispone de los recursos necesarios, la empresa crecerá transformándose en una planta de producción. No obstante, todos estos cambios, aunque muy benefactores a largo plazo, llevan consigo una serie de problemas de adaptación al cambio. De lo contrario, la trayectoria será mucho más larga y tendrá resultados ineficientes.

Para evitar problemas se deben tomar medidas como: la planeación estratégica, la estructuración de la planta, los ajustes en los niveles de inventarios y los estudios de tiempos para ir aumentando las eficiencias de la

planta. Resultando en la necesidad de una mejora en el manejo de la productividad global de la empresa. Todo esto, sería imposible sin la adquisición de tecnología y maquinaria de capacidades industriales.

Problema Explicito

¿Qué cambios deben hacerse tanto, a nivel administrativo como en el área de producción, para lograr que la capacidad de la planta llegue a suplir la demanda actual y futura?

2.2 Objetivos de la Investigación

2.2.1 Objetivo General:

- Determinar las causas que actualmente originan la baja productividad de la planta y realizar una propuesta detallada con alternativas viables para lograr mejoras.

2.2.2 Objetivos Específicos:

- Crear o trazar políticas, objetivos y metas para poder dar paso a la planeación estratégica de la empresa.
- Proponer cambios y ajustes en las instalaciones y el sistema productivo para lograr la capacidad requerida, sin sacrificar la calidad del producto (en este caso particular, manteniendo el sabor casero del producto).
- Desarrollo de un sistema de producción, basado en la demanda futura, que permita mejores tiempos de respuesta.
- Investigación de herramientas y controles que se deben adoptar para la optimización de recursos y materia prima.

2.3 Variables

2.3.1 Variable Independiente:

Sistema de Producción

2.3.2 Variables Dependientes:

Planeación y Programación de la Producción

Desempeño en Niveles de Productividad y Eficiencia de Planta

Utilización de la Capacidad de Planta

Control de Inventarios

2.4 Definición de las Variables

2.4.1 Sistema de Producción:

Definición Conceptual

Actividades y operaciones que forman parte de la organización, las cuales trabajan en conjunto con la finalidad de generar y fabricar los productos o servicios.

Definición Operacional

Conjunto de elementos que intervienen en el proceso de producción: maquinaria y equipo, distribución de la instalación, insumos, manejo de materiales, procesos, control de calidad, mano de obra, capital y energía.

2.4.2 Planificación y Programación de la Producción

Definición Conceptual

La planeación y programación de operaciones se centra en el volumen y en el tiempo de producción de los productos, la utilización de la capacidad de las operaciones y el establecimiento de un equilibrio entre los productos y la capacidad a los distintos niveles para lograr competir adecuadamente. Existen distintos niveles jerárquicos de actividades.

El programa maestro de producción satisface la demanda de cada uno de los productos dentro de su línea. Este nivel de planeación desagrega las líneas de producción en cada uno de los productos e indica cuándo deben producirse.

Definición Operacional

Para que la programación de la producción siga un ritmo adecuado, se deben seguir una serie de pasos. Hay distintas formas de realizarlo, pero la secuencia básica consiste en el uso de los pronósticos de las demandas individuales de los productos y en base a ellos, las cantidades tentativas de cada producto se programan semana a semana. Los pronósticos semanales de producción se comparan contra la demanda real, verificando si es factible su producción de acuerdo con la capacidad en planta. Cuando surgen diferencias entre las capacidades disponibles y las requeridas, se debe hacer una revisión de los programas y en ciertos casos se debe hacer un ajuste de la capacidad.

2.4.3 Desempeño en Niveles de Productividad y Eficiencia de Planta

Definición Conceptual

La eficiencia y la productividad se refieren a la relación de producción dividida entre los insumos. A su vez, la productividad se define como una medida de la eficiencia en la obtención del máximo resultado en calidad y cantidad de un producto o servicio con el menor esfuerzo y al más bajo costo.

Definición Operacional

La medida de productividad refleja el impacto de todos los insumos que se utilizan al fabricar el o los productos.

La capacidad disponible afecta la eficiencia de las operaciones, incluyendo la facilidad o dificultad para programar la producción y los costos de mantenimiento de la instalación.

La eficiencia de la mano de obra es el resultado de la comparación entre las horas "reales" de mano de obra contra las horas "estándar" de mano de obra. Mientras más se aproximen los tiempos reales a los estándares, los niveles de productividad irán aumentando. El estándar es un criterio establecido como base para la comparación al examinar o juzgar el ritmo de producción. El

estándar de producción y de tiempo se utiliza en la administración de operaciones y es, el que se espera del trabajador promedio bajo las condiciones de trabajo promedio, durante un tiempo determinado.

Las características del personal de este tipo de empresa influyen directamente en su desempeño dentro de la organización, ya que por lo general, es personal no calificado con bajos niveles de escolaridad. La planta crece y se va mecanizando pero al empleado no se le brinda la inducción ni el apoyo necesario para lograr acoplarse a todos los nuevos cambios. Por esta razón, la capacitación del personal se vuelve determinante para el logro de un aprovechamiento máximo de la mano de obra, lo cual aumenta como consecuencia, los niveles de eficiencia de la planta.

Actualmente la Pastelería, se ve en la necesidad de lograr la maximización del uso de maquinaria, mano de obra y materia prima, de los cuales existe muy poco ya que la relación hombre máquina no se evalúa adecuadamente; la distribución en planta no es óptima y no existe ningún tipo de metodología para la planeación de requerimientos de materiales, sino que la materia prima se solicita cuando el inventario esta prácticamente en cero, originando muchas veces demoras, retrasos y gastos innecesarios.

2.4.4 Utilización de la Capacidad de Planta

Definición Conceptual

La capacidad se refiere a la tasa **teórica** máxima de capacidad productiva o de conversión de una mezcla actual de productos de las operaciones de una organización.

Definición Operacional

Este término se refiere a la capacidad productiva de una instalación y en general, se expresa como un volumen de producción en un período de tiempo. Se debe de tener la suficiente capacidad para producir la cantidad necesaria que satisfaga la demanda actual y futura del cliente.

Cómo se mida la capacidad depende mucho de la diversidad de los productos y los insumos. Cuando las unidades producidas son idénticas o

similares, es posible seleccionar una unidad común de medición. De lo contrario, lo más común es medirla en términos de los insumos o los productos del proceso de conversión. Sin embargo, las variaciones en una planta ocurren con frecuencia (especialmente en el caso de una organización poco estructurada como la Pastelería), y debido a ello se observa que la capacidad de una instalación rara vez puede ser medida en términos precisos y las medidas a ser usadas deben de ser interpretadas con cuidado.

2.4.5 Control de Inventarios

Definición Conceptual

El control es un proceso por medio del cual se modifica algún aspecto de un sistema para que se pueda alcanzar el desempeño deseado. Por otro lado, el inventario es el almacenamiento de bienes y productos. Al unir estas dos definiciones, resulta el control de inventarios, que no es más que una técnica que permite mantener la existencia de los productos a los niveles deseados.

Definición Operacional

El control de inventarios es un asunto de vital importancia para cualquier tipo de organización y principalmente en aquellas, como la Pastelería, orientadas a la producción de bien o servicio. Las materias primas deben ser programadas y almacenadas para su posterior transformación, debiendo estar a la mano en las cantidades adecuadas para las operaciones que las necesiten. De no estar disponibles, la planta no podrá continuar con su proceso productivo, lo cual puede significar retrasos en las entregas a los clientes.

En respuesta a esto, sería fácil adoptar la política de mantener grandes volúmenes de inventario para asegurar que nunca hubiera escasez, pero el consumidor quiere tarifas bajas y el mantenimiento de dicho inventario representa altos costos para la organización. Es por esto, que el control adecuado de inventarios se vuelve indispensable.

2.5 Alcances y Limitaciones

2.5.1 Alcances

Con la observación práctica de la planta de producción de pasteles y la información teoría mencionada, se podrá desarrollar un plan de propuestas y recomendaciones bastante completo, el cual se pretende que sirva como herramienta básica para lograr mejoras sustanciales dentro del área de producción de la pastelería.

Mediante la planeación estratégica, se pretende no sólo establecer la misión de la empresa, sus objetivos y metas sino también, descubrir la situación actual y que estrategias se pueden seguir para el logro de estos objetivos.

Entre las mejoras que se tratan de alcanzar, se encuentra una programación de la producción más ordenada que permita la máxima utilización de la capacidad instalada de planta.

El planteamiento de una guía que permita llevar un control de inventarios, lo cual reducirá sus costos, permitirá establecer políticas para la estimación de puntos de reorden, que a su vez, evitará faltantes, retrasos y demoras en la entrega de productos. Se realizará una propuesta de inversión en material de empaque, cuyo objetivo es mejorar el flujo de caja actual de la empresa.

En general, se plantearán herramientas que servirán a la organización para poderse integrar como un verdadero sistema de producción. Esto facilitará la transición de la empresa mejorando la calidad del proceso, del producto y del operario para resultar en una mejora global de eficiencia y productividad. Todo ello, con el objetivo de alcanzar los niveles de la demanda con la mayor satisfacción posible del cliente y obtener máximas utilidades.

2.5.2 Limitaciones

Entre las limitaciones, se encuentra el hecho que la pastelería, por ser una rama de la industria alimenticia, presenta mucho recelo sobre sus

procedimientos así como la materia prima utilizada. Lo anterior debido a que son estas recetas, las que diferencian a La Pastelería de la competencia. Con el objeto de mantener confidenciales los secretos culinarios de la organización, algunos de los datos obtenidos serán alterados.

2.6 Aporte de la Investigación

En lo que respecta a la pastelería bajo investigación, se espera poder determinar las causas de falla en la estructura y los procesos actuales de la planta, para posteriormente realizar la pertinente propuesta de soluciones concretas y de aplicación directa para que a largo plazo la capacidad, eficiencia y productividad de la planta se vean sustancialmente mejoradas. Todo ello con la finalidad de que la demanda total logre ser satisfecha.

Servir de marco de referencia para todos aquellos negocios, especialmente entre las industrias alimenticias y las empresas de servicio, que comienzan con una pequeña producción en casa basada totalmente en conocimientos empíricos del negocio, pero cuyo producto o servicio presentó una alta calidad o una ventaja competitiva, encontrando aceptación en el mercado y poco a poco el logro del crecimiento y la expansión. No obstante, cuya estructuración y mentalidad de los empleados han permanecido constantes a lo largo del cambio.

En este trabajo de investigación, se pretende lograr la creación de una herramienta para las empresas manufactureras Guatemaltecas (de cualquier índole) que estén atravesando o bien vayan a atravesar esta etapa de cambio, Para que así tengan una guía con sugerencias que puedan seguir para hacer este camino un poco más fácil y por supuesto, con mayor éxito. A pesar de ser pequeñas organizaciones, no se les debe excluir de los beneficios ni negar ayuda para que puedan lograr un crecimiento. Por el contrario, la expansión genera nuevas fuentes de trabajo, libre competencia, impuestos y en general es muy positiva para el desarrollo económico de Guatemala.

MARCO III

Método

3.1 Sujetos

El área estudiada fue la planta productora de pasteles, localizada en la zona 13 de la Ciudad Capital. Esta planta de producción se identifica como una industria repostera.

Dicha empresa cuenta con un total de 25 empleados, distribuidos de la siguiente manera.

Gerencia	2 personas
Supervisión	1 persona
Contabilidad	1 persona
Producción	10 personas
Limpieza	1 persona
Ventas	8 personas
Repartición	2 personas

Nota : De todos los empleados, solamente un 17% son de sexo masculino.

Se tomó en cuenta a los operarios dentro de ella, quienes día a día realizan los procesos productivos. Los operarios son personas comprendidas entre los dieciocho y los veinticuatro años de edad, quienes tienen una escolaridad promedio de cuarto grado primaria. El estudio de la planta se llevó a cabo dentro de la misma en horarios normales de trabajo.

3.2 Instrumentos

La recopilación de información, para esta investigación de tesis, no se basó únicamente en la lectura de libros, sino que se utilizaron medios más directos como la observación. Todo ello con el fin de obtener información sobre la situación actual de la Pastelería y así poder tabular y analizar esta información, para detectar las fallas en el sistema actual y sugerir modificaciones que contribuyan a la mejora de los niveles de productividad y eficiencia.

3.2.1 Observación

Se utilizó la observación de tipo libre por su espontaneidad, la cual facilita la obtención de datos reales y poco alterados. Se observaron datos concretos y específicos de una forma objetiva, eliminando aquellos datos que se consideraron exagerados o distorsionados.

Se buscó capturar todos los datos relacionados con la secuencia de procesos productivos, entre ellos: discontinuidad de procesos, niveles de inventarios, eficiencia de los operarios y la utilización de la capacidad de planta.

3.2.2 Estudio de Tiempos y Mediciones de Trabajo

La medición del trabajo es la determinación del grado y la cantidad de mano de obra que interviene en actividades de producción/operaciones, y que sirve para establecer estándares de tiempo. Las personas son diferentes no sólo en sus características físicas tales como altura, tamaño de brazo y fuerza, sino también en su ritmo de trabajo. Para determinar un estándar de mano de obra es necesario encontrar un “trabajador promedio”.

La mejor forma de encontrar un “trabajador promedio”, es por medio de la observación de diversos trabajadores y el posterior cálculo de su desempeño promedio. Mientras más trabajadores se incluyan en el estudio, más real será el estándar del desempeño promedio con el verdadero. Al establecer los estándares de trabajo, la administración en general considera que la cantidad debe ser la primera medida y la calidad un estándar de carácter secundario. La cantidad en industrias manufactureras se mide en términos de piezas por tiempo. Los estándares de calidad se fijan a menudo en porcentajes de productos defectuosos –unidades defectuosas divididas entre el total de unidades.

Entonces, según Niebel (1990), el estudio de tiempos implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, basado en la medición del puesto de trabajo tomando en

consideración la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables. Mientras que el estudio de movimientos, lo define como el estudio de los movimientos del cuerpo humano que se utilizan para ejecutar una operación laboral determinada, con la mira de mejorar ésta, eliminando los movimientos innecesarios y simplificando los necesarios. Estableciendo la secuencia de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima.

□ Herramientas a Utilizar:

Metro: como recolector de distancias físicas.

Cronómetro: como captador de intervalos de tiempo.

3.3 Procedimientos

A continuación se enumeran los pasos para la realización y desarrollo de la investigación.

- Visita a la Planta de la pastelería en Estudio
- Visita a los centros de venta de la pastelería
- Observación de los procesos y de los operarios
- Planeación Estratégica de la empresa
- Toma de Tiempos y recolección de datos
- Observación de la distribución de Planta
- Toma de Medidas Físicas de la Planta
- Cálculo de producción actual
- Recopilación de estadísticas de ventas de años anteriores así como de las ventas de enero a agosto del año 1999.
- Proyección Estadística de la Demanda

El cálculo del pronóstico de la demanda está ejemplificado en el Anexo 2, tomando como muestra únicamente dos productos, los cuales fueron escogidos a partir de las tablas de producción y venta más recientes y donde aparecen

estos dos pasteles consistentemente como los de mayor venta. Los dos artículos son el Pastel Torta Chilena y el Pastel de Tres Leches Grande.

Se comienza con estadísticas de la demanda de los meses de enero a agosto de 1999. Con el objetivo de predecir la demanda de los meses de septiembre y octubre de ese mismo año. Debido a la variabilidad de la demanda de pasteles entre los distintos días de la semana, estas estadísticas fueron divididas en las ventas diarias para cada mes. Por lo tanto, la variable X equivale al número del mes al que se refiere, mientras que la variable Y representa la demanda diaria histórica y pronosticada.

Para realizar la estimación de la proyección de la demanda es preciso conocer las siguientes herramientas estadísticas: Análisis de Regresión y Análisis de Correlación.

El Análisis de Regresión establece una relación entre variables. El pronóstico de la demanda del período siguiente F_t se puede expresar:

$$F_t = Y = a + b X_t$$

Donde Y es el pronóstico para el período t, dado el valor de la variable X en el período t. Los coeficientes a y b son constantes; a es la ordenada al origen de la variable Y y b es la pendiente de la recta. Para encontrar estos valores se utiliza la demanda histórica.

$$b = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Donde:

- b = pendiente de la línea de estimación del mejor ajuste
- N = número de observaciones
- X = valores de la variable independiente
- Y = valores de la variable dependiente

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Donde:

- a = intersección en Y
- b = pendiente de la ecuación
- \bar{Y} = media de los valores de la variable dependiente
- \bar{X} = media de los valores de la variable independiente

A partir de estas dos ecuaciones, es posible encontrar la línea de regresión con mejor ajuste para un conjunto cualquiera de dos variables de datos. Por otro lado, el Análisis de Correlación es la herramienta estadística que describe el grado de relación que hay entre dos variables. Al juntar estas dos herramientas, se logra medir la eficacia con la cual la línea de regresión explica la variación de la variable dependiente. El coeficiente de correlación R, indica la relación entre las variables X y Y. Se busca que R sea mayor que 0.9 para que exista una relación con la línea de regresión.

$$R = \frac{(a\Sigma X^2 + b\Sigma XY - NY^2)^{1/2}}{(\Sigma Y^2 - NY^2)^{1/2}}$$

Donde:

R = coeficiente de correlación

a = intersección en Y

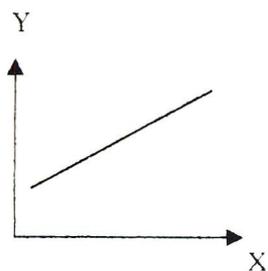
b = pendiente de la línea de estimación del mejor ajuste

N = número de observaciones

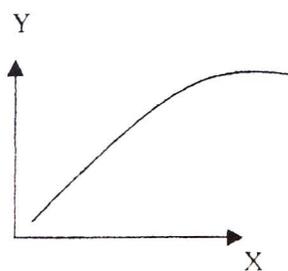
X = valores de la variable independiente

Y = valores de la variable dependiente

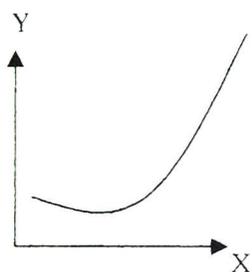
Es importante tomar en cuenta que la demanda puede comportarse de distinta forma, ya sea lineal, logarítmica, exponencial o potencial. En este caso, como se muestra en el Anexo 2, se analizaron los cuatro comportamientos para la demanda diaria de cada pastel, con el objetivo de averiguar qué comportamiento se apega más a la demanda pasada, actual y futura. Las siguientes gráficas nos dan una idea del patrón que muestra la demanda al tabular datos a través del tiempo.



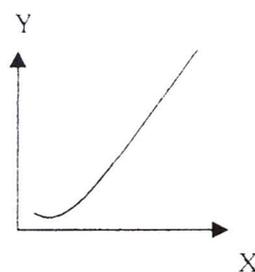
Lineal



Logarítmica



Exponencial



Potencial

Comportamiento	F(X)	X	Y	a	b
Lineal	$Y = a + bx$	X	Y	a	b
Logarítmico	$Y = a + b \log x$	LnX	Y	a	b
Exponencial	$Y = ae^{bx}$	X	LnY	Lna	b
Potencial	$Y = ax^b$	LnX	LnY	Lna	b

La tabla anterior es la guía para la determinación de los pronósticos y los coeficientes de correlación acorde al tipo de comportamiento en la demanda. La demanda de los pasteles, a pesar de haberse subdividido en demanda diaria, tiene variaciones muy grandes y por lo mismo, no se logra obtener un valor de R mayor que 0.9 con los datos históricos. Por tanto, es necesario suavizar las diferencias utilizando el método de Promedios Móviles (sucesión de medias aritméticas). Se utilizó un promedio móvil de orden 3, para reducir la variación presente en el conjunto de datos y eliminar fluctuaciones indeseables.

Los tres primeros valores de la demanda Y se agrupan, se suman y se saca el promedio. Este promedio pasa a ser el nuevo valor en la posición 1. Luego se agrupan los valores 2, 3 y 4 se suman y se promedian formando el nuevo valor de la posición 2 y así sucesivamente. En cada suavización se pierden dos datos. Para cada suavización se calculan los valores de a, b y R en los modelos lineal, logarítmico, exponencial y potencial. Es necesario continuar suavizando los datos hasta que se obtenga un valor para el coeficiente de correlación que sea mayor que 0.9.

Una vez obtenido este valor en alguno de los modelos, se selecciona éste y se utiliza para predecir los datos de la demanda futura o pronóstico.

- Simulación de la Planeación de Necesidades de Distribución PND para los meses de Septiembre y Octubre de 1999, tomando como muestra dos pasteles.

- Clasificación ABC del Inventario

En el Anexo 3, se muestran los resúmenes de compras de Materia Prima en los últimos tres meses de operación de la empresa. La introducción de tres productos nuevos en los últimos meses, ha convertido, a los datos históricos de compras en obsoletos. Por este motivo, se utilizaron solamente los meses de mayo, junio y julio. Sin embargo, la consistencia en la clasificación se mantuvo para los tres meses de muestra. La clasificación ABC se realizó en base a los parámetros anteriormente descritos en el marco teórico.

- Distribución mensual de inversión en Material de Empaque.

Basado en datos históricos del consumo mensual de material de empaque y debido a la alta inversión anual que resulta de ello, se realizó un pequeño presupuesto con horizonte de un año, el cual permite que la inversión no fluctúe a niveles muy grandes de mes a mes.

- Elaboración de diagramas de Ingeniería de Métodos (Diagramas de Operaciones de Procesos y Diagramas de Recorrido)
- Elaboración de diagramas de Distribución Actual de la Planta y Distribución Futura Propuesta.
- Identificación de áreas susceptibles de mejora, problemas y puntos críticos
- Estudio de alternativas de mejora
- Determinación de propuestas de solución
- Discusión de resultados
- Conclusiones y recomendaciones

3.4 Tipo de Investigación

La investigación que se realizó es de tipo descriptiva, ya que se basó en el estudio e interpretación de lo aparente y lo real. Se refiere, según Achaerandio (1995), a lo que aparece (“fenómenos”), y lo que es (relaciones, correlaciones, estructuras, variables independientes y dependientes).

El objetivo de la investigación es buscar la resolución de un problema, luego de conocerlo profundamente. Para ello se debe estudiar y conocer la situación actual, así como la situación ideal futura que se pretende alcanzar.

MARCO IV
Resultados

4.1 Resumen Ordenado de los Resultados

4.1.1 Planeación Estratégica

Declaración de la Misión:

Fabricar, distribuir y vender repostería fina a restaurantes, cafeterías y clientes particulares de la clase social media alta, localizados en sectores distinguidos de la ciudad capital.

Luego de elaborar la estrategia de la misión, se identifica la industria en la cual la empresa compete. Es importante realizar un análisis detallado del sector industrial al cual pertenece la empresa.

Establecimiento de Objetivos:

- Aumentar la participación en el mercado guatemalteco, mediante una mayor distribución tanto a nivel industrial (restaurantes) como a clientes particulares.
- Reducir los tiempos de respuesta, para evitar faltantes de productos en las salas de venta y mejorando así el servicio al cliente
- Mantener siempre la calidad de los productos existentes así como de los productos nuevos
- Utilizar la capacidad máxima de la planta
- Maximizar las utilidades de la empresa

Fuerzas Competitivas:

Competencia Actual: En la actualidad existen varios negocios que se dedican a la producción y venta de repostería fina. El problema primordial es que, no sólo están localizados en la zona 10, sino que tienen sucursales en otros sectores de la ciudad capital. Lo anterior, resulta en una mayor participación de mercado debido a que el área de atención es bastante mayor al de la pastelería bajo observación.

Competencia Potencial: Pastelerías pequeñas o caseras, cuya demanda, para clientela particular, es reducida pueden dedicarse a la distribución a los restaurantes, ofreciendo mejor servicio y precios más bajos. Reposterías cuyos volúmenes de producción y capacidad en planta les permiten concentrar sus fuerzas de venta en la subdistribución a cafeterías y restaurantes pueden eventualmente desplazar a la pastelería, pues el mercado de restaurantes es altamente competitivo.

Las barreras de entrada para el negocio de repostería fina son relativamente bajas. Debido a que la infraestructura es reducida y el equipo rudimentario, la inversión es relativamente pequeña. Por otro lado, el prestigio y la imagen ante los ojos del cliente se debe ganar a través del tiempo. Se necesita tener muy buenas recetas, estrictos controles de calidad y capital de inversión para soportar el período de lanzamiento e introducción de una nueva pastelería.

Productos Sustitutos: En el área de repostería dulce se encuentran otros tipos de postres como por ejemplo helado, gelatina, frutas enlatadas en almíbar, galletas, chocolates, pasteles congelados americanos, pre-mezclas de pasteles importadas. Magdalenas o masas más simples encontradas en panaderías y supermercados a precios mucho más económicos y que pueden ser arregladas en casa con jaleas o cajeta y turrón.

En el área de repostería salada, se encuentran los volovanes, croissants, empanadas y variedad de sandwiches que ofrecen la mayoría de panaderías, contando con una mayor variedad a un menor precio y porciones más pequeñas.

También es importante mencionar la tendencia de "comida sana" que existe actualmente en el mercado consumidor. La preocupación por la estética y la buena salud se han convertido en factores determinantes dentro del mercado mundial. Muchas personas (especialmente las generaciones más jóvenes) se están empezando a privar de postres tan altos en contenidos de

azúcar y grasa., buscando sustitutos con contenidos nutricionales más sanos como el yogurt y la fruta.

Proveedores: A pesar del crecimiento acelerado que la Pastelería ha experimentado en los últimos años los volúmenes que se adquieren de materia prima, siguen siendo pequeños, por esta razón, la mayoría de proveedores siguen teniendo el poder de negociación. Por otro lado, existe mucha dependencia hacia los proveedores de materia prima importada (la cual representa un 45% de la totalidad de materia prima). Esto deja a la pastelería expuesta a mucha vulnerabilidad, dependencia al tipo de cambio, a las fluctuaciones inesperadas en los precios y a la escasez de materia prima en épocas pico del año.

Clientes: En general, la fidelidad de la clientela es bastante grande y esto se debe a las reducidas opciones que ésta tiene para conseguir repostería que ofrezca similar calidad, variedad y frescura en sus productos. Debido a que el producto que se ofrece no es una necesidad básica, sino más bien un producto de especialidad, si el cliente consigue opciones iguales o mejores cambiará de proveedor. Por otro lado, si los precios en la materia prima importada siguen subiendo desmesuradamente, los pasteles tendrán que subir sus precios (actualmente bastante altos) aún más reduciendo el segmento de mercado, pues se estima que los clientes comprarán su repostería en otros establecimientos y dejarán estos pasteles solamente para ocasiones muy especiales.

Características de la Industria:

Entre las peculiaridades de la Industria Repostera cabe mencionar que se compete en un mercado por calidad de producto y no por precio. La estacionalidad de la demanda varía consistentemente dependiendo de los días de la semana, siendo los días Martes y Miércoles bastante lentos en la venta, el día Lunes y Jueves por lo regular de venta mediana alta y los días Viernes,

Sábado y Domingo, de mucha venta, tanto en los centros de venta como en el despacho a restaurantes y cafeterías.

Los días pico de venta se presentan en el siguiente orden:

- 10 de Mayo (Día de la Madre)
- 14 de Febrero (Día del Cariño)
- 17 de Junio (Día del Padre)
- Viernes y Sábado de Dolores (Fin de Semana previo a Semana Santa)
- 23 de Diciembre
- Día de la Secretaria
- Y en general, cualquier feriado o fin de semana largo.

Por ser un producto de especialidad, la marca juega un papel muy importante, al igual que la imagen que la pastelería ha logrado proyectar a lo largo de los años. Se fabrica repostería fina, a base de materia prima de primera calidad con una rotación alta de producto, lo cual asegura al cliente que el producto esté siempre fresco. Este es el sello de garantía de los productos de la empresa y por lo mismo, los clientes reconocen los pasteles no sólo por su decoración exterior sino por su sabor.

Factores Críticos de Éxito:

La garantía de frescura en los productos. Todo el producto es perecedero y tiene un tiempo de vida de 2 días en las tiendas, debido a que se debe tomar bajo consideración que al cliente le durará de dos a tres días más en casa. Los promedios diarios que se envían a las tiendas son estrictos. Es preferible suplir las tiendas varias veces diarias e incluso quedarse sin producto en las últimas horas de la tarde a mandar cantidades excesivas para evitar faltantes. De este modo, se logra una alta rotación del producto y se inicia cada día con pasteles frescos.

La calidad, desde la fuente hasta la entrega del producto, ha sido un factor de éxito en la pastelería. Los productos tienen precios más altos que los

de la competencia, pero la clientela sabe que está pagando por la calidad que recibe y comprende las alzas de precio año con año. Es decir, la sensibilidad del cliente a la calidad del producto, sobrepasa y en muchos casos anula la sensibilidad al precio. Desde los inicios de la pastelería se ha utilizado estrictamente materia prima de la mejor calidad desde el harina hasta la caja de empaque, siendo un 45% de la materia prima importada de los Estados Unidos. A pesar de la devaluación de la moneda nacional y el incremento desmesurado en los precios de la materia prima¹, nunca se ha reemplazado la materia prima por una de inferior calidad o por productos sustitutos. A pesar de que los precios han subido y el margen de utilidad se ha reducido (de un 40% a 33% en el último año y medio), la calidad ha permanecido intacta.

El último factor es la ubicación de las tiendas con fácil acceso, parqueo y señalización. El estar localizados en la Zona 10, un área de tanto movimiento y preferencia comercial, permite abarcar a clientes de las Zonas 9, 10, 13,14 y 15. Esto facilita el poder ofrecer servicio a domicilio en las zonas anteriormente mencionadas sin mayor problema o tiempos de entrega extremadamente largos. Todo esto, resultando en una enorme ventaja competitiva ante las otras pastelerías, pues el cliente tiene la opción de recibir su pastel en la comodidad de su casa sin recargo adicional y con la calidad deseada.

¹ De junio de 1999 a agosto de 1999 la unidad de Leche Condensada (Clasificación A, Anexo 3) ha tenido un incremento del 41%. Lo cual representa un incremento mensual promedio de Q4.600 en costos de materia prima.

Análisis FODA:

FORTALEZAS

Calidad superior.
 Alta rotación de producto.
 Localización de salas de ventas.
 Variedad de productos.
 Servicio a domicilio.
 Altos márgenes de utilidad.
 Prestigio en el sector de restaurantes.

OPORTUNIDADES

Mercado potencial en área de
 cafeterías y restaurantes.
 Segmentos de mercado potencial
 totalmente desatendidos (C. al
 Salvador, zonas 11,12, S.Cristóbal).
 Nueva línea de producto congelado.
 Galletería y menudeo.
 Fidelidad de la clientela.

DEBILIDADES

Crecimiento sin planificación ni
 estrategias.
 Retrasos en tiempos de entrega.
 Reducida área de cobertura.
 Deficientes canales de distribución.
 debido a infraestructura inadecuada.
 Tiempos largos de respuesta.
 Alta dependencia con proveedores.
 Costos variables dependientes al
 tipo de cambio.
 Escasez de materia prima en épocas pico.
 Poca tecnología.
 Equipo en malas condiciones.
 No existe mantenimiento preventivo.
 Ineficiente distribución de planta.
 Capacidad limitada de cafetería.

AMENAZAS

Economías a escala de las grandes
 pastelerías.
 Competencia directa con capacidad
 de inversión mucho mayor.
 Alta inversión en publicidad y
 promoción por parte de la
 competencia.

Evaluación de Estrategias :

Basado en las estrategias competitivas que propone Porter, se puede afirmar que, de acuerdo con la misión de la empresa, los objetivos y metas que ésta busca alcanzar, y luego de evaluar las fuerzas competitivas y el sector industrial, la empresa reúne las características necesarias para utilizar la Estrategia de Diferenciación.

Se determinó que, la imagen de la marca es muy importante y que la calidad del producto (en este caso en particular), es el elemento que diferencia a la empresa de sus competidores, aislándola de la rivalidad competitiva debido a la lealtad de los clientes hacia la marca y a una menor sensibilidad de precios. Sin embargo, todo esto debido a que los compradores carecen de alternativas comparables. Esto permite a la empresa cierta amplitud, ya que aunque no puede ignorar los costos, éstos no son el objetivo estratégico primordial.

Esta estrategia genérica, por lo general, limita a la empresa a obtener una elevada participación en el mercado, pues a pesar de ser reconocida dentro de su sector como superior, no todos están dispuestos a pagar los precios más elevados.

Por otro lado, si se analizan los datos detenidamente, se puede observar que la estrategia actual es realmente una de Enfoque o Alta Segmentación ya que la pastelería no logra la diferenciación desde la perspectiva del mercado en su totalidad, sino solamente frente al objetivo de su mercado limitado.

En otras palabras, se puede concluir que, el reducido segmento geográfico de atención, limita la estrategia a una de Alto Enfoque. No obstante, el cumplimiento de los objetivos y el alcance de la misión llevan consigo inevitablemente una Estrategia de Diferenciación. Es importante recordar que desde el momento en que se establecen estrategias ambiguas o áreas grises en las estrategias, existe un problema.

Selección de la Estrategia:

Una vez definida la Estrategia a Nivel Empresarial, es preciso desarrollar Estrategias a Nivel Funcional que permitan el logro de objetivos, apegándose siempre a la misión de la empresa.

Esta primera parte del trabajo de investigación, tuvo como objetivo primordial el establecer un norte o patrón a seguir. La segunda parte, se enfocó hacia el desarrollo de Estrategias Funcionales en el área de producción que permitan a la empresa eliminar los puntos débiles, para aprovechar las oportunidades que el mercado presenta y lograr los objetivos.

Para poder ampliar la participación en el mercado y crecer, la planta de producción debe estar preparada para suplir la demanda futura. La capacidad de planta y la mano de obra se debe optimizar. La distribución en planta se debe mejorar y se deben establecer controles para la optimización de los recursos disponibles y la materia prima.

4.1.2 Planeamiento de Necesidades de Distribución (PND)

Para el logro de una mejora en el área de inventarios, se presenta la necesidad de utilizar técnicas para manejar los inventarios de distribución, con el objetivo de tener una mayor capacidad de conectar el mercado y la manufactura. El PND nos da la base para unir el sistema de distribución física con el sistema de Planeamiento y Control de Manufactura. En el Anexo 1, se puede ver que los inventarios de producto están bastante alineados con la venta total a locales y restaurantes. Se presentan datos para los meses de mayo, junio y julio de 1999. Sin embargo, diariamente existen muchos intervalos en los cuales las tiendas permanecen sin producto.

Esta técnica ayudará a emplear mejor el inventario para satisfacer las necesidades de servicio a los clientes y ajustarse más rápidamente a los requerimientos del mercado. El PND proporcionará un vínculo entre el mercado, la administración de la demanda y la programación maestra de

producción, mediante la coordinación de inventarios, los planes o pronósticos de demanda y los envíos. Los puntos críticos en el PND son los tiempos y cantidades planeadas para reabastecer los inventarios en todo el sistema de distribución física. En el caso de la pastelería bajo investigación, ya se mencionó que el inventario de producto terminado en la bodega central (o fábrica) es cero; sin embargo, el inventario de producto terminado se mantiene en las bodegas de campo (salas de venta) y en los centros intermedios de distribución (restaurantes y cafeterías). El inventario en restaurantes y cafeterías, es manejado por ellos y la misión de la empresa es simplemente reabastecerlos de producto de acuerdo con sus pedidos. El control de la rotación de producto que ellos venden es simplemente un monitoreo por parte de la pastelería. Es decir, la demanda de estos clientes es "independiente" de las decisiones de la empresa. Por otro lado, en lo que respecta a los locales de venta, el tiempo y los tamaños de los envíos de reabastecimiento, así como el tamaño de los lotes de manufactura y las políticas de orden de compra, están bajo el control de la gerencia.

El PND, con la ayuda de los pronósticos de la demanda, realiza los ajustes necesarios y se encarga de cubrir la demanda al coordinar los envíos de la bodega central a los centros distribución, a los restaurantes y a los clientes en general.

Los elementos de datos básicos de este sistema son los registros detallados de productos individuales en lugares tan cercanos como sea posible al cliente final. Sin importar la ubicación física del inventario (ya sea en la planta, centro de distribución, bodega de campo o el estante de un cliente), la demanda final del producto proviene del cliente. Es, en esta bodega, donde el mundo interno de demanda dependiente de la compañía debe tratar con la demanda independiente del cliente. En otras palabras, el cliente decide cuánto y cuándo ordenar, mientras que la empresa decide en su planificación cuándo y cuánto producto hacer y enviar a los locales.

Como ya se mencionó antes, debido a la naturaleza perecedera del producto terminado, la posibilidad de mantener altos inventarios de seguridad

de producto terminado es imposible. Especialmente, luego de haber concluido que uno de los factores críticos de éxito de la pastelería es la venta de producto fresco. Esto limita a la Pastelería a mantener un inventario basado en el pronóstico de venta, y requiere que los ajustes a la planeación de distribución sean inmediatos.

Lo que lleva a la siguiente pregunta ¿dónde se deben mantener estos inventarios? Por un lado, el mantenerlos en la fábrica (bodega central), requiere de un menor inventario que el tenerlos en cada local, ya que este inventario central se puede enviar a los locales de campo según lo justifiquen las condiciones. Sin embargo, este hecho resulta contraproducente ya que el inventario de la instalación central no está donde están los clientes.

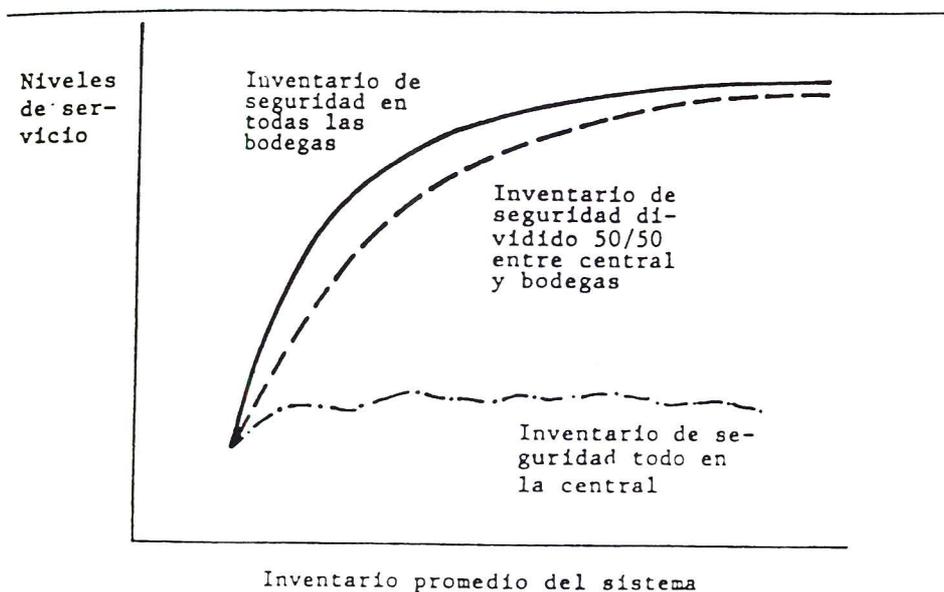


FIGURA 2 Niveles de Servicio como Función de la Cantidad y Ubicación del Inventario de Seguridad

A partir de la figura 2, se puede concluir que es más eficiente llevar el inventario a las salas de venta que dividirlo entre ellas y la bodega central (fábrica). Esto obliga a la fábrica a mantenerse en contacto con la demanda real y a ajustarse continuamente a las circunstancias reales. Por otro lado, en

el caso de la pastelería, debido a la cercanía entre los dos centros de venta, se puede lograr una flexibilidad agregada que permita el traslado de inventario entre una y otra, proporcionando así niveles más altos de servicio.

Es importante recordar en este momento uno de los objetivos delimitados en la etapa de planeación de la pastelería → "Reducir los tiempos de respuesta, para evitar faltantes de productos en las salas de venta y mejorar así el servicio al cliente" Sin embargo, como bien se mencionó en el marco teórico es importante mantener la balanza entre la satisfacción, el servicio al cliente y el costo de mantenimiento de los inventarios. Aquí se evidencia que algunas veces las empresas se enfrentan con objetivos funcionales conflictivos. Al analizar estos objetivos, se debe medir el impacto resultante sobre otras partes de la organización. El siguiente cuadro sirve de ayuda para el análisis.

Objetivos Funcionales	Impacto de Objetivos Sobre.....		
	Inventario	Servicio al Cliente	Costos Totales
Alto Nivel de Servicio al cliente	↑	↑	↑
Bajos Costos de Transporte	↑	↓	↓
Bajos Costos de Bodegaje	↓	↓	↓
Inventarios Reducidos	↓	↓	↓
Entregas Rápidas	↑	↑	↑
Costos Reducidos de Mano de Obra	↑	↓	↓
Resultados Deseados	↓	↑	↓

FIGURA 3 Objetivos Funcionales Conflictivos

Fuente: T.C. Jones and D.W. Riley, "Using inventory for Competitive Advantage Through Supply Chain Management". International Journal of Physical Distribution and Materials Management. 1985.

Tomando todos estos factores bajo consideración y a partir de los pronósticos de venta calculados en el Anexo 2, se procedió a la realización de la simulación de el PND, tanto para el Pastel de Tres Leches como para el Pastel de Torta Chilena. Estas tablas se realizaron con proyecciones diarias para los meses de Septiembre y Octubre de 1999, debido a la variabilidad de la demanda en los diferentes días de la semana.

El pastel de Tres Leches, es un pastel cuya masa se mantiene en inventario de "producto en proceso" congelado. El lote de producción es un batch de 16 pasteles, cuyo factor limitante es el espacio en el horno. El tiempo de antelación es de un día y el inventario de seguridad es de 32 pasteles, debido a que se utiliza el equivalente a dos días de producción, lo cual da margen a que el operario se ausente un día, produzca el segundo día, se congele el pastel y este se pueda utilizar al tercer día.

Por otro lado, la Torta Chilena es un pastel un poco más complicado pues debido a su naturaleza de masa hojaldrada, es imposible de congelar y esto limita el inventario de mantenimiento. Las masas al cuarto día de refrigeración pierden su consistencia y el crecimiento en horno es inaceptable. Por esta misma razón y a pesar de que el lote óptimo de producción es de 21 pasteles diarios (dato predeterminado por la empresa, basado en tiempos de batido, horno y refrigeración de la masa), los pedidos se van ajustando conforme a la demanda diaria y semanal. El mínimo es de tres pasteles y es por ello que, la producción diaria debe estar programada en múltiplos de tres. El tiempo de antelación es de un día, debido a que la margarina utilizada debe refrigerarse el día anterior para asegurar un crecimiento adecuado de masa.

Debido al corto tiempo de vida de la Torta Chilena, el inventario de seguridad no puede permanecer constante y se incrementa al avanzar los días de la semana, paralelo al incremento en los pronósticos de la demanda.

A continuación se presenta el resumen detallado de la simulación del Planeamiento de Necesidades de Distribución para ambos pasteles en los meses de septiembre y octubre de 1999.

TABLA DE PLANEACIÓN DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN PND

Primera Semana de septiembre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		8	7	10	16
Recepciones		16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	37	45	38	44	44
Envíos Planeados	16		16	16	

C = Lote Producción Óptima diaria = 16 pasteles

Inventario de Seguridad = 32 pasteles congelados

Tiempo de Antelación = 1 día

Segunda Semana de septiembre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		8	10	8	7	10	16
Recepciones			16		16	16	
Saldo Disponible Proyectado	44	36	42	34	43	49	33
Envíos Planeados		16		16	16		16

Tercera Semana de septiembre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes**	Martes**	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		12	16	8	7	11	16
Recepciones		16	16	16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	33	37	37	45	38	43	43
Envíos Planeados		16	16		16	16	

** Feriado 14 y 15 sept. ventas proyectadas un 50% más alto del pronóstico

Cuarta Semana de septiembre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		8	11	9	8	11	17
Recepciones			16	16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	43	35	40	47	39	44	43
Envíos Planeados		16	16		16	16	

Quinta Semana de septiembre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Necesidades Pronosticadas		8	11	9	8
Recepciones			16	16	
Saldo Disponible Proyectado	43	35	40	47	39
Envíos Planeados		16	16		16

TABLA DE PLANEACIÓN DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN PND

Primera Semana de octubre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		11	17
Recepciones		16	16
Saldo Disponible Proyectado	39	44	43
Envíos Planeados		16	

C = Lote Producción Óptima diaria = 16 pasteles

Inventario de Seguridad = 32 pasteles congelados

Tiempo de Antelación = 1 día

Segunda Semana de octubre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		9	11	9	8	11	18
Recepciones			16	16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	43	34	39	46	38	43	41
Envíos Planeados		16	16		16	16	

Tercera Semana de octubre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		9	12	10	8	11	18
Recepciones			16	16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	41	32	36	42	34	39	37
Envíos Planeados		16	16		16	16	16

Cuarta Semana de octubre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes **	Miérc.**	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		9	18	15	8	11	18
Recepciones		16	16	16		16	16
Saldo Disponible Proyectado	37	44	42	43	35	40	38
Envíos Planeados		16	16		16	16	16

** Feriado. 19 y 20 octubre ventas proyectadas un 50% más alto del pronóstico

Quinta Semana de octubre de 1999

PASTEL TRES LECHES	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		9	12	10	8	12	19
Recepciones		16		16	16		16
Saldo Disponible Proyectado	38	45	33	39	47	35	32
Envíos Planeados			16	16		16	

TABLA DE PLANEACIÓN DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN PND PASTEL TORTA CHILENA

$C = \text{Lote Producción Óptima diaria} = 24 \text{ pasteles}$

Sin embargo, debido a que no es posible congelar la masa de torta chilena, sino solamente permanece refrigerada, ésta resulta con una vida útil corta y por ende se debe tener mucho cuidado con la rotación. Es por esta razón que a pesar de que el lote óptimo de producción es de 24 pasteles, los envíos planificados deben ser cambiantes y se registrarán primordialmente por el inventario de seguridad. La única restricción en el lote es que debe ser un múltiplo de tres (batch mínimo).

Inventario de Seguridad Lunes, Martes, Miércoles = 25 pasteles

Inventario de Seguridad Jueves = 30 pasteles

Inventario de Seguridad Viernes = 32 pasteles

Inventario de Seguridad Sábado = 18 pasteles

Tiempo de Antelación = 1 día

Primera Semana de septiembre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		15	16	20	31
Recepciones		18	21	21	15
Saldo Disponible Proyectado	25	28	33	34	18
Envíos Planeados	18	21	21	15	21

Segunda Semana de septiembre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		17	14	15	16	20	32
Recepciones		21	18	21	24	24	21
Saldo Disponible Proyectado	18	22	26	32	40	44	33
Envíos Planeados		18	21	24	24	21	27

Tercera Semana de septiembre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes**	Martes**	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		25	21	16	17	20	32
Recepciones		27		24	24	24	18
Saldo Disponible Proyectado	33	35	14	22	29	33	19
Envíos Planeados			24	24	24	18	21

** Feriado 14 y 15 sept. ventas proyectadas un 50% más alto del pronóstico

Cuarta Semana de septiembre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		17	14	16	17	21	32
Recepciones		21	18	18	21	21	18
Saldo Disponible Proyectado	19	23	27	29	33	33	19
Envíos Planeados		18	18	21	21	18	21

Quinta Semana de septiembre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Necesidades Pronosticadas		18	14	16	17
Recepciones		21	15	21	21
Saldo Disponible Proyectado	19	22	23	28	32
Envíos Planeados		15	21	21	24

TABLA DE PLANEACIÓN DE NECESIDADES DE DISTRIBUCIÓN PND

Primera Semana de octubre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		21	32
Recepciones		24	15
Saldo Disponible Proyectado	32	35	18
Envíos Planeados		15	21

Segunda Semana de octubre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		18	14	16	17	21	32
Recepciones		21	18	21	21	21	18
Saldo Disponible Proyectado	18	21	25	30	34	34	20
Envíos Planeados		18	21	21	21	18	21

Tercera Semana de octubre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		18	14	17	18	22	33
Recepciones		21	18	21	24	24	24
Saldo Disponible Proyectado	20	23	27	31	37	39	30
Envíos Planeados		18	21	24	24	24	21

Cuarta Semana de octubre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes **	Miérc.**	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		18	18	21	18	22	33
Recepciones		21	27		27	27	18
Saldo Disponible Proyectado	30	33	42	21	30	35	20
Envíos Planeados		27		27	27	18	21

** Feriado. 19 y 20 octubre ventas proyectadas un 25% más alto del pronóstico

Quinta Semana de octubre de 1999

PASTEL TORTA CHILENA	Saldo Inicial	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Necesidades Pronosticadas		18	14	17	18	22	33
Recepciones		21	18	18	21	24	18
Saldo Disponible Proyectado	20	23	27	28	31	33	18
Envíos Planeados		18	18	21	24	18	

4.1.3 Clasificación ABC de Inventarios

Tomando como base las facturas de las compras de materia prima realizadas en los meses de mayo, junio y julio de 1999, se pudo determinar la clasificación ABC del inventario de materia prima, expuesta en el Anexo 3. Esta clasificación no se tomó con base anual ya que la introducción de productos nuevos en marzo del mismo año, convierte a los datos históricos de los meses anteriores en obsoletos. Se escogieron los tres meses más recientes para tener una muestra comparativa.

En estos tres meses se presentaron de forma consistente los siguientes productos tipo A : Leche Condensada, Huevos, Leche Evaporada, Azúcar Refinada, Leche en Polvo, Crema Dulce 1, Crema Dulce 2, Margarina1, Queso Crema, Almendra, Cocoa, Harina 1, Guinda.

En el mes de julio aparece la frambuesa como artículo Clase A, mientras que en los dos meses anteriores, no aparece en el listado. Esto se debe a que los pedidos de frambuesa únicamente se realizan en tres ocasiones al año, permaneciendo congelada el resto del tiempo. Únicamente existe exceso en la producción de frambuesa de exportación, durante tres épocas de cosecha anual y es por eso que, la pastelería se ve obligada a abastecer su consumo anual en estos tres picos. De lo contrario, la frambuesa entraría entre los artículos de Clase B.

4.1.4 Proyección de presupuesto anual de inversión en Material de Empaque

En el Anexo 4, se presenta una tabulación de la cantidad de material de empaque que se utiliza mensualmente, así como su inversión monetaria, tanto mensual como anual. A pesar de que la inversión promedio mensual de material de empaque, aparenta no ser demasiado grande, el tamaño mínimo de lote que establecen los proveedores condiciona los pedidos de la empresa. Por un lado obligando a mantener altos niveles de inventario y por el otro lado, comprometiendo capital que, podría invertirse en otras cosas.

Se crea un pequeño presupuesto, con horizonte de un año, para que las fluctuaciones de inversión en material de empaque no varíen desmesuradamente de mes a mes. El "lead time" mayor, lo tienen los materiales de cartón corrugado (cajas y redondeles), siendo éste de tres semanas, mientras que el resto del material tiene un "lead time" de solamente uno o dos días.

La presupuestación mensual fue posible debido a que las compras de estos artículos son hechas al contado, es decir, que el pago de factura se realiza forzosamente en el mismo mes que se realiza el pedido, lo cual anula la posibilidad de traslape de inversiones. Debido a que el volumen de cajas y redondeles que maneja la Pastelería es bastante bajo y poco significativo, comparado con el volumen que manejan los demás clientes del proveedor de corrugados, la Pastelería no califica para crédito.

4.1.5 Análisis de la Distribución Actual de Planta

Se realizaron mediciones de la distribución actual de la planta, con la finalidad de determinar la eficiencia que presenta la misma. Tomando siempre como muestra los Pasteles de Tres Leches y la Torta Chilena, se realizaron tanto los Diagramas de Operaciones de Procesos y de Recorrido de Actividades para analizar que problemas crea la distribución actual de la planta y a partir de ello, proponer una distribución mejorada de la misma.

Debido a la naturaleza del negocio y acorde a las limitaciones del presente trabajo de investigación, algunas de las operaciones de los procesos se unieron en una sola operación, para evitar entrar en detalles específicos de las recetas.

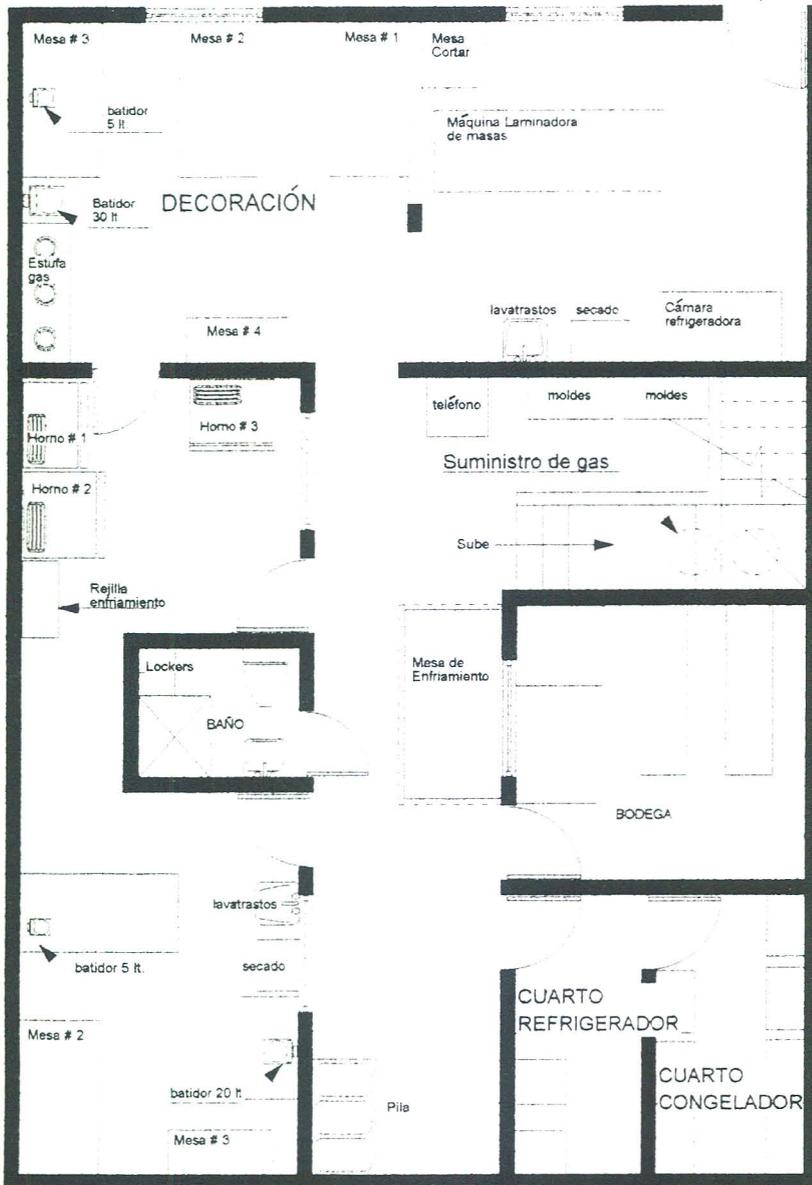
A pesar de que se realizaron los diagramas de solamente dos pasteles, dentro de una gama de 28, cabe mencionar que es una muestra significativa ya que el pastel de Tres Leches representa básicamente el mismo proceso que cualquiera de los pasteles congelados. Por otro lado, la Torta Chilena es el pastel con el proceso de producción más complicado y debido a que es el pastel de mayor venta, juega un papel de importancia vital para la empresa.

NORTE



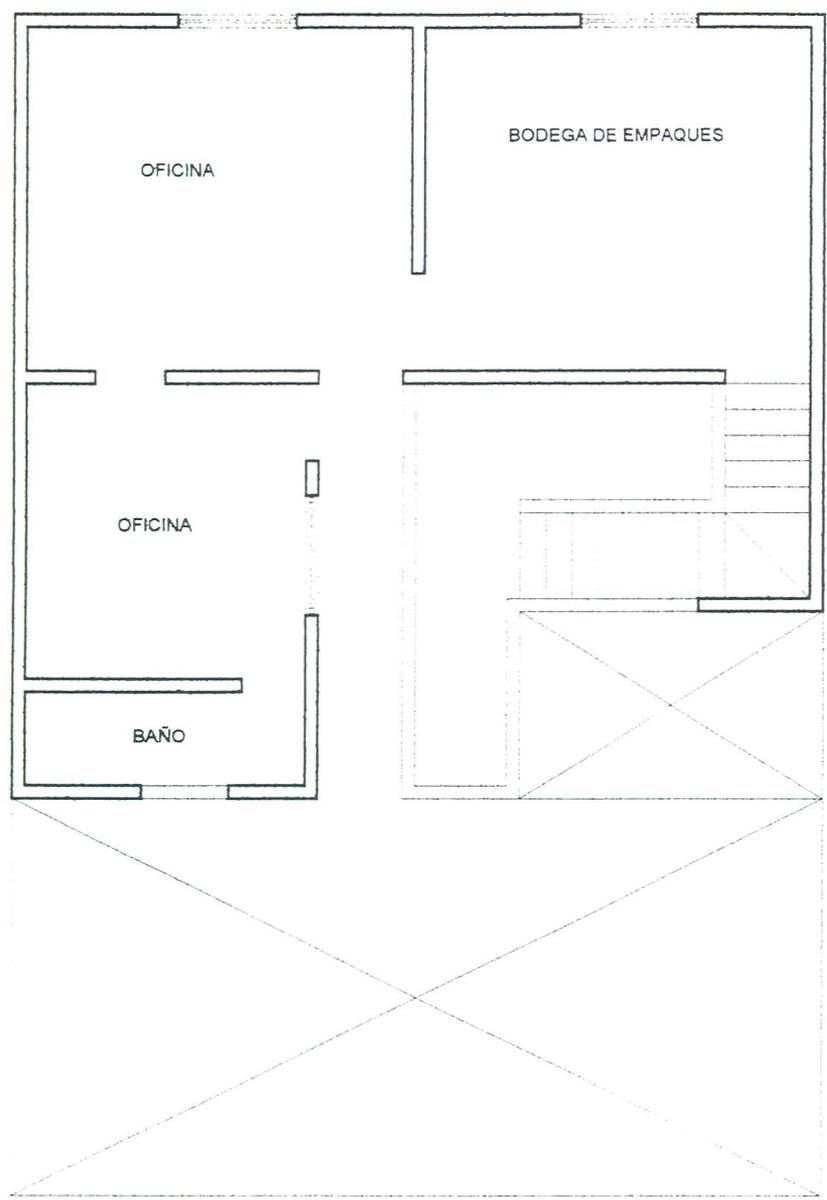
64

INGRESO



DISTRIBUCIÓN ACTUAL PLANTA BAJA

NORTE 

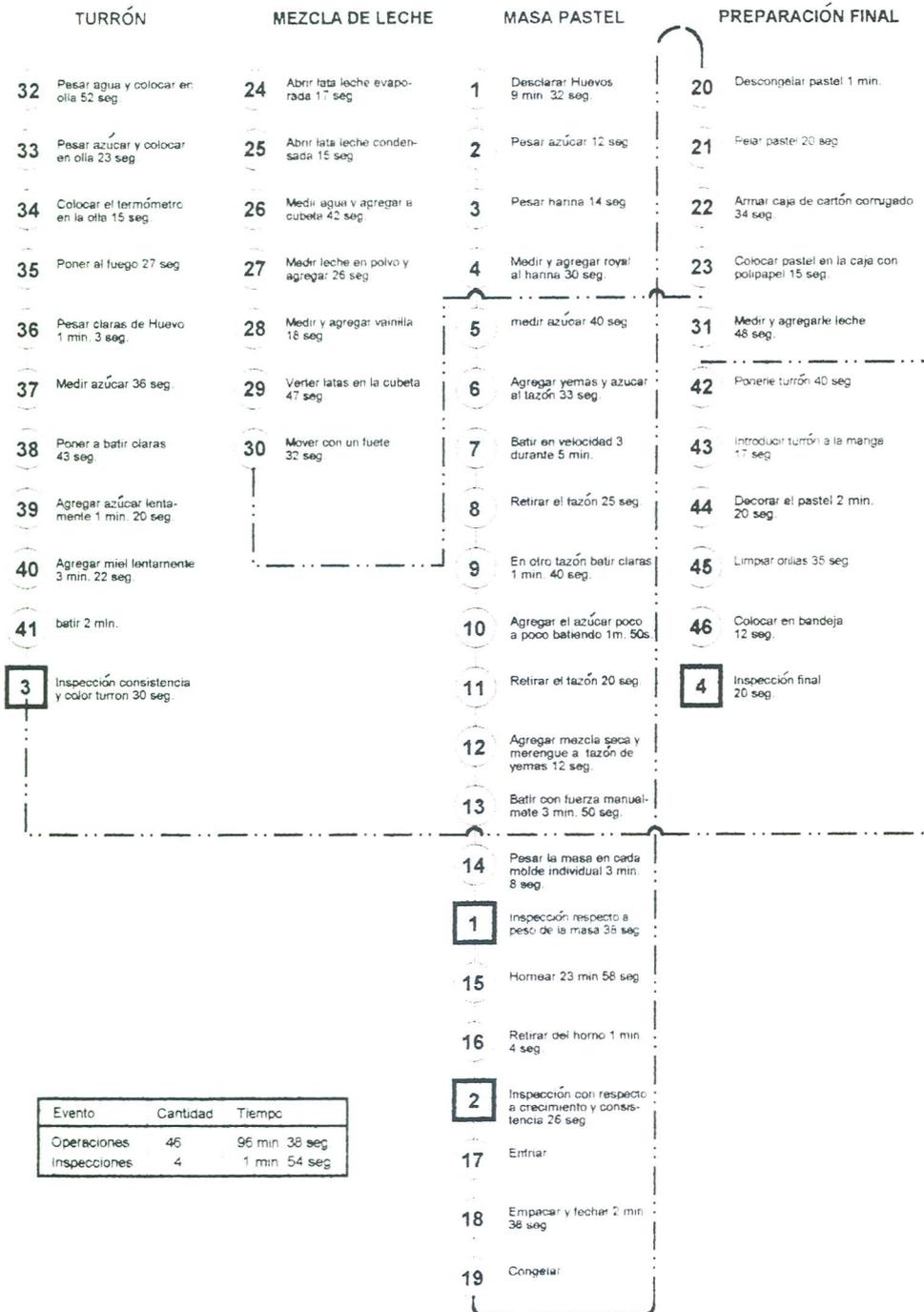


DISTRIBUCIÓN ACTUAL

PLANTA ALTA

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PASTEL DE TRES LECHES GRANDE

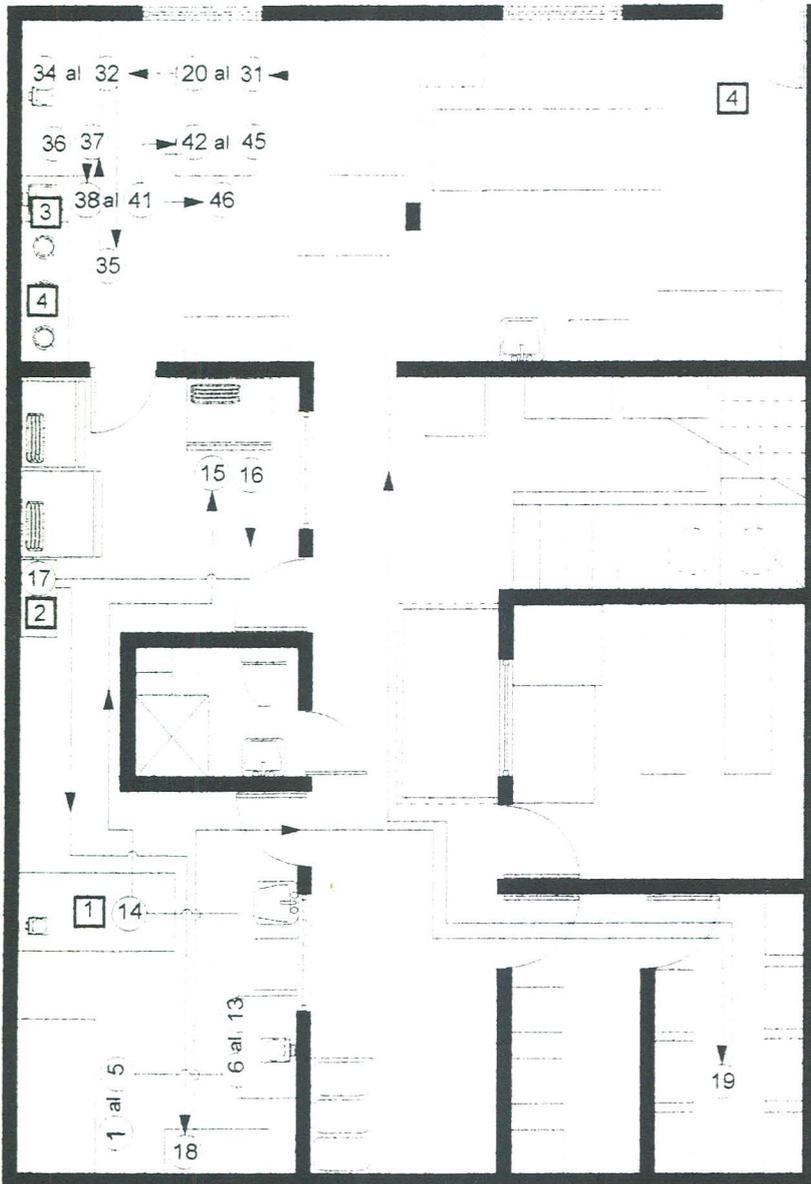
Trazado por: G. Castillo



NORTE

INGRESO

67



PASTEL DE TRES LECHES

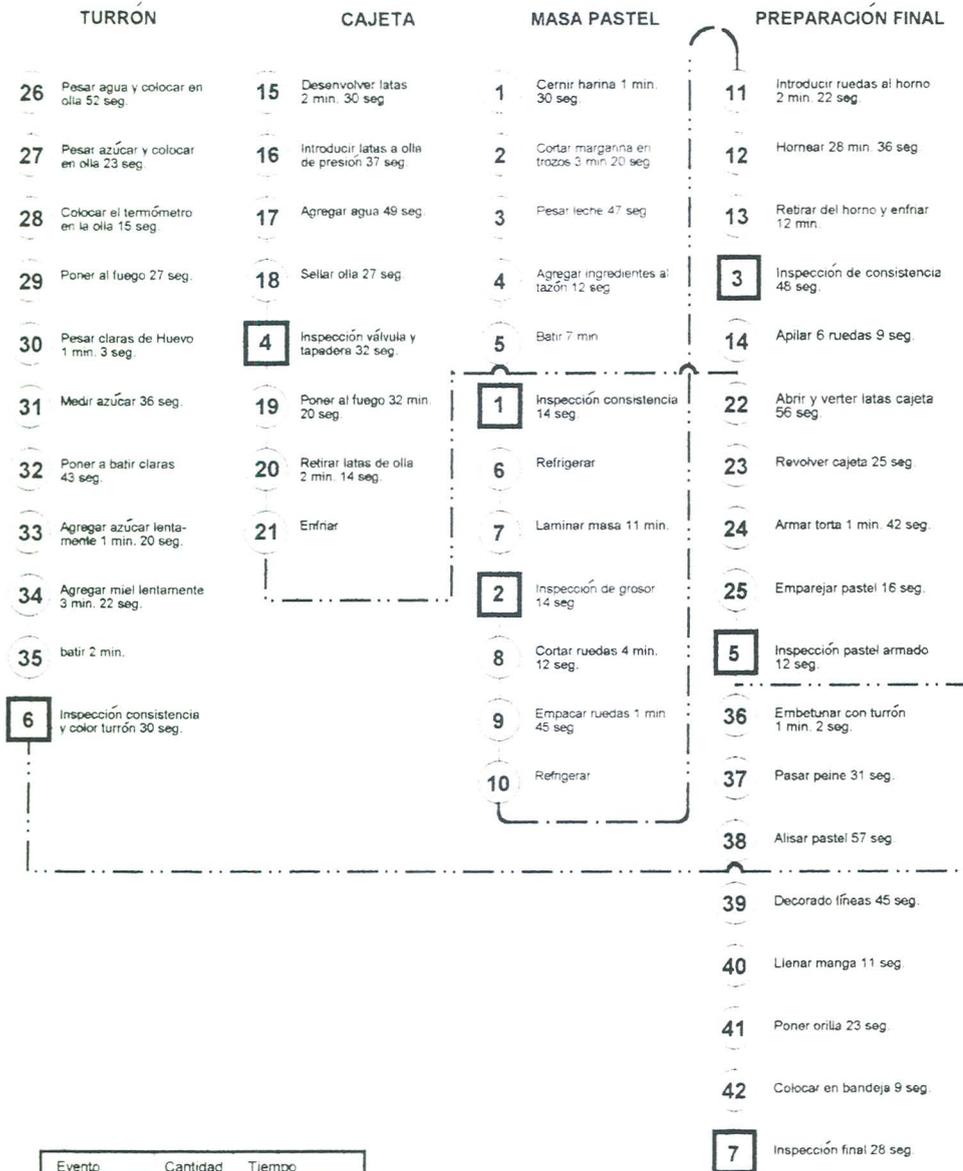
DIAGRAMA ACTUAL DE RECORRIDO DE ACTIVIDADES



ESCALA GRÁFICA

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO PASTEL DE TORTA CHILENA

Trazado por: G. Castillo

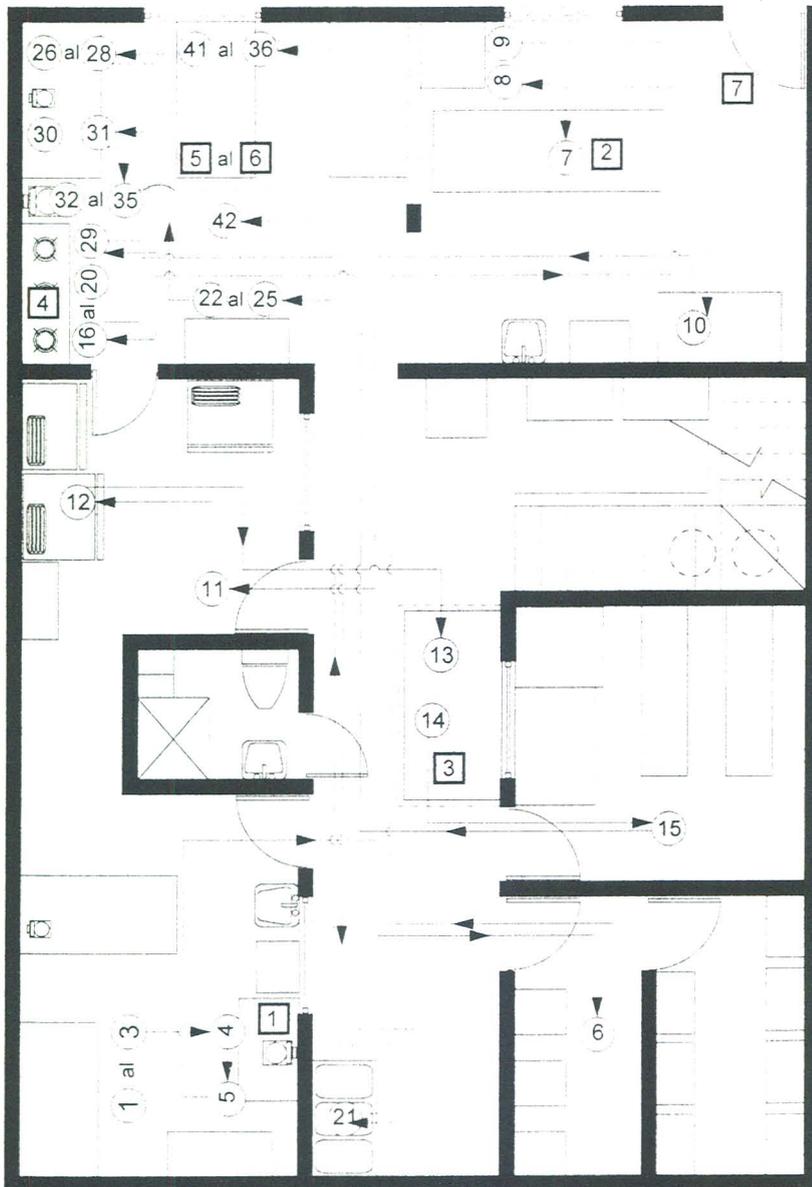


Evento	Cantidad	Tiempo
Operaciones	42	130 min. 27 seg
Inspecciones	7	2 min. 58 seg

NORTE



INGRESO



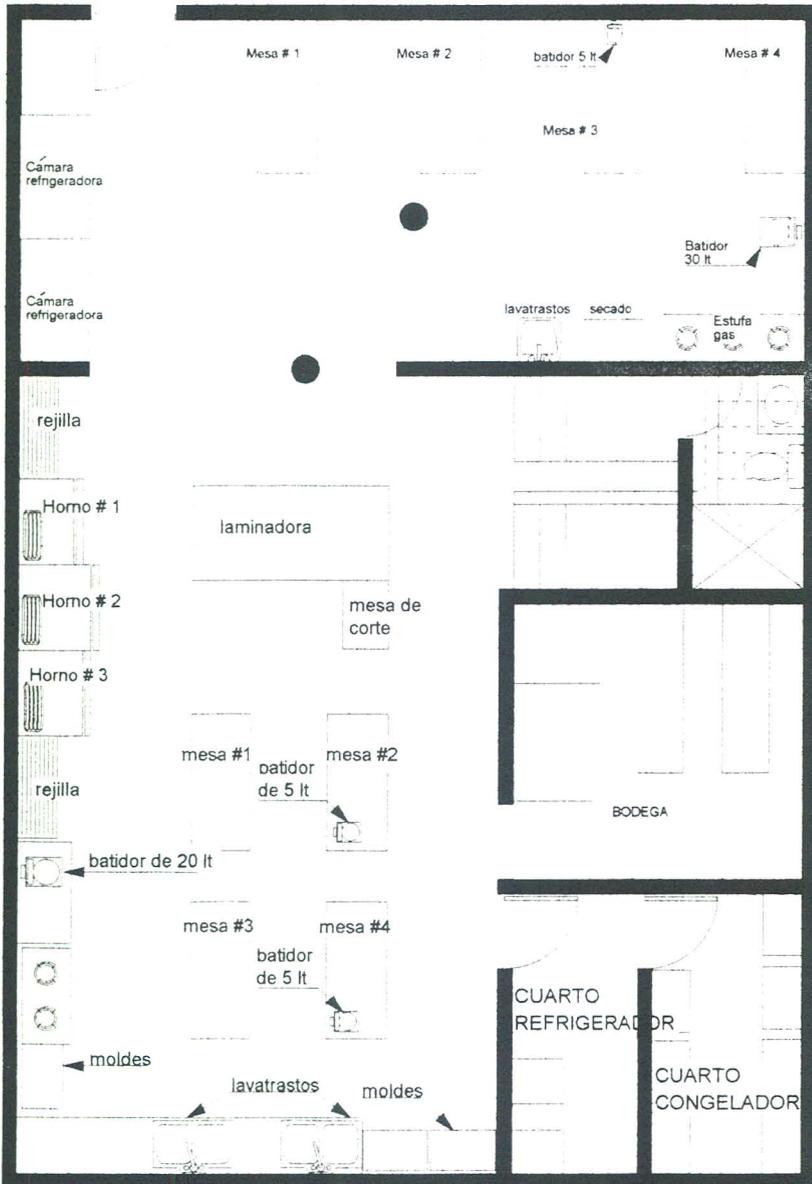
PASTEL DE TORTA CHILENA

DIAGRAMA ACTUAL DE RECORRIDO DE ACTIVIDADES

INGRESO

NORTE

70

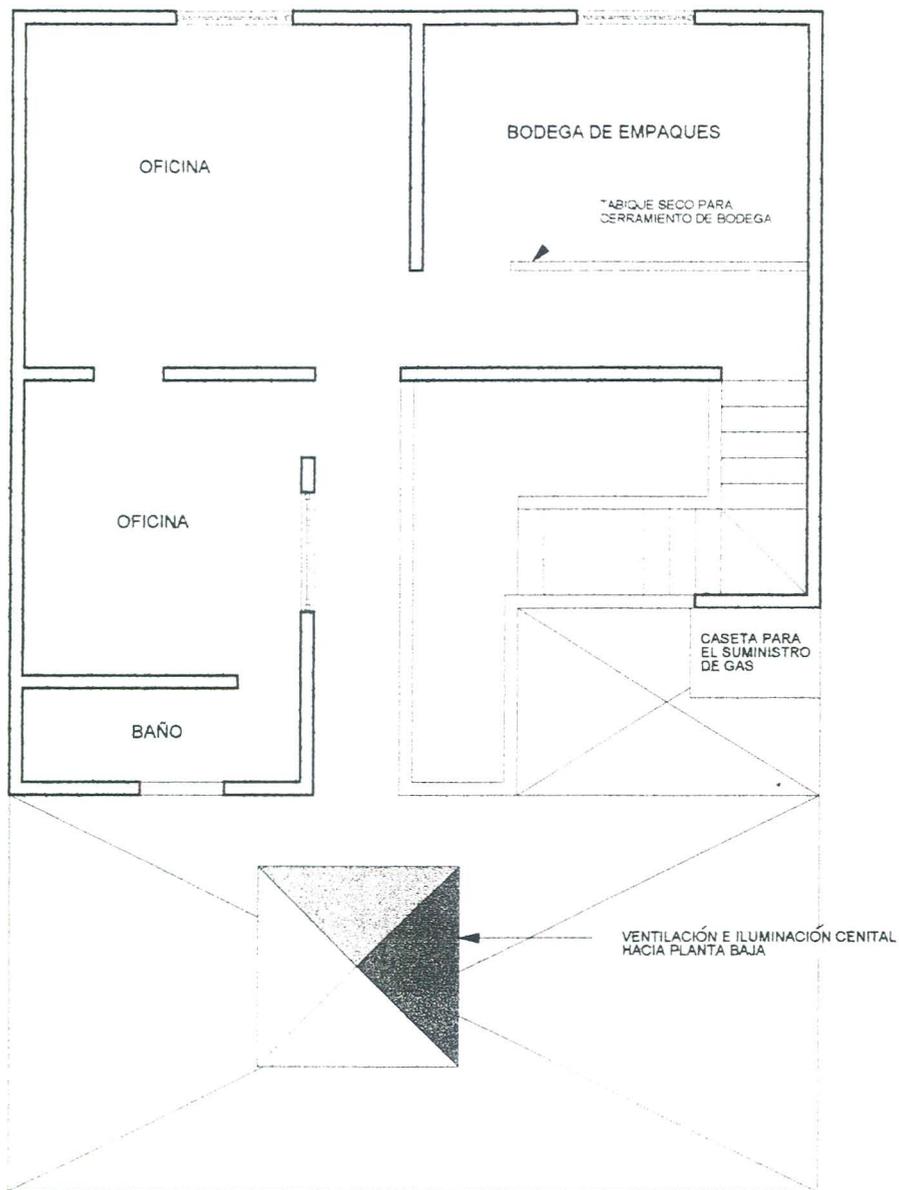


DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

PLANTA BAJA

NORTE 

71

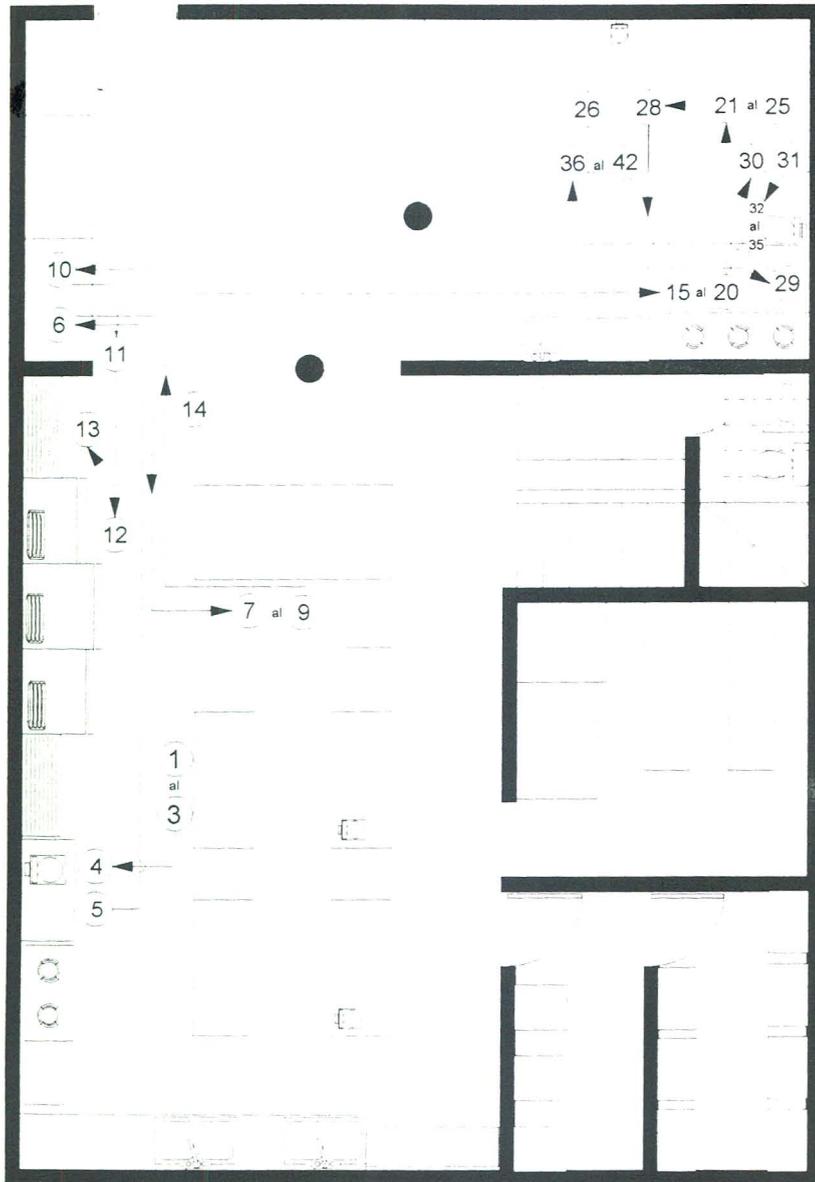


DISTRIBUCIÓN FUTURA

PLANTA ALTA

INGRESO

NORTE



DISTRIBUCION PROPUESTA
PLANTA BAJA

**Recorrido de Distancias para
Producción de Pastel Torta Chilena**

73

Distribución de Planta Actual

A partir del Diagrama de Recorrido del Pastel de Torta Chilena, en la distribución de planta actual (página 69), se determinaron las distancias recorridas (en metros) de una a otra operación. Se utilizó, para ello, la escala gráfica presentada en la página 67. En la siguiente tabla se presentan los datos recopilados. Solamente aparecen las operaciones cuya secuencia representa un recorrido físico.

Operaciones	Distancia Recorrida en Metros
De op. 3 a op. 4	1 m.
De op. 5 a op. 6	10.5 m.
De op. 6 a op. 7	18.23 m.
De op. 9 a op. 10	3.76 m.
De op. 10 a op. 11	9.62 m.
De op. 11 a op. 12	1.15 m.
De op. 12 a op. 13	3.08 m.
De op. 14 a op. 15	4.62 m.
De op. 15 a op. 16	12.69 m.
De op. 20 a op. 21	12.69 m.
De op. 21 a op. 22	11.15 m.
De op. 25 a op. 26	2.69 m.
De op. 28 a op. 29	1.54 m.
De op. 29 a op. 30	1.54 m.
De op. 31 a op. 32	0.38 m.
De op. 35 a op. 36	0.77 m.
TOTAL	95.41 m.

La distancia total recorrida a lo largo del proceso de producción de la Torta Chilena es de 95.41 metros.

**Recorrido de Distancias para
Producción de Pastel Torta Chilena**

74

Distribución de Planta Propuesta

A partir del Diagrama de Recorrido del Pastel de Torta Chilena, en la distribución de planta propuesta (página 73), se determinaron las distancias recorridas (en metros) de una a otra operación. Se utilizó, para ello, la escala gráfica presentada en la página 67. En la siguiente tabla se presentan los datos recopilados. El objetivo, es medir la diferencia entre las distancias recorridas en el proceso actual y las distancias recorridas con los cambios propuestos en la distribución de planta.

Operaciones	Distancia Recorrida en Metros
De op. 3 a op. 4	1 m.
De op. 5 a op. 6	6.92 m.
De op. 6 a op. 7	5.77 m.
De op. 9 a op. 10	5.77 m.
De op. 10 a op. 11	0 m.
De op. 11 a op. 12	2.69 m.
De op. 12 a op. 13	0.38 m.
De op. 14 a op. 15	6.54 m.
De op. 15 a op. 16	0 m.
De op. 20 a op. 21	1.54 m.
De op. 21 a op. 22	0 m.
De op. 25 a op. 26	0.77 m.
De op. 28 a op. 29	1.92 m.
De op. 29 a op. 30	1.54 m.
De op. 31 a op. 32	0.77 m.
De op. 35 a op. 36	2.08 m.
TOTAL	37.69 m.

La distancia total recorrida con el mismo proceso de producción anterior, pero en la distribución de planta actual, es de 37.69 metros. Entonces, estos cambios representan un ahorro de distancia de 57.72 metros.

MARCO V
Discusión de Resultados

Planeación Estratégica

Como objetivo específico del trabajo, se presentó la necesidad que atraviesa la empresa de mejorar sus niveles de productividad para lograr satisfacer la demanda de producto actual y futura. En el presente caso, se determinó que la estrategia genérica más adecuada es la Estrategia de Diferenciación. En el marco teórico, se dio una breve descripción del crecimiento que la pastelería ha experimentado desde sus inicios.

Sin embargo, este crecimiento nunca ha sido acompañado ni mucho menos precedido por una planeación o definición de una estrategia de crecimiento. Para lograr comprender en donde se encuentra la pastelería el día de hoy, fue necesario seguir los pasos de la Planeación Estratégica, evaluando el producto, el mercado y la competencia.

Por otro lado, para que el negocio se pueda preparar de antemano para el crecimiento futuro se establecieron los objetivos, se evaluaron y seleccionaron las estrategias.

Planeación de Necesidades de Distribución

Las proyecciones de venta realizadas, para poder completar estos cuadros, son de vital importancia para la Pastelería, ya que esto permite anticiparse y prepararse a la demanda futura. Un pronóstico no da la certeza absoluta del comportamiento de la demanda, pero acerca los esfuerzos de la empresa a la creación de inventarios en respuesta a la demanda del cliente y no a simples corazonadas, como se realiza en la actualidad.

Por otro lado, el PND es una herramienta de sencilla aplicación que permite vincular la demanda independiente del cliente con la demanda dependiente en la fábrica de producción, creando un vínculo entre el cliente y la producción. Esta herramienta permitirá a la empresa, en un futuro, cerrar el círculo, alimentando el Plan Maestro de Producción el MRP y las compras de materia prima. De esta forma, indudablemente se logrará mejorar el servicio al cliente, reduciendo los tiempos de respuesta y reduciendo los faltantes.

Además, es un cuadro que permite flexibilidad debido a la facilidad de irse adaptando a las variantes en la demanda.

Según datos de la empresa, sobre las ventas diarias en los locales, se pudo realizar una tabulación porcentual de las ventas (en rangos de dos horas), con respecto al horario de atención al público. La tabla se presenta a continuación:

Rango de Horas	% sobre venta total en Quetzales
De 9:00am a 11:00am	23%
De 11:00am a 1:00pm	39%
De 1:00pm a 3:00pm	8%
De 3:00pm a 5:00pm	16%
De 5:00pm a 7:00pm	14%

La tabla anterior indica que, en las primeras cuatro horas de atención al público, los locales facturan un 62% de la venta diaria total. Por lo general, la escasez de producto en las tiendas, empieza a reportarse de 11:30 a 12 del medio día.

A partir del Diagrama de Operaciones de Proceso del Pastel de Tres Leches Grande, se puede determinar que el tiempo de ciclo (sin tomar en cuenta la hecha de la masa, bajo el presupuesto de que ésta se encuentra congelada) es de 40 minutos con 48 segundos. Para lograr determinar el tiempo total de respuesta, se debe sumar al tiempo de ciclo, el tiempo de transporte de la fábrica al local. Actualmente, dicho recorrido oscila entre los 13 y los 15 minutos.

El Pastel de Torta Chilena, representa un 20% de las ventas totales (Anexo 1). Basado en el Diagrama de Operaciones de Proceso del Pastel Torta Chilena, se sabe que el tiempo de respuesta (sin tomar en cuenta la hecha de la masa, bajo el presupuesto de que las ruedas se encuentran ya laminadas y refrigeradas), es de 1 hora con 44 minutos y 13 segundos, más el respectivo

tiempo de transporte al local de venta. Lo cual representa, una escasez de producto en los locales de aproximadamente dos horas. Por lo general, estos faltantes se sitúan en el rango de once de la mañana a una de la tarde, cuyo porcentaje de venta es el mayor.

Por otro lado, es importante resaltar, que el único medio de transporte para el producto es un micro-bus, cuyas funciones son: reparto de producto y material de empaque a salas de venta, distribución de pasteles a restaurantes y cafeterías, compras de materia prima y misceláneos, pago de facturas y trámites bancarios.

Dicho automóvil, tiene una capacidad para transportar 36 pasteles por viaje. El primer viaje sale de la fábrica alrededor de las 9:15 de la mañana y su ruta consta de suplir ambas tiendas y hacer las compras diarias de mercado y supermercado que sean necesarias. Regresa a producción aproximadamente a las once de la mañana, para cargar el segundo viaje de surtido para los locales. Luego, regresa directamente a la fábrica para recoger los pedidos a restaurantes y procede a repartirlos. Se dispone del automóvil nuevamente, hasta alrededor de las dos y media o tres de la tarde. Por las tardes, el repartidor debe realizar compras, pagos y depósitos bancarios, además de uno o dos viajes más a las tiendas.

De lo anterior, es posible deducir que al terminarse de producir los pasteles para reabastecer las tiendas, por lo regular el micro-bus se encuentra realizando los repartos a restaurantes, lo cual significa un tiempo de respuesta aún más largo.

La utilización de la herramienta PND, permite aumentar los promedios diarios enviados a los locales acorde a los pronósticos de venta, evitando esperar hasta que se termine el producto para producir más. De esta forma, se reducirá la escasez del producto en las horas pico de venta. Al mismo tiempo, producción estará mejor preparada para suplir esta demanda dentro de los dos primeros viajes de surtido al local.

Clasificación ABC de Inventarios

Por medio de la técnica de clasificación ABC, se logró determinar que artículos de materia prima representan un mayor valor monetario en inversión, así como los de mayor movimiento. Son estos productos a los cuales se debe prestar especial atención y cuyos pedidos de reabastecimiento se deben establecer con suma cautela.

Para los artículos de clase A, se debe ejercer el control más estricto posible con registros exactos y completos. Realizando registros de inventario, recuentos físicos en períodos cortos, revisiones de demanda y costo unitario. Poniendo especial cuidado en actualizar las cantidades a ordenar en los primeros síntomas de variaciones en cualquiera de sus factores. El seguimiento que la empresa dé a estos productos para reducir los tiempos de guía es esencial para el buen funcionamiento de esta herramienta.

Los artículos de clase B, también deben ser acompañados por registros de inventario y recuentos físicos semanales. La atención que se preste a los mismos debe ser regular; pero la demanda y actualización de la cantidad económica puede ser más espaciada.

Por último, los artículos que caen dentro de la Clase C, pueden ser llevados con controles más simples y sencillos, revisión y actualización anual de cantidades a pedir y recuentos físicos eventuales. Así mismo, se pueden pedir cantidades más grandes y espaciar los pedidos para aquellos artículos cuyo tiempo de vida no sea de corta duración.

Cabe mencionar que, para ejercer un control adecuado en bodega, se deben establecer estándares de presentación y almacenamiento. Debe existir una retroalimentación continua entre producción, bodega y compras permitiendo así un mejor flujo de producto en bodega.

Proyección de presupuesto anual de inversión en Material de Empaque

Uno de los objetivos del presente trabajo de investigación fue la optimización de la utilización de los recursos de la empresa. Mediante esta herramienta de aplicación sencilla, se permite mejorar el flujo de caja de la empresa, llevando un control de las inversiones mensuales en material de empaque. Su ausencia actual, hace que no sólo existan con frecuencia, faltantes de material de empaque, sino que se junten pedidos fuertes en el mismo mes y hasta en la misma semana, provocando fluctuaciones enormes en el presupuesto de mes a mes. Por otro lado, el espacio en bodega es reducido y al entrar pedidos fuertes, tan próximos unos de otros, se pierde mucho tiempo en la colocación de estos materiales y el recuento de inventarios se hace bastante complicado.

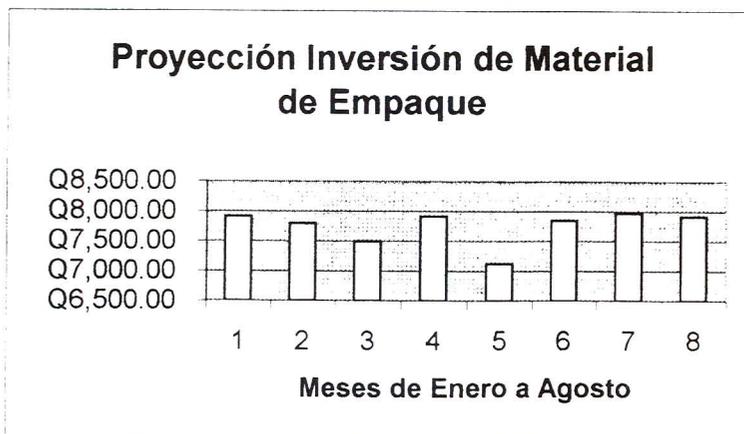
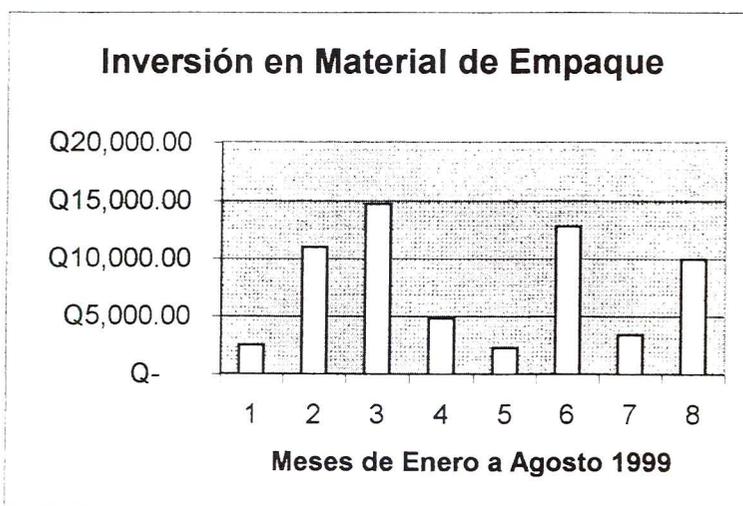
En la tabla que se presenta en la siguiente hoja, se puede observar la comparación mensual entre las compras de material de empaque, efectivamente realizadas por la Pastelería, en los meses de enero a agosto de 1999 y las propuestas en el Anexo 4. Las gráficas de barra, sirven de evidencia para resaltar las fluctuaciones mensuales desmesuradas en inversión, que se realizan actualmente debido a la falta de planificación y control.

INVERSIÓN EN MATERIAL DE EMPAQUE

Meses de Enero a Agosto de 1999

81

Mes	Inversión Realizada		Inversión Proyectada	
Enero	Q	2,515.37	Q	7,906.32
Febrero	Q	10,977.21	Q	7,786.93
Marzo	Q	14,733.54	Q	7,491.11
Abril	Q	4,789.55	Q	7,906.32
Mayo	Q	2,251.29	Q	7,119.83
Junio	Q	12,799.32	Q	7,845.93
Julio	Q	3,399.04	Q	7,967.39
Agosto	Q	9,953.71	Q	7,906.32
Total	Q	61,419.03	Q	61,930.15
Promedio Mensual	Q	7,677.38	Q	7,741.27



Análisis de la Distribución Actual de Planta

Como se mencionó anteriormente, se tomaron solamente los procesos de dos pasteles como muestra; sin embargo, la muestra es representativa pues los demás productos presentan consistencia con el diagrama básico de recorrido de ambos pasteles estudiados. En esta etapa se pudo observar que la distribución actual de la planta es muy poco funcional. Sin embargo, a ello contribuyen varios factores. La planta está instalada en una casa que se ha ido adaptando a una fábrica de producción. Los niveles de producción han crecido a pasos agigantados a partir de los comienzos de la planta, no obstante los cambios que a ésta se le han hecho, son reducidos.

Las áreas de producción se han ido localizando en los distintos cuartos del primer piso de la casa, provocando poca visibilidad entre áreas de trabajo, mala iluminación y pésima ventilación. En medio de la planta, hay un patio sin techo, cuya única utilización actual es el área de lavado en la pila y que, para fines prácticos, representa un área totalmente desaprovechada.

Las mesas de trabajo son demasiado anchas y por el reducido espacio en la planta actual, éstas están pegadas a la pared dando una apariencia y sensación de confinamiento en la planta. Además, se desaprovecha totalmente un lado de la mesa, pues estas son lo suficientemente anchas como para que pudiera trabajar una persona en cada lado.

Las mesas de trabajo, en la distribución propuesta, se redujeron a 0.7 metros de ancho, lo cual permite que se puedan separar las mesas de la pared, dejando suficiente espacio entre mesa y mesa. También son lo suficientemente anchas para que puedan decorar dos personas (una trabajando en cada lado de la mesa).

El espacio pequeño y encerrado donde se encuentran los hornos, produce temperaturas exageradamente altas, cuyo único escape es el cuarto de producción de masas. Este último cuarto solamente tiene una pequeña ventana, es bastante oscuro y absorbe el calor del cuarto de hornos, convirtiéndolo en un ambiente de trabajo pesado y desagradable. Esto resulta

en bajas en la eficiencia y productividad de las personas que trabajan allí, especialmente en las tardes.

Los sistemas de ventilación que se tienen actualmente, son ventiladores aéreos, los cuales realmente sólo hacen circular el aire caliente. Los motores del cuarto frío, tienen salida al patio central, por encima de la pila pero descargan directamente frente a la pequeña ventana del cuarto de masas y por lo mismo esta ventana permanece cerrada para evitar que ingrese aún más calor.

En la distribución propuesta de planta, se eliminan las paredes del cuarto de hornos y el cuarto de masas, convirtiéndolas en un área amplia de trabajo. De esta forma, se mejora la ventilación, la iluminación y el aprovechamiento de espacios; el patio se tendría que techar, dejando un área para iluminación y ventilación central proveniente de la planta alta. La circulación de aire caliente podría mejorarse mediante ductos de ventilación eólica. El problema de ventilación e iluminación, en el área de decoración, es muy leve debido a que hay varias ventanas.

El cuarto frío sería demasiado costoso moverlo de lugar, pero los motores se pueden sacar del área de producción.

Por último, se trasladó el baño de producción y se colocó debajo de las gradas, donde actualmente se encuentra el suministro de gas. Por un lado, se elimina el peligro de tener los tambos de gas desprotegidos cercanos al área de trabajo; al mismo tiempo, se aprovecharía este espacio al máximo.

En los Diagramas de Recorrido actuales, es posible observar con claridad que existen varios cruces dentro de los procesos. Además, las distancias recorridas son bastante largas. Por otro lado, se debe tener presente que en la planta se producen varios productos simultáneamente, lo cual tiene como resultado aún más cruces de flujo. La distribución de planta propuesta aliviana bastante el tráfico entre áreas. Los Diagramas de Recorrido propuestos señalan el descongestionamiento de viajes.

Mediante el estudio de los Diagramas de Recorrido actuales y futuros, y utilizando la escala gráfica, fue posible realizar un recuento del total de metros recorridos para la fabricación del pastel Torta Chilena en ambos escenarios.

MARCO VI
Conclusiones

6.1 Conclusiones

- ❖ La planeación estratégica constituye la columna vertebral para el buen funcionamiento de cualquier empresa. En este caso en particular, la carencia de metas, objetivos y estrategias, limita enormemente el crecimiento actual y futuro de la organización, ya que, a pesar de que la demanda potencial se incrementa cada vez más, el crecimiento desordenado solamente da soluciones “aparentes” a los problemas que van surgiendo.
- ❖ Actualmente, existe ambigüedad entre la Estrategia Empresarial que se sigue y la que se pretende seguir. La consistencia de las estrategias con la misión de la empresa y las metas trazadas debe ser regular para que la planeación estratégica sea efectiva.
- ❖ Los controles, tanto financieros como administrativos dentro de la organización, son no solamente necesarios, sino el volumen actual de ventas los ha convertido en indispensables. El crecimiento en los últimos años de la empresa que inició casera y empírica, la ha convertido en una mediana empresa, la cual no puede seguir administrándose como en sus inicios.
- ❖ Un sistema adecuado de previsión de la demanda es imperativo para el logro de un funcionamiento adecuado del sistema de producción. Los pronósticos de venta, no garantizan exactitud alguna, pero ayudan a anteponerse a la demanda, especialmente en el caso de la pastelería, cuya referencia histórica muestra consistentemente faltantes de producto terminado en las horas pico. El seguimiento de estos pronósticos de venta, evitará que la fábrica espere escasez para iniciar el proceso de abastecimiento. Con ello se reducirán los tiempos de respuesta y se aumentará el servicio al cliente.

- ❖ La combinación de los pronósticos de ventas con el Sistema de Planeación de Distribución, presenta una alternativa sencilla pero eficiente para lograr optimizar el manejo de los inventarios, obteniendo beneficios como: mejora en el servicio al cliente, reducción en tiempos de respuesta, minimización de faltantes, planificación de producción, compras, etc.
- ❖ Debido a la naturaleza perecedera del producto, es imprescindible contar con sistemas flexibles de administración de la demanda. El PND es una herramienta que permite tener esa flexibilidad, adaptándose constantemente a las variaciones en la demanda, para lograr mantener la calidad y frescura en el producto terminado.
- ❖ El medio de transporte de producto se encuentra sobrecargado en la actualidad. Si el tiempo de respuesta se reduce, los promedios diarios se aumentan, pero el proceso de distribución permanece igual, los resultados de estas mejoras se verán disminuidos.
- ❖ El sistema de clasificación ABC de inventario de materia prima, es una herramienta que permite determinar a que artículos se debe monitorear con especial atención, es decir, en qué artículos vale la pena invertir tiempo y dinero en controles estrictos de inventario, recuentos, lotes óptimos a pedir y mediciones de "lead time".
- ❖ Es importante recalcar que el Artículo Leche Condensada se presenta como tipo A, pero el porcentaje acumulativo de inversión, casi alcanza el 30% del presupuesto mensual en materia prima, seguido por los huevos que bajan a un 10% de inversión sobre el presupuesto mensual, lo cual nos indica que este insumo debe vigilarse

constantemente, pues cualquier variación, por pequeña que fuera, resultaría en consecuencias negativas en el presupuesto.

- ❖ La coordinación de los pedidos de material de empaque, permite la mejora del flujo de caja de la empresa, el aprovechamiento del espacio en bodega y evita faltantes en estos materiales, los cuales muchas veces, repercuten en pérdidas de venta o compras especiales a precios mucho mayores.
- ❖ La buena distribución de planta es esencial para un buen flujo de producción. La localización de los puestos de trabajo y la secuencia de operaciones deben coordinarse de tal forma que, las distancias recorridas sean mínimas y que se eviten los cruces en los recorridos. Al mismo tiempo, las áreas o cordones de paso deben ser suficientemente amplios para el paso de los carritos de pasteles y las carretas de materia prima, tomando bajo consideración a los operarios que están trabajando.
- ❖ Según la distribución actual de planta, para el proceso de fabricación del Pastel Torta Chilena se deben recorrer 94.41 metros. En la propuesta de distribución de planta, se puede observar que la distancia recorrida para el proceso de fabricación es solamente de 37.69 metros. Lo cual representa un ahorro del 60% en distancias recorridas durante todo el proceso productivo.
- ❖ La buena ventilación en la planta es esencial para la optimización de la mano de obra, especialmente debido a la naturaleza de este trabajo, en el cual los hornos y los motores producen un sobrecalentamiento en el ambiente volviendo muchas veces insoportable el ambiente de trabajo. Los operarios, cansados por el

ambiente, van bajando el ritmo de trabajo durante el día, a medida que el calor aumenta.

- ❖ La productividad de los operarios y por consiguiente de la planta, se ve afectada negativamente debido a las condiciones de trabajo. Una mejora en la ventilación e iluminación de la planta, no sólo resultaría en un ambiente más agradable de trabajo sino también, mejoraría la eficiencia de sus operarios.

MARCO VII
Recomendaciones

7.1 Recomendaciones

- ❖ La planeación estratégica es una guía para la empresa que permite a la empresa definir el camino a seguir y que estrategias tomar para lograr sus objetivos. Al mismo tiempo, a partir de ella se puede medir en que posición se encuentra actualmente, tanto dentro del mercado como con respecto a sus metas y objetivos globales. Sin embargo, la empresa debe preocuparse por tomar sus decisiones y alinear sus proyectos y objetivos hacia las metas pre-establecidas dentro de los parámetros de la Estrategia de Diferenciación. De lo contrario, la planeación estratégica se quedará solamente papel y habrá servido, en este caso, sólo como un termómetro de medición.
- ❖ Los pronósticos de la demanda, aquí presentados, proporcionan solamente los datos iniciales para la planeación de necesidades, a medida que se conoce mejor la demanda real, el plan debe irse actualizando para tomar medidas correctivas específicas que permitan a la empresa adecuar la demanda independiente del cliente a la demanda dependiente de producción.
- ❖ Se recomienda que el PND sirva como alimentación a un Plan Maestro de Producción y al sistema de compras. El uso adecuado de esta herramienta se puede extender, facilitando y agilizando también el planeamiento de capacidad, carga y despacho de vehículos. Todo ello con el objetivo de mejorar los largos tiempos de respuesta, que se presentan en la actualidad.
- ❖ La empresa debe definir sus políticas de inventario, tomando como base la clasificación ABC aquí presentada. Se debe destinar la persona responsable de llevar a cabo estos lineamientos y definir herramientas de control que faciliten la labor de esta persona.

- ❖ La distribución actual de planta deja márgenes muy restringidos para el crecimiento. Los datos históricos nos muestran un crecimiento en ventas anual del 32% para el Tres Leches Grande, del año 1997 a 1998 y un 34% de crecimiento del año 1998 a 1999. La Torta Chilena presentó un crecimiento del 38% de 1997 a 1998 y un 33% de 1998 a 1999 y así sucesivamente para todos los productos, lo cual nos lleva a concluir que la demanda va creciendo a pasos muy grandes lo cual implica que producción debe responder a esa demanda creciente. Actualmente, la planta de producción ya está saturada de puestos de trabajo e introducir a más personas, dentro del sistema actual sería imposible. De esta forma, se recomienda la planificación de una redistribución de la planta de producción a un futuro de mediano plazo.
- ❖ A corto plazo, se recomienda reducir el tamaño de las mesas de trabajo, ampliando el área de trabajo por operario. Por otro lado, la mejora en ventilación e iluminación es imperativa.
- ❖ La compra de un segundo vehículo de repartición, abriría las puertas a otro gran mercado en potencia, que es el mercado de restaurantes y cafeterías. En la actualidad, un mismo vehículo es el encargado de suplir tanto ambas tiendas como los restaurantes y cafeterías. Al mismo tiempo, este vehículo es el que realiza las compras en las cuales el proveedor no presta servicio a domicilio (las cuales representan un 30% del total de compras). Muchas veces los pasteles ya están listos en planta para reabastecer la tienda en horas pico, pero se debe dar prioridad a las reparticiones de restaurantes antes del medio día.

MARCO VIII
Referencias Bibliográficas

8.1 Referencias Bibliográficas

- ◆ Achaerandio, L. (1995) **Introducción a la Práctica de la Investigación**. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Sexta Edición.
- ◆ Adam, E. y Ebert, R. (1991) **Administración de la Producción y las Operaciones**, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- ◆ Aldana, J. (1997) **La importancia de la planificación en las pequeñas empresas de fabricación de calzado**. Tesis inédita: Universidad Rafael Landívar. Guatemala
- ◆ Calderón de Valdés, K. (1993) **La Productividad en la Pequeña Empresa (Caso Industria del Tejido)**. Tesis inédita, Universidad Mariano Gálvez. Guatemala.
- ◆ Dallamora, R. (1998) **Desarrollo de un sistema de administración de inventario de producto terminado en una empresa de productos plásticos**. Tesis inédita, Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- ◆ De los Santos Molina, A. (1989) **Aspectos Administrativos que deben considerarse en la Industria Repostera de Guatemala**. Tesis inédita, Universidad Mariano Gálvez. Guatemala.
- ◆ Koontz, H. y Weihrich, H. (1994) **Administración, una perspectiva global**. México: McGraw-Hill.
- ◆ Mendenhall, W. (1990) **Estadística para Administradores**. México: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A.
- ◆ Machuca (1995) **Dirección de Operaciones**. España: Editorial McGraw-Hill. Primera Edición.
- ◆ Niebel, B. (1988) **Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y Movimientos**. México: Alfaomega
- ◆ Plossl, G. (1987) **Control de la Producción y de Inventarios**. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- ◆ Spiegel, M. (1991) **Estadística**. España: Editorial McGraw-Hill. Segunda Edición.

- ◆ Stoner, J. y Freeman, E. (1994) **Administración, Quinta Edición**. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- ◆ Urruela, A. (1994) **La Importancia de la delegación en empresas familiares guatemaltecas**. Tesis inédita, Universidad Francisco Marroquín. Guatemala.

Otras Fuentes:

Copias INCAE (Instituto Centroamericano de Administración de Empresas)
(1993-1994) Tomos: **Producción II y Estrategia Empresarial**.

MARCO IX

Anexos

Producción Mes de Mayo 1999

Producto	Producción	Venta Locales	Venta Rest.	Venta Total	Promedio Prod. Diaria	Promedio Venta Diaria
----------	------------	---------------	-------------	-------------	-----------------------	-----------------------

Menudeo

Cub. Queso	426	400		400	17.04	16
Cub. Naranja	321	338		338	12.84	13.52
Cub. Chocolate	570	588		588	22.8	23.52
Zepelin de banano	48	54		54	1.92	2.16
Galletas	90	81		81	3.6	3.24
Palito de Queso	137	141		141	5.48	5.64
Hojaldras	24	32		32	0.96	1.28
Totales	1616	1634	0	1634	64.64	65.36

Pastel Entero

Pie de Pollo	43	41		41	1.72	1.64
Pie de Jamón	34	34		34	1.36	1.36
Trenzas rellenas	35	35		35	1.4	1.4
Quiche de Espinaca	8	7		7	0.32	0.28
Almendra Grande	9	9	13	22	0.36	0.88
Almendra Pequeño	79	79	16	95	3.16	3.8
Torta Chilena	387	403		403	15.48	16.12
Torta Chilena Gran.	36	36		36	1.44	1.44
Chocolate Grande	189	185	8	193	7.56	7.72
Chocolate Pequeño	272	226	7	233	10.88	9.32
Chocolate Extra	94	104		104	3.76	4.16
Pastel Eventos	14	14		14	0.56	0.56
Queso Grande	35	17.5	17	34.5	1.4	1.38
Queso Pequeño	6	0	5	5	0.24	0.2
Tres leches grande	224	149	108	257	8.96	10.28
Tres leches pequeño	124	135		135	4.96	5.4
Zanahoria Grande	16	8.8	8	16.8	0.64	0.67
Zanahoria Pequeño	6	5		5	0.24	0.2
Selva Negra	35	33.2		33.2	1.4	1.33
Tiramisú	56	41	16	57	2.24	2.28
Pastel Fresa y mora	0	0		0	0	0
Babarrúa	149	149		149	5.96	5.96
Cristal	16	16		16	0.64	0.64
Pie de Manzana	21	21		21	0.84	0.84
Brownie	15	5	10	15	0.6	0.6
Mousse Melocotón	55	49		49	2.2	1.96
Mousse Frambuesa	25	27		27	1	1.08
Pie de Macadamia	12	8.6	6	14.6	0.48	0.58
Totales	1995	1838.1	214	2052.1	79.8	82.08

** Días productivos mes de Mayo 1999 --> 25 días

Producción Mes de Junio 1999

Producto	Producción	Venta Locales	Venta Rest.	Venta Total	Promedio Prod. Diaria	Promedio Venta Diaria
Menudeo						
Cub. Queso	360	345		345	14.4	13.8
Cub. Naranja	313	283		283	12.52	11.32
Cub. Chocolate	627	622		622	25.08	24.88
Zepelín de banano	48	43		43	1.92	1.72
Galletas	70	69		69	2.8	2.76
Palito de Queso	122	102		102	4.88	4.08
Hojaldras	38	38		38	1.52	1.52
Totales	1578	1502	0	1502	63.12	60.08
Pastel Entero						
Pie de Pollo	44	45		45	1.76	1.8
Pie de Jamón	23	23		23	0.92	0.92
Trenzas rellenas	25	27		27	1	1.08
Quiche de Espinaca	9	9.7		9.7	0.36	0.388
Almendra Grande			11	11	0	0.44
Almendra Pequeño			16	16	0	0.64
Torta Chilena	350	327		327	14	13.08
	41	41		41	1.64	1.64
Chocolate Grande	161	149	5	154	6.44	6.16
Chocolate Pequeño	270	247.5	7	254.5	10.8	10.18
Chocolate Extra	112	109		109	4.48	4.36
Pastel Eventos	13	13		13	0.52	0.52
Queso Grande	39	42	17	59	1.56	2.36
Queso Pequeño	6	1	6	7	0.24	0.28
Tres leches grande	272	158	95	253	10.88	10.12
Tres leches pequeño	108	84		84	4.32	3.36
Zanahoria Grande	25	23.1		23.1	1	0.92
Zanahoria Pequeño	6	5		5	0.24	0.2
Selva Negra	35	37.8		37.8	1.4	1.51
Tiramisú	52	47.2	10	57.2	2.08	2.288
Pastel Fresa y mora	12	12		12	0.48	0.48
Babarrúa				0	0	0
Cristal	20	20		20	0.8	0.8
Pie de Manzana	20	20		20	0.8	0.8
Brownie	14	14		14	0.56	0.56
Mousse Melocotón	35	40		40	1.4	1.6
Mousse Frambuesa	25	25.5		25.5	1	1.02
Pie de Macadamia	19	12.1	7	19.1	0.76	0.76
Totales	1736	1532.9	174	1706.9	69.44	68.28

** Días productivos mes de Junio 1999 --> 25 días

Producción Mes de Julio 1999

Producto	Producción	Venta Locales	Venta Rest.	Venta Total	Promedio Prod. Diaria	Promedio Venta Diaria
Menudeo						
Cub. Queso	420	411		411	15.56	15.22
Cub. Naranja	322	303		303	11.93	11.22
Cub. Chocolate	570	551		551	21.11	20.41
Zepelln de banano	56	58		58	2.07	2.15
Galletas	89	87		87	3.30	3.22
Palito de Queso	150	164		164	5.56	6.07
Hojaldras	13	13		13	0.48	0.48
Totales	1620	1587	0	1587	60.00	58.78
Pastel Entero						
Pie de Pollo	51	48		48	1.89	1.78
Pie de Jamón	29	29		29	1.07	1.07
Trenzas rellenas	26	24		24	0.96	0.89
Quiche de Espinaca	13	12.4		12.4	0.48	0.46
Almendra Grande			8	8	0.00	0.30
Almendra Pequeño			18	18	0.00	0.67
Torta Chilena	371	387		387	13.74	14.33
Torta Chilena Gran.	26	25		25	0.96	0.93
Chocolate Grande	168	159	9	168	6.22	6.22
Chocolate Pequeño	272	294	4	298	10.07	11.04
Chocolate Extra	124	116		116	4.59	4.30
Pastel Eventos	13	13		13	0.48	0.48
Queso Grande	43	26	19	45	1.59	1.67
Queso Pequeño	8	1	5	6	0.30	0.22
Tres leches grande	240	165	111	276	8.89	10.22
Tres leches pequeño	72	86	1	87	2.67	3.22
Zanahoria Grande	25	11.2	16	27.2	0.93	1.01
Zanahoria Pequeño	4	4.5		4.5	0.15	0.17
Selva Negra	35	35.5		35.5	1.30	1.31
Tiramisú	76	43	31	74	2.81	2.74
Pastel Fresa y mora	49	48		48	1.81	1.78
Babarrúa			1	1	0.00	0.04
Cristal	23	23		23	0.85	0.85
Pie de Manzana	19	19		19	0.70	0.70
Brownie	14	3	11	14	0.52	0.52
Mousse Melocotón	45	48		48	1.67	1.78
Mousse Frambuesa	35	34.5		34.5	1.30	1.28
Pie de Macadamia	15	10	6	16	0.56	0.59
Totales	1798		240	240	66.52	70.56

** Días productivos mes de Julio 1999 --> 27 días

Ventas Diarias a Locales de Enero a Agosto de 1999

Pastel de Tres Leches Grande

Día	Venta Ene-99	Venta Feb-99	Venta Mar-99	Venta Abr-99	Venta May-99	Venta Jun-99	Venta Jul-99	Venta Ago-99
Sábado					Feriado			
Lunes	4	5	6		8			7
Martes	7	3	5		4	5		9
Miércoles	1	4	4		6	4		4
Jueves	2	3	2	4	6	6	7	5
Viernes	5	6	6	7	9	6	11	8
Sábado	4	8	10	10	17	8	9	12
Lunes	2	6	4	6	18	8	9	5
Martes	4	7	1	3	12	7	8	8
Miércoles	1	2	4	3	4	7	9	5
Jueves	3	4	4	4	6	5	6	8
Viernes	5	7	6	9	8	7	8	8
Sábado	9	28	10	10	10	14	12	19
Lunes	3	5	4	4	5	6	5	7
Martes	5	3	3	5	7	8	7	9
Miércoles	4	2	2	2	7	7	6	6
Jueves	3	4	8	4	4	21	6	7
Viernes	5	6	9	5	9	10	12	11
Sábado	8	6	11	9	10	9	14	11
Lunes	4	4	5	5	7	6	7	7
Martes	3	5	2	3	4	7	9	8
Miércoles	3	3	4	2	5	8	7	5
Jueves	4	7	5	4	5	5	7	7
Viernes	8	6	5	5	7	8	8	11
Sábado	9	8	9	9	12	9	19	16
Lunes			4	9	4	6	8	8
Martes			2	5		7	7	9
Miércoles			5	5		Feriado	6	
Jueves				4			8	
Viernes				6			8	
Sábado							13	
Totales	106	142	140	142	194	194	236	220

*** Los datos encerrados en negrilla, no son significativos para fines de pronósticos diarios de venta, pues representan en Mayo, las ventas del Día de la Madre y en el mes de Junio, las ventas del Día del Padre, ambos días pico que deben ser pronosticados por aparte. Así como el Día del Cariño, en el mes de Febrero.

Pronóstico de la Demanda del Día Lunes para Pastel de Tres Leches Grande

Lunes No. (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	Suav. 4 (Y4)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3	lnY4	
1	4	3	3.33333333	4.03703704	4.55555556	0	1.38629436	1.09861229	1.2039728	1.39551102	1.51634749	
2	2	3		4	4.62962963	4.88888889	0.69314718	0.69314718	1.09861229	1.38629436	1.53247687	1.58696506
3	3	4	4.77777778		5	4.98765432	1.09861229	1.09861229	1.38629436	1.56397554	1.60943791	1.60696572
4	5	5	5.11111111	5.03703704	4.90123457	1.38629436	1.38629436	1.60943791	1.63141682	1.61681802	1.58948713	
5	5	5.33333333	5.11111111	4.92592593	4.75308642	1.60943791	1.60943791	1.67397643	1.63141682	1.59451226	1.55879418	
6	6	5	4.88888889	4.74074074	4.61728395	1.79175947	1.79175947	1.60943791	1.58696506	1.5561934	1.52980664	
7	5	5	4.77777778	4.59259259	4.55555556	1.94591015	1.60943791	1.60943791	1.56397554	1.5244447	1.51634749	
8	4	4.66666667	4.55555556	4.51851852	4.59259259	2.07944154	1.38629436	1.54044504	1.51634749	1.50818418	1.5244447	
9	6	4.66666667	4.44444444	4.55555556	4.72839506	2.19722458	1.79175947	1.54044504	1.49165488	1.51634749	1.55358583	
10	4	4.33333333	4.55555556	4.7037037	5.01234568	2.30258509	1.38629436	1.46633707	1.51634749	1.54835022	1.611904	
11	4	4.33333333	4.66666667	4.92592593	5.4691358	2.39789527	1.38629436	1.46633707	1.54044504	1.59451226	1.69912062	
12	5	5	4.88888889	5.40740741	6.0617284	2.48490665	1.60943791	1.60943791	1.58696506	1.68776976	1.80199497	
13	4	4.66666667	5.22222222	6.07407407	6.5308642	2.56494936	1.38629436	1.54044504	1.65292302	1.80402956	1.87653928	
14	6	5	6.11111111	6.7037037	6.69135802	2.63905733	1.79175947	1.60943791	1.81010861	1.90266017	1.90081685	
15	4	6	6.88888889	6.81481481	6.50617284	2.7080502	1.38629436	1.79175947	1.92990981	1.91909889	1.87275139	
16	5	7.33333333	7.11111111	6.55555556	6.27160494	2.77258872	1.60943791	1.99243016	1.96165851	1.88031287	1.83603229	
17	9	7.33333333	6.44444444	6.14814815	6.13580247	2.83321334	2.19722458	1.99243016	1.86321843	1.81615092	1.81414087	
18	8	6.66666667	6.11111111	6.11111111	6.20987654	2.89037176	2.07944154	1.89711998	1.81010861	1.81010861	1.82614102	
19	5	5.33333333	5.88888889	6.14814815	6.32098765	2.94443898	1.60943791	1.67397643	1.77306734	1.81615092	1.84387547	
20	7	6.33333333	6.33333333	6.37037037	6.49382716	2.99573227	1.94591015	1.84582669	1.84582669	1.85165761	1.87085206	
21	4	6	6.22222222	6.44444444	6.61728395	3.04452244	1.38629436	1.79175947	1.82812711	1.86321843	1.88968501	
22	8	6.66666667	6.55555556	6.66666667	6.7654321	3.09104245	2.07944154	1.89711998	1.88031287	1.89711998	1.91182613	
23	6	6	6.55555556	6.74074074	6.83950617	3.13549422	1.79175947	1.79175947	1.88031287	1.90816982	1.92271553	
24	6	7	6.88888889	6.88888889	6.88888889	3.17805383	1.79175947	1.94591015	1.92990981	1.92990981	1.92990981	
25	6	6.66666667	6.77777778	6.88888889	6.82716049	3.21887582	1.79175947	1.89711998	1.91364929	1.92990981	1.92090885	
26	9	7	6.88888889	6.74074074	6.88888889	3.25809654	2.19722458	1.94591015	1.94591015	1.92990981	1.90816982	
27	5	6.66666667	6.88888889	6.7037037		3.29583687	1.60943791	1.89711998	1.92990981	1.90266017		
28	7	7.33333333	6.77777778	6.62962963		3.3220451	1.94591015	1.99243016	1.91364929	1.89154894		
29	8	6.66666667	6.44444444			3.36729583	2.07944154	1.89711998	1.86321843			
30	7	6.33333333	6.66666667			3.40119738	1.94591015	1.84582669	1.89711998			
31	5	6.33333333				3.4339872	1.60943791	1.84582669				
32	7	7.33333333				3.4657359	1.94591015	1.99243016				
33	7					3.49650756	1.94591015					
34	8					3.52636052	2.07944154					

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3	Y4
Lineal	0.6494792	0.828492	0.867179	0.891597	0.905334
Logaritmico	0.6459223	0.848008	0.861855	0.841947	0.826629
Exponencial	0.6644057	0.817332	0.857498	0.886519	0.899158
Potencial	0.6886951	0.876133	0.880602	0.850509	0.826855

Pronóstico de la Demanda del Día Martes para Pastel de Tres Leches Grande

Martes No. (X)	Venta (Y)	Suaviz. 1 (Y1)	Suaviz. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	Suav. 4 (Y4)	Suav. 5 (Y5)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3	lnY4	lnY5
1	7	5.33333333	4.33333333	4.14814815	4.25925926	4.32921811	0	1.94591015	1.67397643	1.46633707	1.42266201	1.44909526	1.46538695
2	4	4	4	4.22222222	4.37037037	4.27572016	0.69314718	1.38629436	1.38629436	1.38629436	1.44036158	1.47484776	1.45295255
3	5	3.66666667	4.11111111	4.40740741	4.35802469	4.02057613	1.09861229	1.60943791	1.29928298	1.41369334	1.48328663	1.4720189	1.39142521
4	3	4.33333333	4.55555556	4.48148148	4.09876543	3.58436214	1.38629436	1.09861229	1.46633707	1.51634749	1.49995368	1.41068581	1.27658053
5	3	4.33333333	4.55555556	4.18518519	3.60493827	3.10288066	1.60943791	1.09861229	1.46633707	1.51634749	1.43155095	1.28230465	1.13233092
6	7	5	4.33333333	3.62962963	3.04938272	2.74897119	1.79175947	1.94591015	1.60943791	1.46633707	1.28913061	1.11493918	1.01122673
7	3	4.33333333	3.66666667	3	2.65432099	2.65432099	1.94591015	1.09861229	1.46633707	1.29928298	1.09861229	0.97618887	0.97618887
8	5	3.66666667	2.88888889	2.51851852	2.54320988	2.82304527	2.07944154	1.60943791	1.29928298	1.06087196	0.92367084	0.93342701	1.03781618
9	5	3	2.44444444	2.44444444	2.7654321	3.20987654	2.19722458	1.60943791	1.09861229	0.89381788	0.89381788	1.0171969	1.16623248
10	1	2	2.22222222	2.66666667	3.16049383	3.73662551	2.30258509	0	0.69314718	0.7985077	0.98082925	1.15072829	1.31818294
11	3	2.33333333	2.66666667	3.18518519	3.7037037	4.42386831	2.39789527	1.09861229	0.84729786	0.98082925	1.15851043	1.30933332	1.4870145
12	2	2.33333333	3.11111111	3.62962963	4.34567901	5.21399177	2.48490665	0.69314718	0.84729786	1.13497993	1.28913061	1.46918202	1.65134574
13	2	3.33333333	3.77777778	4.2962963	5.22222222	5.97942387	2.56494936	0.69314718	1.2039728	1.32913595	1.45775333	1.65292302	1.78832422
14	3	3.66666667	4	5.11111111	6.07407407	6.4526749	2.63905733	1.09861229	1.29928298	1.38629436	1.63141682	1.80402956	1.86449476
15	5	4.33333333	5.11111111	6.25925926	6.64197531	6.55967078	2.7080502	1.60943791	1.46633707	1.63141682	1.83406185	1.89340941	1.88094042
16	3	4	6.22222222	6.85185185	6.64197531	6.43621399	2.77258872	1.09861229	1.38629436	1.82812711	1.92451896	1.89340941	1.86194048
17	5	7	7.44444444	6.81481481	6.39506173	6.3909465	2.83321334	1.60943791	1.94591015	2.00746804	1.91909889	1.85552609	1.85488238
18	4	7.66666667	6.88888889	6.25925926	6.27160494	6.55555556	2.89037176	1.38629436	2.03688193	1.92990981	1.83406185	1.83603229	1.88031287
19	12	7.66666667	6.11111111	6.11111111	6.50617284	6.86831276	2.94443898	2.48490665	2.03688193	1.81010861	1.81010861	1.87275139	1.92691848
20	7	5.33333333	5.77777778	6.44444444	6.88888889	7.16460905	2.99573227	1.94591015	1.67397643	1.75401914	1.86321843	1.92990981	1.9691535
21	4	5.33333333	6.44444444	6.96296296	7.20987654	7.38683128	3.04452244	1.38629436	1.67397643	1.86321843	1.9406051	1.97545183	1.99969886
22	5	6.66666667	7.11111111	7.25925926	7.39506173	7.55555556	3.09104245	1.60943791	1.89711998	1.96165851	1.98227779	2.00081244	2.02228313
23	7	7.33333333	7.33333333	7.40740741	7.55555556	7.72839506	3.13549422	1.94591015	1.99243016	1.99243016	2.0024805	2.02228313	2.04490122
24	8	7.33333333	7.33333333	7.51851852	7.71604938	7.90123457	3.17805383	2.07944154	1.99243016	1.99243016	2.01736911	2.0433025	2.06701902
25	7	7.33333333	7.55555556	7.74074074	7.91358025	8.0781893	3.21887582	1.94591015	1.99243016	2.02228313	2.04649739	2.0685803	2.08916775
26	7	7.33333333	7.66666667	7.88888889	8.07407407		3.25809654	1.94591015	1.99243016	2.03688193	2.0654553	2.0886582	
27	8	8	8	8.11111111	8.24691358		3.29583687	2.07944154	2.07944154	2.07944154	2.09323486	2.10983902	
28	7	7.66666667	8	8.22222222			3.33220451	1.94591015	2.03688193	2.07944154	2.10684052		
29	9	8.33333333	8.33333333	8.40740741			3.36729583	2.19722458	2.12026354	2.12026354	2.12911315		
30	7	8	8.33333333				3.40119738	1.94591015	2.07944154				
31	9	8.66666667	8.55555556				3.4339872	2.19722458	2.15948425	2.14658084			
32	8	8.33333333					3.4657359	2.07944154	2.12026354				
33	9	8.66666667					3.49650756	2.19722458	2.15948425				
34	8						3.52636052	2.07944154					
35	9						3.55534806	2.19722458					

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Lineal	0.646014	0.811249	0.85639	0.872123	0.88413	0.900403
Logarítmico	0.449438	0.612061	0.671182	0.688946	0.70164	0.725954
Exponencial	0.594866	0.738512	0.788643	0.810308	0.829069	0.853988
Potencial	0.391137	0.537338	0.603226	0.627476	0.646747	0.680657

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Martes de Septiembre y Octubre 1999

X	Y5	(X)(Y5)	X^2
1	4.329218	4.329218	1
2	4.27572	8.55144	4
3	4.020576	12.06173	9
4	3.584362	14.33745	16
5	3.102881	15.5144	25
6	2.748971	16.49383	36
7	2.654321	18.58025	49
8	2.823045	22.58436	64
9	3.209877	28.88889	81
10	3.736626	37.36626	100
11	4.423868	48.66255	121
12	5.213992	62.5679	144
13	5.979424	77.73251	169
14	6.452675	90.33745	196
15	6.559671	98.39506	225
16	6.436214	102.9794	256
17	6.390947	108.6461	289
18	6.555556	118	324
19	6.868313	130.4979	361
20	7.164609	143.2922	400
21	7.386831	155.1235	441
22	7.555556	166.2222	484
23	7.728395	177.7531	529
24	7.901235	189.6296	576
25	8.078189	201.9547	625
325	135.1811	2050.502	5525

Martes (X)	Proyecc. Deman.	Pronós. (Y)
36	10.59371	10
37	10.81921	11
38	11.04471	11
39	11.27021	11
40	11.4957	11
41	11.7212	12
42	11.9467	12
43	12.1722	12

Pendiente de recta B = 0.225499

Media X 13

Media Y5 5.407243

Intersección en Y A = 2.475761

F(X) Comportamiento Lineal $Y = A + BX$, entonces $Y = 2.475761 + 0.225499X$

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Lunes de Septiembre y Octubre 1999

X	Y4	(X)(Y4)	X^2
1	4.5555556	4.555556	1
2	4.8888889	9.777778	4
3	4.9876543	14.96296	9
4	4.9012346	19.60494	16
5	4.7530864	23.76543	25
6	4.617284	27.7037	36
7	4.5555556	31.88889	49
8	4.5925926	36.74074	64
9	4.7283951	42.55556	81
10	5.0123457	50.12346	100
11	5.4691358	60.16049	121
12	6.0617284	72.74074	144
13	6.5308642	84.90123	169
14	6.691358	93.67901	196
15	6.5061728	97.59259	225
16	6.2716049	100.3457	256
17	6.1358025	104.3086	289
18	6.2098765	111.7778	324
19	6.3209877	120.0988	361
20	6.4938272	129.8765	400
21	6.617284	138.963	441
22	6.7654321	148.8395	484
23	6.8395062	157.3086	529
24	6.8888889	165.3333	576
25	6.8271605	170.679	625
26	6.7407407	175.2593	676
351	150.96296	2193.543	6201

No. Lunes (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
35	8.092885934	8
36	8.199240266	8
37	8.305594597	8
38	8.411948929	8
39	8.518303261	9
40	8.624657592	9
41	8.731011924	9
42	8.837366255	9

Pendiente de la recta B = 0.106354
 Media X 13.5
 Media Y4 5.8062678
 Intersección en Y A = 4.370484

F(X) Comportamiento Lineal $Y = A + BX$, entonces $Y = 4.37048433 + 0.10635433X$

Pronóstico de la Demanda del Día Miércoles para Pastel de Tres Leches Grande

Miérc. No. (X)	Venta (Y)	Suaviz. 1 (Y1)	Suaviz. 2 (Y2)	Suaviz. 3 (Y3)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3
1	1	2	2.77777778	3	0	0	0.69314718	1.02165125	1.09861229
2	1	2.66666667	3.11111111	2.96296296	0.69314718	0	0.98082925	1.13497993	1.08618977
3	4	3.66666667	3.11111111	2.81481481	1.09861229	1.38629436	1.29928298	1.13497993	1.03489647
4	3	3	2.66666667	2.77777778	1.38629436	1.09861229	1.09861229	0.98082925	1.02165125
5	4	2.66666667	2.66666667	3	1.60943791	1.38629436	0.98082925	0.98082925	1.09861229
6	2	2.33333333	3	3.25925926	1.79175947	0.69314718	0.84729786	1.09861229	1.18149995
7	2	3	3.33333333	3.40740741	1.94591015	0.69314718	1.09861229	1.2039728	1.22595171
8	3	3.66666667	3.44444444	3.51851852	2.07944154	1.09861229	1.29928298	1.23676263	1.25804003
9	4	3.33333333	3.44444444	3.59259259	2.19722458	1.38629436	1.2039728	1.23676263	1.27887411
10	4	3.33333333	3.66666667	3.51851852	2.30258509	1.38629436	1.2039728	1.29928298	1.25804003
11	2	3.66666667	3.66666667	3.25925926	2.39789527	0.69314718	1.29928298	1.29928298	1.18149995
12	4	4	3.22222222	3.11111111	2.48490665	1.38629436	1.38629436	1.17007125	1.13497993
13	5	3.33333333	2.88888889	3.40740741	2.56494936	1.60943791	1.2039728	1.06087196	1.22595171
14	3	2.33333333	3.22222222	4.11111111	2.63905733	1.09861229	0.84729786	1.17007125	1.41369334
15	2	3	4.11111111	4.81481481	2.7080502	0.69314718	1.09861229	1.41369334	1.57169758
16	2	4.33333333	5	5.25925926	2.77258872	0.69314718	1.46633707	1.60943791	1.65999019
17	5	5	5.33333333	5.37037037	2.83321334	1.60943791	1.60943791	1.67397643	1.68089688
18	6	5.66666667	5.44444444	5.44444444	2.89037176	1.79175947	1.73460106	1.69459572	1.69459572
19	4	5.33333333	5.33333333	5.7037037	2.94443898	1.38629436	1.67397643	1.67397643	1.74111574
20	7	5.33333333	5.55555556	6.2962963	2.99573227	1.94591015	1.67397643	1.71479843	1.83996157
21	5	5.33333333	6.22222222	7	3.04452244	1.60943791	1.67397643	1.82812711	1.94591015
22	4	6	7.11111111	7.48148148	3.09104245	1.38629436	1.79175947	1.96165851	2.01243083
23	7	7.33333333	7.66666667	7.48148148	3.13549422	1.94591015	1.99243016	2.03688193	2.01243083
24	7	8	7.66666667	7.07407407	3.17805383	1.94591015	2.07944154	2.03688193	1.95643656
25	8	7.66666667	7.11111111	6.40740741	3.21887582	2.07944154	2.03688193	1.96165851	1.85745473
26	9	7.33333333	6.44444444	5.77777778	3.25809654	2.19722458	1.99243016	1.86321843	1.75401914
27	6	6.33333333	5.66666667	5.33333333	3.29583687	1.79175947	1.84582669	1.73460106	1.67397643
28	7	5.66666667	5.22222222		3.33220451	1.94591015	1.73460106	1.65292302	
29	6	5	5.11111111		3.36729583	1.79175947	1.60943791	1.63141682	
30	4	5			3.40119738	1.38629436	1.60943791		
31	5	5.33333333			3.4339872	1.60943791	1.67397643		
32	6				3.4657359	1.79175947			
33	5				3.49650756	1.60943791			

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3
Lineal	0.70283861	0.805438	0.84558	0.890006
Logarítmico	0.68828061	0.742095	0.748581	0.775892
Exponencial	0.7074568	0.828581	0.875367	0.914189
Potencial	0.75660827	0.791924	0.790161	0.814838

X	Ln Y3	(X)(lnY3)	X^2
1	1.09861229	1.098612	1
2	1.08618977	2.17238	4
3	1.03489647	3.104689	9
4	1.02165125	4.086605	16
5	1.09861229	5.493061	25
6	1.18149995	7.089	36
7	1.22595171	8.581662	49
8	1.25804003	10.06432	64
9	1.27887411	11.50987	81
10	1.25804003	12.5804	100
11	1.18149995	12.9965	121
12	1.13497993	13.61976	144
13	1.22595171	15.93737	169
14	1.41369334	19.79171	196
15	1.57169758	23.57546	225
16	1.65999019	26.55984	256
17	1.68089688	28.57525	289
18	1.69459572	30.50272	324
19	1.74111574	33.0812	361
20	1.83996157	36.79923	400
21	1.94591015	40.86411	441
22	2.01243083	44.27348	484
23	2.01243083	46.28591	529
24	1.95643656	46.95448	576
25	1.85745473	46.43637	625
26	1.75401914	45.6045	676
27	1.67397643	45.19736	729
378	39.8994092	622.8358	6930

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Miércoles de Septiembre y Octubre 1999

No. Mierc (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
34	7.59416	8
35	7.897929	8
36	8.213849	8
37	8.542406	9
38	8.884105	9
39	9.239473	9
40	9.609055	10
41	9.993421	10
42	10.39316	10

Pendiente de la recta B = 0.039221

Media X 14

Media Y3 1.4777559

Intersección en Y = 0.928661

A = expA 2.001432

F(X) Comportamiento Exponencial $Y = Ae^{(BX)}$, entonces $Y = 2.001432 \cdot e^{(0.03922107X)}$

Pronóstico de la Demanda del Día Jueves para Pastel de Tres Leches Grande

Jueves No. (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	lnX	lny	lnY1	lnY2
1	2	2.666666667	3.111111111	0	0.693147181	0.980829253	1.134979933
2	3	3.333333333	3.444444444	0.693147181	1.098612289	1.203972804	1.236762627
3	3	3.333333333	3.555555556	1.098612289	1.098612289	1.203972804	1.268511325
4	4	3.666666667	4.111111111	1.386294361	1.386294361	1.299282984	1.413693335
5	3	3.666666667	4.333333333	1.609437912	1.098612289	1.299282984	1.466337069
6	4	5	4.555555556	1.791759469	1.386294361	1.609437912	1.516347489
7	4	4.333333333	4.444444444	1.945910149	1.386294361	1.466337069	1.491654877
8	7	4.333333333	4.888888889	2.079441542	1.945910149	1.466337069	1.586965057
9	2	4.666666667	5.333333333	2.197224577	0.693147181	1.540445041	1.673976434
10	4	5.666666667	5.222222222	2.302585093	1.386294361	1.734601055	1.652923024
11	8	5.666666667	4.666666667	2.397895273	2.079441542	1.734601055	1.540445041
12	5	4.333333333	4.111111111	2.48490665	1.609437912	1.466337069	1.413693335
13	4	4	4	2.564949357	1.386294361	1.386294361	1.386294361
14	4	4	4.222222222	2.63905733	1.386294361	1.386294361	1.440361582
15	4	4	4.666666667	2.708050201	1.386294361	1.386294361	1.540445041
16	4	4.666666667	5.111111111	2.772588722	1.386294361	1.540445041	1.631416819
17	4	5.333333333	5.222222222	2.833213344	1.386294361	1.673976434	1.652923024
18	6	5.333333333	5.111111111	2.890371758	1.791759469	1.673976434	1.631416819
19	6	5	5.111111111	2.944438979	1.791759469	1.609437912	1.631416819
20	4	5	5.222222222	2.995732274	1.386294361	1.609437912	1.652923024
21	5	5.333333333	5.444444444	3.044522438	1.609437912	1.673976434	1.694595721
22	6	5.333333333	5.666666667	3.091042453	1.791759469	1.673976434	1.734601055
23	5	5.666666667	6	3.135494216	1.609437912	1.734601055	1.791759469
24	5	6	6.222222222	3.17805383	1.609437912	1.791759469	1.828127113
25	7	6.333333333	6.555555556	3.218875825	1.945910149	1.84582669	1.880312867
26	6	6.333333333	6.666666667	3.258096538	1.791759469	1.84582669	1.897119985
27	6	7	6.888888889	3.295836866	1.791759469	1.945910149	1.929909808
28	7	6.666666667	6.777777778	3.33220451	1.945910149	1.897119985	1.913649287
29	8	7	7	3.36729583	2.079441542	1.945910149	1.945910149
30	5	6.666666667		3.401197382	1.609437912	1.897119985	
31	8	7.333333333		3.433987204	2.079441542	1.992430165	
32	7			3.465735903	1.945910149		
33	7			3.496507561	1.945910149		

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2
Lineal	0.70759619	0.88985673	0.90784221
Logaritmico	0.68266386	0.83494447	0.83717964
Exponencial	0.72269756	0.8787064	0.89987264
Potencial	0.73722706	0.87468596	0.87264197

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Jueves de Septiembre y Octubre 1999

X	Y2	(X)(Y2)	X^2
1	3.11111111	3.11111111	1
2	3.44444444	6.88888889	4
3	3.55555556	10.66666667	9
4	4.11111111	16.44444444	16
5	4.33333333	21.66666667	25
6	4.55555556	27.33333333	36
7	4.44444444	31.11111111	49
8	4.88888889	39.11111111	64
9	5.33333333	48	81
10	5.22222222	52.22222222	100
11	4.66666667	51.33333333	121
12	4.11111111	49.33333333	144
13	4	52	169
14	4.22222222	59.11111111	196
15	4.66666667	70	225
16	5.11111111	81.77777778	256
17	5.22222222	88.77777778	289
18	5.11111111	92	324
19	5.11111111	97.11111111	361
20	5.22222222	104.444444	400
21	5.44444444	114.333333	441
22	5.66666667	124.666667	484
23	6	138	529
24	6.22222222	149.333333	576
25	6.55555556	163.888889	625
26	6.66666667	173.333333	676
27	6.88888889	186	729
28	6.77777778	189.777778	784
29	7	203	841
435	147.666667	2444.77778	8555

No. Jueves (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
34	7.24258347	7
35	7.35577449	7
36	7.46896552	7
37	7.58215654	8
38	7.69534756	8
39	7.80853859	8
40	7.92172961	8
41	8.03492063	8
42	8.14811166	8

Pendiente de la recta B = 0.11319102

Media X 15

Media Y2 5.09195402

Intersección en Y A = 3.39408867

F(X) Comportamiento Lineal $Y = A + BX$, entonces $Y = 3.39408867 + 0.11319102X$

Pronóstico de la Demanda del Día Viernes para Pastel de Tres Leches Grande

Viernes No (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3
1	5	5	5.77777778	6.25925926	0	1.60943791	1.60943791	1.75401914	1.83406185
2	5	6	6.44444444	6.51851852	0.69314718	1.60943791	1.79175947	1.86321843	1.87464713
3	5	6.33333333	6.55555556	6.44444444	1.09861229	1.60943791	1.84582669	1.88031287	1.86321843
4	8	7	6.55555556	6.2962963	1.38629436	2.07944154	1.94591015	1.88031287	1.83996157
5	6	6.33333333	6.22222222	6.22222222	1.60943791	1.79175947	1.84582669	1.82812711	1.82812711
6	7	6.33333333	6.11111111	6.33333333	1.79175947	1.94591015	1.84582669	1.81010861	1.84582669
7	6	6.33333333	6.33333333	6.59259259	1.94591015	1.79175947	1.79175947	1.84582669	1.88594668
8	6	6	6.55555556	6.77777778	2.07944154	1.79175947	1.79175947	1.88031287	1.91364929
9	6	7	6.88888889	6.92592593	2.19722458	1.79175947	1.94591015	1.92990981	1.93527175
10	6	6.66666667	6.88888889	6.88888889	2.30258509	1.79175947	1.89711998	1.92990981	1.92990981
11	9	7	6.66666667	2.39789527	2.19722458	1.94591015	1.94591015	1.89711998	1.89711998
12	5	7	6.77777778	6.37037037	2.48490665	1.60943791	1.94591015	1.91364929	1.85165761
13	7	7	6.22222222	6.2962963	2.56494936	1.94591015	1.94591015	1.82812711	1.83996157
14	9	6.33333333	6.11111111	6.77777778	2.63905733	2.19722458	1.84582669	1.81010861	1.91364929
15	5	5.33333333	6.55555556	7.44444444	2.7080502	1.60943791	1.67397643	1.88031287	2.00746804
16	5	6.66666667	7.66666667	7.92592593	2.77258872	1.60943791	1.89711998	2.03688193	2.07013915
17	6	7.66666667	8.11111111	7.81481481	2.83321334	1.79175947	2.03688193	2.09323486	2.05602127
18	9	8.66666667	8	7.51851852	2.89037176	2.19722458	2.15948425	2.07944154	2.01736911
19	8	8	7.33333333	7.37037037	2.94443898	2.07944154	2.07944154	1.99243016	1.99746796
20	9	7.33333333	7.22222222	7.77777778	2.99573227	2.19722458	1.99243016	1.97716269	2.05127066
21	7	6.66666667	7.55555556	8.37037037	3.04452244	1.94591015	1.89711998	2.02228313	2.12469813
22	6	7.66666667	8.55555556	9.07407407	3.09104245	1.79175947	2.03688193	2.14658084	2.20542134
23	7	8.33333333	9	9.40740741	3.13549422	1.94591015	2.12026354	2.19722458	2.2414974
24	10	9.66666667	9.66666667	9.62962963	3.17805383	2.30258509	2.26868354	2.26868354	2.26484477
25	8	9	9.55555556	9.37037037	3.21887582	2.07944154	2.19722458	2.25712272	2.23755262
26	11	10.33333333	9.66666667	9	3.25809654	2.39789527	2.33537492	2.26868354	2.19722458
27	8	9.33333333	8.88888889	8.55555556	3.29583687	2.07944154	2.23359222	2.18480206	2.14658084
28	12	9.33333333	8.44444444	8.59259259	3.33220451	2.48490665	2.23359222	2.13350876	2.15090051
29	8	8	8.33333333		3.36729583	2.07944154	2.07944154	2.12026354	
30	8	8	9		3.40119738	2.07944154	2.07944154	2.19722458	
31	8	9			3.4339872	2.07944154	2.19722458		
32	8	10			3.4657359	2.07944154	2.30258509		
33	11				3.49650756	2.39789527			
34	11				3.52636052	2.39789527			

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3
Lineal	0.6684943	0.82513	0.867309	0.893699
Logaritmico	0.60325118	0.740783	0.750209	0.752367
Exponencial	0.67746879	0.825838	0.875854	0.903706
Potencial	0.62861172	0.763098	0.769044	0.76887

X	LnY3	(X)(lnY3)	X^2
1	1.83406185	1.834062	1
2	1.87464713	3.749294	4
3	1.86321843	5.589655	9
4	1.83996157	7.359846	16
5	1.82812711	9.140636	25
6	1.84582669	11.07496	36
7	1.88594668	13.20163	49
8	1.91364929	15.30919	64
9	1.93527175	17.41745	81
10	1.92990981	19.2991	100
11	1.89711998	20.86832	121
12	1.85165761	22.21989	144
13	1.83996157	23.9195	169
14	1.91364929	26.79109	196
15	2.00746804	30.11202	225
16	2.07013915	33.12223	256
17	2.05602127	34.95236	289
18	2.01736911	36.31264	324
19	1.99746796	37.95189	361
20	2.05127066	41.02541	400
21	2.12469813	44.61866	441
22	2.20542134	48.51927	484
23	2.2414974	51.55444	529
24	2.26484477	54.35627	576
25	2.23755262	55.93882	625
26	2.19722458	57.12784	676
27	2.14658084	57.95768	729
28	2.15090051	60.22521	784
406	56.0214652	841.5494	7714

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Viernes de Septiembre y Octubre 1999

No. Viernes (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
35	10.2659786	10
36	10.4315903	10
37	10.5998737	11
38	10.7708719	11
39	10.9446286	11
40	11.1211884	11
41	11.3005965	11
42	11.4828987	11
43	11.6681419	12

Pendiente de la recta B = 0.016003

Media X 14.5

Media Y3 2.00076661

Intersección en Y = 1.768718

A = expA 5.863332

F(X) Comportamiento Exponencial $Y = Ae^{(BX)}$, entonces $Y = 5.86333159 \cdot e^{(0.01600335X)}$

Pronóstico de la Demanda del Día Sábado para Pastel de Tres Leches Grande

Sábado No. (X)	Venta (Y)	Suav.1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	Suav. 4 (Y4)	Suav. 5 (Y5)	InX	InY	InY1	InY2	InY3
1	4	7	8	8	7.92592593	8.14403292	0	1.38629436	1.94591015	2.07944154	2.07944154
2	9	8.66666667	8.22222222	7.88888889	8.04938272	8.52674897	0.69314718	2.19722458	2.15948425	2.10684052	2.06545553
3	8	8.33333333	7.77777778	7.88888889	8.45679012	9.04526749	1.09861229	2.07944154	2.12026354	2.05127066	2.06545553
4	9	7.66666667	7.66666667	8.37037037	9.07407407	9.51851852	1.38629436	2.19722458	2.03688193	2.03688193	2.12469813
5	8	7.33333333	8.22222222	9.11111111	9.60493827	9.78600823	1.60943791	2.07944154	1.99243016	2.10684052	2.20949467
6	6	8	9.22222222	9.74074074	9.87654321	9.83539095	1.79175947	1.79175947	2.07944154	2.22161603	2.27631717
7	8	9.33333333	9.88888889	9.96296296	9.87654321	9.74485597	1.94591015	2.07944154	2.23359222	2.29141179	2.29887451
8	10	10.33333333	10.11111111	9.92592593	9.75308642	9.63786008	2.07944154	2.30258509	2.33537492	2.31363493	2.29515011
9	10	10	9.88888889	9.74074074	9.60493827	9.59670782	2.19722458	2.30258509	2.30258509	2.29141179	2.27631717
10	11	10	9.77777778	9.59259259	9.55555556	9.6872428	2.30258509	2.39789527	2.30258509	2.28011224	2.2609912
11	9	9.66666667	9.55555556	9.48148148	9.62962963	9.88888889	2.39789527	2.19722458	2.26868354	2.25712272	2.24934058
12	10	9.66666667	9.44444444	9.59259259	9.87654321	10.1604938	2.48490665	2.30258509	2.26868354	2.24542668	2.2609912
13	10	9.33333333	9.44444444	9.81481481	10.1604938	10.3744856	2.56494936	2.30258509	2.23359222	2.24542668	2.28389296
14	9	9.33333333	9.88888889	10.22222222	10.44444444	10.4691358	2.63905733	2.19722458	2.23359222	2.29141179	2.324564
15	9	9.66666667	10.11111111	10.44444444	10.5185185	10.399177	2.7080502	2.19722458	2.26868354	2.31363493	2.3460702
16	10	10.66666667	10.66666667	10.44444444	10.44444444	10.3415638	2.77258872	2.30258509	2.36712361	2.36712361	2.36712361
17	10	10	10.55555556	10.44444444	10.2345679	10.5226337	2.83321334	2.30258509	2.30258509	2.35665231	2.3460702
18	12	11.33333333	10.77777778	10.22222222	10.345679	11.1851852	2.89037176	2.48490665	2.42774824	2.3774864	2.324564
19	8	10.33333333	10	10.037037	10.9876543	12.2386831	2.94443898	2.07944154	2.33537492	2.30258509	2.30628195
20	14	10.66666667	9.88888889	10.77777778	12.22222222	13.3703704	2.99573227	2.63905733	2.36712361	2.29141179	2.3774864
21	9	9	10.22222222	12.1481481	13.5061728	14.1934156	3.04452244	2.19722458	2.19722458	2.324564	2.49717674
22	9	10	12.22222222	13.7407407	14.382716		3.09104245	2.19722458	2.30258509	2.50325579	2.6203652
23	9	11.66666667	14	14.6296296	14.691358		3.13549422	2.19722458	2.45673577	2.63905733	2.6830489
24	12	15	15	14.7777778			3.17805383	2.48490665	2.7080502	2.7080502	2.69312455
25	14	15.33333333	14.88888889	14.66666667			3.21887582	2.63905733	2.73002911	2.70061522	2.68557735
26	19	14.66666667	14.44444444				3.25809654	2.94443898	2.68557735	2.67030987	
27	13	14.66666667	14.66666667				3.29583687	2.56494936	2.68557735	2.68557735	
28	12	14					3.33220451	2.48490665	2.63905733		
29	19	15.33333333					3.36729583	2.94443898	2.73002911		
30	11						3.40119738	2.39789527			
31	16						3.4339872	2.77258872			

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3
Lineal	0.7187836	0.861541	0.877607	0.880051
Logaritmico	0.6606362	0.74499	0.751278	0.762969
Exponencial	0.7272457	0.8765	0.898272	0.903574
Potencial	0.7348983	0.790027	0.796515	0.813712

X	Ln Y3	(X)(lnY3)	X^2
1	2.0794415	2.079442	1
2	2.0654553	4.130911	4
3	2.0654553	6.196366	9
4	2.1246981	8.498793	16
5	2.2094947	11.04747	25
6	2.2763172	13.6579	36
7	2.2988745	16.09212	49
8	2.2951501	18.3612	64
9	2.2763172	20.48685	81
10	2.2609912	22.60991	100
11	2.2493406	24.74275	121
12	2.2609912	27.13189	144
13	2.283893	29.69061	169
14	2.324564	32.5439	196
15	2.3460702	35.19105	225
16	2.3671236	37.87398	256
17	2.3460702	39.88319	289
18	2.324564	41.84215	324
19	2.306282	43.81936	361
20	2.3774864	47.54973	400
21	2.4971767	52.44071	441
22	2.6203652	57.64803	484
23	2.6830489	61.71012	529
24	2.6931246	64.63499	576
25	2.6855773	67.13943	625
325	58.317873	787.0029	5525

Pronóstico de la Demanda Tres Leches Grande

Para los días Sábados de Septiembre y Octubre de 1999

No. Sábado (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
32	15.7158347	16
33	16.0687579	16
34	16.4296065	16
35	16.7985585	17
36	17.1757959	17
37	17.5615047	18
38	17.9558753	18
39	18.359102	18
40	18.7713838	19

Pendiente de la recta B = 0.022208

Media X 13

Media Y3 2.3327149

Intersección en Y = 2.04401

A = expA 7.721508

7.721507682

F(X) Comportamiento Exponencial Y = Ae^(BX), entonces Y = 7.72150768 * e^(0.0222081X)

Ventas Diarias a Locales de Enero a Agosto de 1999

Pastel de Torta Chilena

Día	Venta Ene-99	Venta Feb-99	Venta Mar-99	Venta Abr-99	Venta May-99	Venta Jun-99	Venta Jul-99	Venta Ago-99
Sábado					Feriado			
Lunes	8	13	14		13			17
Martes	4	7	8		18	14		13
Miércoles	8	11	10		11	13		14
Jueves	8	10	12	11	12	12	17	13
Viernes	12	11	14	18	15	12	17	14
Sábado	17	22	20	26	37	28	27	27
Lunes	9	13	14	13	42	13	14	15
Martes	3	4	9	18	12	12	11	16
Miércoles	8	10	13	15	13	14	13	15
Jueves	8	9	12	13	10	15	15	15
Viernes	14	10	16	13	13	16	23	20
Sábado	19	44	21	25	29	25	30	33
Lunes	9	12	11	14	14	15	18	20
Martes	7	7	7	8	8	13	11	12
Miércoles	9	12	12	13	15	12	12	14
Jueves	10	13	9	11	13	31	11	17
Viernes	10	11	13	16	14	17	13	19
Sábado	18	23	22	32	27	26	31	30
Lunes	13	11	10	14	12	13	15	15
Martes	9	12	2	11	11	12	13	10
Miércoles	8	11	15	10	14	15	13	13
Jueves	11	10	12	11	11	13	13	20
Viernes	10	13	17	14	18	20	21	21
Sábado	19	21	23	32	30	30	23	32
Lunes			12	13	13	13	16	14
Martes			17	13		11	11	11
Miércoles			14	12		Feriado	15	
Jueves				10			14	
Viernes				17			17	
Sábado							29	
Totales	251	320	359	403	425	415	463	460

*** Los datos encerrados en negrilla, no son significativos para fines de pronósticos diarios de venta, pues representan en Mayo, las ventas del Día de la Madre y en el mes de Junio, las ventas del Día del Padre, ambos días pico que deben ser pronosticados por aparte. Así como el Día del Cariño, en el mes de Febrero.

Pronóstico de la Demanda del Día Lunes para Pastel de Torta Chilena

Lunes No. (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	Suav. 4 (Y4)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3
1	8	8.66666667	10.22222222	11.44444444	12.03703703	0	2.07944154	2.15948425	2.324564	2.43750441
2	9	10.33333333	11.66666667	12.22222222	12.3703704	0.69314718	2.19722458	2.33537492	2.45673577	2.50325579
3	9	11.66666667	12.44444444	12.44444444	12.4691358	1.09861229	2.19722458	2.45673577	2.52127429	2.52127429
4	13	13	12.55555556	12.44444444	12.5185185	1.38629436	2.56494936	2.56494936	2.53016324	2.52127429
5	13	12.66666667	12.33333333	12.5185185	12.5061728	1.60943791	2.56494936	2.53897387	2.51230562	2.52720903
6	13	12	12.44444444	12.5925926	12.3209877	1.79175947	2.56494936	2.48490665	2.52127429	2.53310875
7	12	12.33333333	12.77777778	12.4074074	12.037037	1.94591015	2.48490665	2.51230562	2.54770755	2.51829367
8	11	13	12.55555556	11.962963	11.9135802	2.07944154	2.39789527	2.56494936	2.53016324	2.48181546
9	14	13	11.88888889	11.7407407	12.1604938	2.19722458	2.63905733	2.56494936	2.47560426	2.46306491
10	14	11.66666667	11.44444444	12.037037	12.6666667	2.30258509	2.63905733	2.45673577	2.43750441	2.48798832
11	11	11	11.88888889	12.7037037	13.1481481	2.39789527	2.39789527	2.39789527	2.47560426	2.54189358
12	10	11.66666667	12.77777778	13.2592593	13.382716	2.48490665	2.30258509	2.45673577	2.54770755	2.58469612
13	12	13	13.44444444	13.4814815	13.382716	2.56494936	2.48490665	2.56494936	2.59856597	2.601317
14	13	13.66666667	13.55555556	13.4074074	13.2469136	2.63905733	2.56494936	2.61495978	2.60679647	2.59580735
15	14	13.66666667	13.44444444	13.2592593	13.1234568	2.7080502	2.63905733	2.61495978	2.59856597	2.58469612
16	14	13.33333333	13.22222222	13.0740741	13.0740741	2.77258872	2.63905733	2.59026717	2.58189892	2.57063119
17	13	13.33333333	13.11111111	13.037037	13.1728395	2.83321334	2.56494936	2.59026717	2.57346005	2.56779431
18	13	13	12.88888889	13.11111111	13.33333333	2.89037176	2.56494936	2.56494936	2.55636561	2.57346005
19	14	13	13.11111111	13.3703704	13.5432099	2.94443898	2.63905733	2.56494936	2.57346005	2.59304109
20	12	12.66666667	13.33333333	13.5185185	13.7777778	2.99573227	2.48490665	2.53897387	2.59026717	2.60406049
21	13	13.66666667	13.66666667	13.7407407	14.1975309	3.04452244	2.56494936	2.61495978	2.61495978	2.6203652
22	13	13.66666667	13.55555556	14.0740741	14.7654321	3.09104245	2.56494936	2.61495978	2.60679647	2.64433439
23	15	13.66666667	14	14.7777778	15.382716	3.13549422	2.7080502	2.61495978	2.63905733	2.69312455
24	13	13.33333333	14.66666667	15.44444444	15.8518519	3.17805383	2.56494936	2.59026717	2.68557735	2.73724936
25	13	15	15.66666667	15.9259259	16.1728395	3.21887582	2.56494936	2.7080502	2.75153531	2.76794834
26	14	15.66666667	16	16.1851852	16.4074074	3.25809654	2.63905733	2.75153531	2.77258872	2.78409633
27	18	16.33333333	16.11111111	16.4074074		3.29583687	2.89037176	2.79320801	2.77950917	2.7977329
28	15	16	16.44444444	16.6296296		3.33220451	2.7080502	2.77258872	2.7999877	2.81118602
29	16	16	16.66666667			3.36729583	2.77258872	2.77258872	2.81341072	
30	17	17.33333333	16.77777778			3.40119738	2.83321334	2.85263143	2.82005526	
31	15	16.66666667				3.4339872	2.7080502	2.81341072		
32	20	16.33333333				3.4657359	2.99573227	2.79320801		
33	15					3.49650756	2.7080502			
34	14					3.52636052	2.63905733			

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coefficiente	Y	Y1	Y2	Y3
Lineal	0.7421178	0.873318	0.893853	0.892453
Logarítmico	0.7407808	0.818622	0.780726	0.738308
Exponencial	0.7444331	0.859174	0.896007	0.901546
Potencial	0.784191	0.843493	0.805113	0.757751

Pronóstico de la Demanda Pastel Torta Chilena

Para los días Lunes de Septiembre y Octubre de 1999

X	lnY3	(X)(lnY3)	X^2
1	2.4375044	2.437504	1
2	2.5032558	5.006512	4
3	2.5212743	7.563823	9
4	2.5212743	10.0851	16
5	2.527209	12.63605	25
6	2.5331088	15.19865	36
7	2.5182937	17.62806	49
8	2.4818155	19.85452	64
9	2.4630649	22.16758	81
10	2.4879883	24.87988	100
11	2.5418936	27.96083	121
12	2.5846961	31.01635	144
13	2.601317	33.81712	169
14	2.5958073	36.3413	196
15	2.5846961	38.77044	225
16	2.5706312	41.1301	256
17	2.5677943	43.6525	289
18	2.57346	46.32228	324
19	2.5930411	49.26778	361
20	2.6040605	52.08121	400
21	2.6203652	55.02767	441
22	2.6443344	58.17536	484
23	2.6931246	61.94186	529
24	2.7372494	65.69398	576
25	2.7679483	69.19871	625
26	2.7840963	72.3865	676
27	2.7977329	75.53879	729
28	2.811186	78.71321	784
406	72.668223	1074.494	7714

No. Lunes (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
35	16.9239823	17
36	17.1178008	17
37	17.313839	17
38	17.5121223	18
39	17.7126764	18
40	17.9155273	18
41	18.1207013	18
42	18.328225	18

Pendiente de la recta B = 0.011387

Media X 14.5

Media Y3 2.5952937

Intersección en Y = 2.430179

A = expA = 11.36092

F(X) Comportamiento Exponencial Y = Ae^(BX), entonces Y = 11.3609156*e^(0.001138722X)

Pronóstico de la Demanda del Día Martes para Pastel de Torta Chilena

Martes No. (X)	Venta (Y)	Suaviz. 1 (Y1)	Suaviz. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	Suav. 4 (Y4)	Suav. 5 (Y5)	lnX	lnY	lnY1	lnY2	lnY3	lnY4
1	4	4.66666667	6.22222222	6.62962963	6.82716049	7.24279835	0	1.38629436	1.54044504	1.82812711	1.89154894	1.92090885
2	3	6.33333333	6.88888889	6.81481481	7.18518519	7.7037037	0.69314718	1.09861229	1.84582669	1.92990981	1.91909889	1.97202129
3	7	7.66666667	6.77777778	7.03703704	7.71604938	8.09053498	1.09861229	1.94591015	2.03688193	1.91364929	1.95118721	2.0433025
4	9	6.66666667	6.77777778	7.7037037	8.20987654	8.27160494	1.38629436	2.19722458	1.89711998	1.91364929	2.04170121	2.10533789
5	7	6	7.55555556	8.40740741	8.34567901	8.3909465	1.60943791	1.94591015	1.79175947	2.02228313	2.12911315	2.12174392
6	4	7.66666667	8.77777778	8.51851852	8.25925926	8.81481481	1.79175947	1.38629436	2.03688193	2.17222328	2.14224244	2.11133491
7	7	9	8.88888889	8.11111111	8.56790123	9.74074074	1.94591015	1.94591015	2.19722458	2.18480206	2.09323486	2.14802281
8	12	9.66666667	7.88888889	8.14814815	9.61728395	10.9135802	2.07944154	2.48490665	2.26868354	2.0654553	2.09779068	2.26356189
9	8	8	7.55555556	9.44444444	11.037037	11.8847737	2.19722458	2.07944154	2.07944154	2.02228313	2.24542668	2.40125662
10	9	6	9	11.2592593	12.0864198	12.4485597	2.30258509	2.19722458	1.79175947	2.19722458	2.42119084	2.49208249
11	7	8.66666667	11.7777778	12.4074074	12.5308642	12.7119342	2.39789527	1.94591015	2.15948425	2.46621452	2.51829367	2.52819474
12	2	12.3333333	13	12.5925926	12.7283951	12.8148148	2.48490665	0.69314718	2.51230562	2.56494936	2.53310875	2.54383533
13	17	14.3333333	12.4444444	12.5925926	12.8765432	12.7037037	2.56494936	2.83321334	2.66258783	2.52127429	2.53310875	2.5554073
14	18	12.3333333	12.3333333	13	12.8395062	12.3786008	2.63905733	2.89037176	2.51230562	2.51230562	2.56494936	2.55252684
15	8	10.6666667	13	13.037037	12.3950617	12.0082305	2.7080502	2.07944154	2.36712361	2.56494936	2.56779431	2.51729815
16	11	14	13.6666667	12.4814815	11.9012346	11.8641975	2.77258872	2.39789527	2.63905733	2.61495978	2.52424606	2.47664214
17	13	14.3333333	12.4444444	11.6666667	11.7283951	11.9670782	2.83321334	2.56494936	2.66258783	2.52127429	2.45673577	2.46201283
18	18	12.6666667	11.3333333	11.5555556	11.962963	12.1234568	2.89037176	2.89037176	2.53897387	2.42774824	2.44716632	2.48181546
19	12	10.3333333	11.2222222	11.962963	12.2098765	12.1111111	2.94443898	2.48490665	2.33537492	2.41789594	2.48181546	2.50224518
20	8	11	12.1111111	12.3703704	12.1975309	11.9176955	2.99573227	2.07944154	2.39789527	2.4941233	2.51530413	2.50123354
21	11	12.3333333	12.5555556	12.2962963	11.9259259	11.6872428	3.04452244	2.39789527	2.51230562	2.53016324	2.5092981	2.47871468
22	14	13	12.4444444	11.9259259	11.6296296	11.5884774	3.09104245	2.63905733	2.56494936	2.52127429	2.47871468	2.45355612
23	12	12.3333333	11.8888889	11.5555556	11.5061728	11.7078189	3.13549422	2.48490665	2.51230562	2.47560426	2.44716632	2.44288366
24	13	12	11.4444444	11.4074074	11.6296296	12.0205761	3.17805383	2.56494936	2.48490665	2.43750441	2.43426292	2.45355612
25	12	11.3333333	11.3333333	11.5555556	11.9876543	12.4032922	3.21887582	2.48490665	2.42774824	2.42774824	2.44716632	2.48387731
26	11	11	11.4444444	11.9259259	12.4444444		3.25809654	2.39789527	2.39789527	2.43750441	2.47871468	2.52127429
27	11	11.6666667	11.8888889	12.4814815	12.7777778		3.29583687	2.39789527	2.45673577	2.47560426	2.52424606	2.54770755
28	11	11.6666667	12.4444444	12.9259259			3.33220451	2.39789527	2.45673577	2.52127429	2.55923506	
29	13	12.3333333	13.1111111	12.9259259			3.36729583	2.56494936	2.51230562	2.57346005	2.55923506	
30	11	13.3333333	13.2222222				3.40119738	2.39789527	2.59026717	2.58189892		
31	13	13.6666667	12.4444444				3.4339872	2.56494936	2.61495978	2.52127429		
32	16	12.6666667					3.4657359	2.77258872	2.53897387			
33	12	11					3.49650756	2.48490665	2.39789527			
34	10						3.52636052	2.30258509				
35	11						3.55534806	2.39789527				

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2	Y3	Y4
Lineal	0.533286	0.724961	0.788034	0.793418	0.777337
Logaritmico	0.61466	0.809647	0.861031	0.879792	0.883324
Exponencial	0.562133	0.738407	0.795714	0.798559	0.783724
Potencial	0.637468	0.844623	0.884408	0.899944	0.902207

Pronóstico de la demanda Pastel de Torta Chilena

Para los días Martes de Septiembre y Octubre 1999

lnX	lnY4	(lnX)(lnY4)	(lnX)^2
0	1.920909	0	0
0.693147181	1.972021	1.366901	0.480453
1.098612289	2.043302	2.2447972	1.206949
1.386294361	2.105338	2.918618	1.921812
1.609437912	2.121744	3.4148151	2.59029
1.791759469	2.111335	3.7830043	3.210402
1.945910149	2.148023	4.1798594	3.786566
2.079441542	2.263562	4.7069446	4.324077
2.197224577	2.401257	5.2761001	4.827796
2.302585093	2.492082	5.738232	5.301898
2.397895273	2.528195	6.0623462	5.749902
2.48490665	2.543835	6.3211933	6.174761
2.564949357	2.555407	6.5544903	6.578965
2.63905733	2.552527	6.7362647	6.964624
2.708050201	2.517298	6.8169697	7.333536
2.772588722	2.476642	6.8667101	7.687248
2.833213344	2.462013	6.9754076	8.027098
2.890371758	2.481815	7.1733693	8.354249
2.944438979	2.502245	7.3677082	8.669721
2.995732274	2.501234	7.493026	8.974412
3.044522438	2.478715	7.5465025	9.269117
3.091042453	2.453556	7.5840461	9.554543
3.135494216	2.442884	7.6596476	9.831324
3.17805383	2.453556	7.7975334	10.10003
3.218875825	2.483877	7.9952926	10.36116
3.258096538	2.521274	8.214555	10.61519
3.295836866	2.547708	8.3968285	10.86254
64.55753863	64.08235	157.19116	172.7587

Martes (X)	Proyecc. Deman. (Y)	Pronós. (Y)
36	13.88271	14
37	13.965	14
38	14.04557	14
39	14.12449	14
40	14.20183	14
41	14.27768	14
42	14.35208	14
43	14.42511	14

Pendiente de recta B = 0.2157016

Media X 2.39102

Media Y4 2.373421

Intersección en Y = 1.8576736 A=expA= 6.40881

F(X) Comportamiento Potencial $Y = A*(X^B)$, entonces $Y = 6.40881*(X^{0.215702})$

Pronóstico de la Demanda del Día Miércoles para Pastel de Torta Chilena

Miérc. No. (X)	Venta (Y)	Suaviz. 1 (Y1)	Suaviz. 2 (Y2)	Suaviz. 3 (Y3)	lnX	lnY	lnY1	lnY2
1	8	8.33333333	8.66666667	9.25925926	0	2.07944154	2.12026354	2.15948425
2	8	8.33333333	9.11111111	9.88888889	0.69314718	2.07944154	2.12026354	2.20949467
3	9	9.33333333	10	10.5185185	1.09861229	2.19722458	2.23359222	2.30258509
4	8	9.66666667	10.5555556	10.8888889	1.38629436	2.07944154	2.26868354	2.35665231
5	11	11	11	11.1481481	1.60943791	2.39789527	2.39789527	2.39789527
6	10	11	11.1111111	11.5185185	1.79175947	2.30258509	2.39789527	2.40794561
7	12	11	11.3333333	12.1111111	1.94591015	2.48490665	2.39789527	2.42774824
8	11	11.3333333	12.1111111	12.962963	2.07944154	2.39789527	2.42774824	2.4941233
9	10	11.6666667	12.8888889	13.6296296	2.19722458	2.30258509	2.45673577	2.55636561
10	13	13.3333333	13.8888889	13.9259259	2.30258509	2.56494936	2.59026717	2.63108916
11	12	13.6666667	14.1111111	13.5555556	2.39789527	2.48490665	2.61495978	2.64696251
12	15	14.6666667	13.7777778	12.7777778	2.48490665	2.7080502	2.68557735	2.62305699
13	14	14	12.7777778	12.037037	2.56494936	2.63905733	2.63905733	2.54770755
14	15	12.6666667	11.7777778	11.7777778	2.63905733	2.7080502	2.53897387	2.46621452
15	13	11.6666667	11.5555556	12.1851852	2.7080502	2.56494936	2.45673577	2.44716632
16	10	11	12	12.8888889	2.77258872	2.30258509	2.39789527	2.48490665
17	12	12	13	13.5185185	2.83321334	2.48490665	2.48490665	2.56494936
18	11	13	13.6666667	13.7037037	2.89037176	2.39789527	2.56494936	2.61495978
19	13	14	13.8888889	13.6296296	2.94443898	2.56494936	2.63905733	2.63108916
20	15	14	13.5555556	13.4444444	2.99573227	2.7080502	2.63905733	2.60679647
21	14	13.6666667	13.4444444	13.4074074	3.04452244	2.63905733	2.61495978	2.59856597
22	13	13	13.3333333	13.2962963	3.09104245	2.56494936	2.56494936	2.59026717
23	14	13.6666667	13.4444444	13.2222222	3.13549422	2.63905733	2.61495978	2.59856597
24	12	13.3333333	13.1111111	13.1851852	3.17805383	2.48490665	2.59026717	2.57346005
25	15	13.3333333	13.1111111	13.4814815	3.21887582	2.7080502	2.59026717	2.57346005
26	13	12.6666667	13.3333333	13.8888889	3.25809654	2.56494936	2.53897387	2.59026717
27	12	13.3333333	14	14.2222222	3.29583687	2.48490665	2.59026717	2.63905733
28	13	14	14.3333333		3.33220451	2.56494936	2.63905733	2.66258783
29	15	14.6666667	14.3333333		3.36729583	2.7080502	2.68557735	2.66258783
30	14	14.3333333			3.40119738	2.63905733	2.66258783	
31	15	14			3.4339872	2.7080502	2.63905733	
32	14				3.4657359	2.63905733		
33	13				3.49650756	2.56494936		

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2
Lineal	0.69864685	0.778444	0.787451
Logarítmico	0.78716422	0.873487	0.88789
Exponencial	0.70856368	0.774547	0.781305
Potencial	0.81548339	0.891358	0.902094

Pronóstico de la Demanda Torta Chilena

Para los días Miércoles de Septiembre y Octubre 1999

LnX	Ln Y2	(lnX)(lnY2)	lnX^2
0	2.15948425	0	0
0.693147181	2.20949467	1.531505	0.480453
1.098612289	2.30258509	2.5296483	1.206949
1.386294361	2.35665231	3.2670138	1.921812
1.609437912	2.39789527	3.8592636	2.59029
1.791759469	2.40794561	4.3144593	3.210402
1.945910149	2.42774824	4.7241799	3.786566
2.079441542	2.4941233	5.1863836	4.324077
2.197224577	2.55636561	5.6169094	4.827796
2.302585093	2.63108916	6.0583067	5.301898
2.397895273	2.64696251	6.3471389	5.749902
2.48490665	2.62305699	6.5180518	6.174761
2.564949357	2.54770755	6.5347408	6.578965
2.63905733	2.46621452	6.5084815	6.964624
2.708050201	2.44716632	6.6270492	7.333536
2.772588722	2.48490665	6.8896242	7.687248
2.833213344	2.56494936	7.2670487	8.027098
2.890371758	2.61495978	7.5582059	8.354249
2.944438979	2.63108916	7.7470815	8.669721
2.995732274	2.60679647	7.8092643	8.974412
3.044522438	2.59856597	7.9113924	9.269117
3.091042453	2.59026717	8.0066258	9.554543
3.135494216	2.59856597	8.1477886	9.831324
3.17805383	2.57346005	8.1785946	10.10003
3.218875825	2.57346005	8.2836483	10.36116
3.258096538	2.59026717	8.4393405	10.61519
3.295836866	2.63905733	8.6979024	10.86254
3.33220451	2.66258783	8.8722872	11.10359
3.36729583	2.66258783	8.9657209	11.33868
64.55753863	67.7408365	164.55965	172.7587

No. Mierc. (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
34	15.3616391	15
35	15.5740514	15
36	15.7832932	16
37	15.9894981	16
38	16.1927904	16
39	16.3932864	16
40	16.5910947	17
41	16.7863174	17
42	16.9790499	17

Pendiente de recta B = 0.4737458
 Media X 2.22612202
 Media Y2 2.33589091
 Intersección en Y = 1.061275 A=expA = A=expA= 2.890053

F(X) Comportamiento Potencial Y = A*(X^B), entonces Y = 2.89005343 *(X^0.47374579)

Pronóstico de la Demanda del Día Jueves para Pastel de Torta Chilena

Jueves No. (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	lnX	lny	lnY1	lnY2	lnY3
1	8	8.66666667	9.55555556	9.96296296	0	2.07944154	2.15948425	2.25712272	2.29887451
2	8	9.66666667	10	10.2592593	0.69314718	2.07944154	2.26868354	2.30258509	2.32818064
3	10	10.33333333	10.33333333	10.5925926	1.09861229	2.30258509	2.33537492	2.33537492	2.36015494
4	11	10	10.4444444	10.8888889	1.38629436	2.39789527	2.30258509	2.3460702	2.3877429
5	10	10.6666667	11	11.1851852	1.60943791	2.30258509	2.36712361	2.39789527	2.41459015
6	9	10.6666667	11.2222222	11.2222222	1.79175947	2.19722458	2.36712361	2.41789594	2.41789594
7	13	11.6666667	11.3333333	11.1111111	1.94591015	2.56494936	2.45673577	2.42774824	2.40794561
8	10	11.3333333	11.1111111	11.0740741	2.07944154	2.30258509	2.42774824	2.40794561	2.40460671
9	12	11	10.8888889	11.1851852	2.19722458	2.48490665	2.39789527	2.3877429	2.41459015
10	12	11	11.2222222	11.4814815	2.30258509	2.48490665	2.39789527	2.41789594	2.44073543
11	9	10.6666667	11.4444444	11.5185185	2.39789527	2.19722458	2.36712361	2.43750441	2.44395605
12	12	12	11.7777778	11.4074074	2.48490665	2.48490665	2.48490665	2.46821452	2.43426292
13	11	11.6666667	11.3333333	11.0740741	2.56494936	2.39789527	2.45673577	2.42774824	2.40460671
14	13	11.6666667	11.1111111	11	2.63905733	2.56494936	2.45673577	2.40794561	2.39789527
15	11	10.6666667	10.7777778	11.037037	2.7080502	2.39789527	2.36712361	2.3774864	2.40125662
16	11	11	11.1111111	11.3333333	2.77258872	2.39789527	2.39789527	2.40794561	2.42774824
17	10	10.6666667	11.2222222	11.6296296	2.83321334	2.30258509	2.36712361	2.41789594	2.45355612
18	12	11.6666667	11.6666667	12.1111111	2.89037176	2.48490665	2.45673577	2.45673577	2.4941233
19	10	11.3333333	12	12.7777778	2.94443898	2.30258509	2.42774824	2.48490665	2.54770755
20	13	12	12.6666667	13.5925926	2.99573227	2.56494936	2.48490665	2.53897387	2.60952498
21	11	12.6666667	13.6666667	14.2962963	3.04452244	2.39789527	2.53897387	2.61485978	2.66000005
22	12	13.3333333	14.4444444	14.4444444	3.09104245	2.48490665	2.59026717	2.67030987	2.67030987
23	15	15	14.7777778	14.0740741	3.13549422	2.7080502	2.7080502	2.69312455	2.64433439
24	13	15	14.1111111	13.4814815	3.17805383	2.56494936	2.7080502	2.64696251	2.601317
25	17	14.3333333	13.3333333	13.2222222	3.21887582	2.83321334	2.66258783	2.59026717	2.58189892
26	15	13	13	13.4814815	3.25809654	2.7080502	2.56494936	2.56494936	2.601317
27	11	12.6666667	13.3333333	14.2962963	3.29583687	2.39789527	2.53897387	2.59026717	2.66000005
28	13	13.3333333	14.1111111		3.33220451	2.56494936	2.59026717	2.64696251	
29	14	14	15.4444444		3.36729583	2.63905733	2.63905733	2.73724936	
30	13	15			3.40119738	2.56494936	2.7080502		
31	15	17.3333333			3.4339872	2.7080502	2.85263143		
32	17				3.4657359	2.83321334			
33	20				3.49650756	2.99573227			

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coefficiente	Y	Y1	Y2	Y3
Lineal	0.75600134	0.858999	0.885443	0.900223
Logarítmico	0.68422282	0.774667	0.789009	0.783791
Exponencial	0.77040347	0.874724	0.896435	0.898637
Potencial	0.73274602	0.817062	0.817078	0.804829

Pronóstico de la Demanda Torta Chilena

Para los días Jueves de Septiembre y Octubre 1999

X	Y3	(X)(Y3)	X^2
1	9.96296296	9.962963	1
2	10.2592593	20.51852	4
3	10.5925926	31.77778	9
4	10.8888889	43.55556	16
5	11.1851852	55.92593	25
6	11.2222222	67.33333	36
7	11.1111111	77.77778	49
8	11.0740741	88.59259	64
9	11.1851852	100.6667	81
10	11.4814815	114.8148	100
11	11.5185185	126.7037	121
12	11.4074074	136.8889	144
13	11.0740741	143.963	169
14	11	154	196
15	11.037037	165.5556	225
16	11.3333333	181.3333	256
17	11.6296296	197.7037	289
18	12.1111111	218	324
19	12.7777778	242.7778	361
20	13.5925926	271.8519	400
21	14.2962963	300.2222	441
22	14.4444444	317.7778	484
23	14.0740741	323.7037	529
24	13.4814815	323.5556	576
25	13.2222222	330.5556	625
26	13.4814815	350.5185	676
27	14.2962963	386	729
435	323.740741	4782.037	8555

No. Jueves (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
34	16.2487854	16
35	16.4868319	16
36	16.7248784	17
37	16.9629249	17
38	17.2009714	17
39	17.4390179	17
40	17.6770644	18
41	17.9151109	18
42	18.1531574	18

Pendiente de la recta B = 0.238047
 Media X 16.1111111
 Media Y3 11.9903978
 Intersección en Y A = 8.155204

F(X) Comportamiento Lineal $Y = A + BX$, entonces $Y = 8.15520405 + 0.23804651X$

Pronóstico de la Demanda del Día Viernes para Pastel de Torta Chilena

Viernes No (X)	Venta (Y)	Suav. 1 (Y1)	Suav. 2 (Y2)	Suav. 3 (Y3)	lnX	lnY	lnY1	lnY2
1	12	12	11.2222222	10.7777778	0	2.48490665	2.48490665	2.41789594
2	14	11.33333333	10.6666667	10.6296296	0.69314718	2.63905733	2.427748236	2.367123614
3	10	10.33333333	10.4444444	10.9259259	1.09861229	2.302585093	2.335374916	2.346070205
4	10	10.33333333	10.7777778	11.7037037	1.38629436	2.302585093	2.335374916	2.377486401
5	11	10.66666667	11.5555556	12.7037037	1.60943791	2.397895273	2.367123614	2.447166322
6	10	11.33333333	12.7777778	13.7407407	1.79175947	2.302585093	2.427748236	2.547707551
7	11	12.66666667	13.7777778	14.5555556	1.94591015	2.397895273	2.538973871	2.623056988
8	13	14.33333333	14.6666667	15.2222222	2.07944154	2.564949357	2.662587827	2.685577345
9	14	14.33333333	15.2222222	15.6296296	2.19722458	2.63905733	2.662587827	2.722756348
10	16	15.33333333	15.7777778	15.6666667	2.30258509	2.772588722	2.730029108	2.75860248
11	13	16	15.8888889	15.4814815	2.39789527	2.564949357	2.772588722	2.765620053
12	17	16	15.3333333	15.2222222	2.48490665	2.833213344	2.772588722	2.730029108
13	18	15.66666667	15.2222222	15.2222222	2.56494936	2.890371758	2.751535313	2.722756348
14	13	14.33333333	15.1111111	15.0740741	2.63905733	2.564949357	2.662587827	2.715430308
15	16	15.66666667	15.3333333	14.9259259	2.7080502	2.772588722	2.751535313	2.730029108
16	14	15.33333333	14.7777778	14.6666667	2.77258872	2.63905733	2.730029108	2.693124551
17	17	15	14.6666667	14.7407407	2.83321334	2.833213344	2.708050201	2.685577345
18	15	14	14.5555556	14.8518519	2.89037176	2.708050201	2.63905733	2.677972746
19	13	15	15	15.3333333	2.94443898	2.564949357	2.708050201	2.708050201
20	14	14.66666667	15	15.962963	2.99573227	2.63905733	2.685577345	2.708050201
21	18	15.33333333	16	17.1481481	3.04452244	2.890371758	2.730029108	2.772588722
22	12	15	16.8888889	18	3.09104245	2.48490665	2.708050201	2.826655944
23	16	17.66666667	18.5555556	18.6666667	3.13549422	2.772588722	2.871679625	2.920769235
24	17	18	18.5555556	18.4444444	3.17805383	2.833213344	2.890371758	2.920769235
25	20	18.8888889	18.1851852	3.21887582	2.995732274	2.995732274	2.995732274	2.93857386
26	17	17.66666667	17.8888889	17.5925926	3.25809654	2.833213344	2.871679625	2.864179788
27	23	19	17.7777778	17.4074074	3.29583687	3.135494216	2.944438979	2.877949238
28	13	17	17.1111111	17.5555556	3.33220451	2.564949357	2.833213344	2.839728025
29	21	17.33333333	17.3333333		3.36729583	3.044522438	2.85263143	2.85263143
30	17	17	18.2222222		3.40119738	2.833213344	2.833213344	2.90264185
31	14	17.66666667			3.4339872	2.63905733	2.871679625	
32	20	20			3.4657359	2.995732274	2.995732274	
33	19				3.49650756	2.944438979		
34	21				3.52636052	3.044522438		

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1	Y2
Lineal	0.70890456	0.8714303	0.889369
Logarítmico	0.64686101	0.8352248	0.889587
Exponencial	0.71445961	0.8649948	0.877931
Potencial	0.66590059	0.8490069	0.903068

Pronóstico de la Demanda Torta Chilena

Para los días Viernes de Septiembre y Octubre de 1999

InX	LnY2	(lnX)(lnY2)	lnX^2
0	2.41789594	0	0
0.693147181	2.36712361	1.6407651	0.480453
1.098612289	2.3460702	2.5774216	1.206949
1.386294361	2.3774864	3.295896	1.921812
1.609437912	2.44716632	3.9385623	2.59029
1.791759469	2.54770755	4.5648791	3.210402
1.945910149	2.62305699	5.1042332	3.786566
2.079441542	2.68557735	5.5845011	4.324077
2.197224577	2.72275635	5.9825072	4.827796
2.302585093	2.75860248	6.3519169	5.301898
2.397895273	2.76562005	6.6316673	5.749902
2.48490665	2.73002911	6.7838675	6.174761
2.564949357	2.72275635	6.9837321	6.578965
2.63905733	2.71543031	7.1661763	6.964624
2.708050201	2.73002911	7.3930559	7.333536
2.772588722	2.69312455	7.4669268	7.687248
2.833213344	2.68557735	7.6088136	8.027098
2.890371758	2.67797275	7.7403368	8.354249
2.944438979	2.7080502	7.9736886	8.669721
2.995732274	2.7080502	8.1125934	8.974412
3.044522438	2.77258872	8.4412086	9.269117
3.091042453	2.82665594	8.7373135	9.554543
3.135494216	2.92076924	9.158055	9.831324
3.17805383	2.92076924	9.2823619	10.10003
3.218875825	2.93857386	9.4589044	10.36116
3.258096538	2.88417979	9.3969362	10.61519
3.295836866	2.87794924	9.4852512	10.86254
3.33220451	2.83972803	9.4625545	11.10359
3.36729583	2.85263143	9.6056539	11.33868
3.401197382	2.90264185	9.8724579	11.56814
67.88974314	75.4112972	186.32413	183.8623

No. Viernes (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
35	19.9575816	20
36	20.2511506	20
37	20.5408174	20
38	20.8267374	21
39	21.1090557	21
40	21.3879084	21
41	21.6634231	22
42	21.9357198	22
43	22.2049113	22

Pendiente de recta B = 0.5183548
 Media X 2.26299144
 Media Y2 2.51370991
 Intersección en Y = 1.1506775 A=expA : A=expA= 3.160333

F(X) Comportamiento Potencial $Y = A*(X^B)$, entonces $Y = 3.16033344 *(X^{0.51835475})$

Pronóstico de la Demanda del Día Sábado para Pastel de Torta Chilena

Sábado No. (X)	Venta (Y)	Suav.1 (Y1)	lnX	lnY	lnY1
1	17	18	0	2.833213344	2.890371758
2	19	18.66666667	0.693147181	2.944438979	2.926739402
3	18	19.66666667	1.098612289	2.890371758	2.978925155
4	19	21.33333333	1.386294361	2.944438979	3.060270795
5	22	22	1.609437912	3.091042453	3.091042453
6	23	21.33333333	1.791759469	3.135494216	3.060270795
7	21	20.66666667	1.945910149	3.044522438	3.028522096
8	20	21	2.079441542	2.995732274	3.044522438
9	21	22	2.197224577	3.044522438	3.091042453
10	22	23.66666667	2.302585093	3.091042453	3.164067588
11	23	24.66666667	2.397895273	3.135494216	3.205452805
12	26	27.66666667	2.48490665	3.258096538	3.320228319
13	25	29.66666667	2.564949357	3.218875825	3.390024081
14	32	31	2.63905733	3.465735903	3.433987204
15	32	29.33333333	2.708050201	3.465735903	3.378724526
16	29	28.66666667	2.772588722	3.36729583	3.355735008
17	27	28.33333333	2.833213344	3.295836866	3.344038968
18	30	27.66666667	2.890371758	3.401197382	3.320228319
19	28	26.33333333	2.944438979	3.33220451	3.270835564
20	25	27	2.995732274	3.218875825	3.295836866
21	26	27.66666667	3.044522438	3.258096538	3.320228319
22	30	29	3.091042453	3.401197382	3.36729583
23	27	29.33333333	3.135494216	3.295836866	3.378724526
24	30	28	3.17805383	3.401197382	3.33220451
25	31	27.66666667	3.218875825	3.433987204	3.320228319
26	23	26.33333333	3.258096538	3.135494216	3.270835564
27	29	29.66666667	3.295836866	3.36729583	3.390024081
28	27	30	3.33220451	3.295836866	3.401197382
29	33	31.66666667	3.36729583	3.496507561	3.455264603
30	30		3.401197382	3.401197382	
31	32		3.433987204	3.465735903	

** Tabla de Cálculo de Coeficientes de Correlación

Coeficiente	Y	Y1
Lineal	0.7966752	0.84260382
Logarítmico	0.8220513	0.87970487
Exponencial	0.8076067	0.84634851
Potencial	0.8533517	0.900144

lnX	Ln Y1	(lnX)(lnY1)	lnX^2
0	2.8903718	0	0
0.693147181	2.9267394	2.02866116	0.48045301
1.098612289	2.9789252	3.27268378	1.20694898
1.386294361	3.0602708	4.24243615	1.92181206
1.609437912	3.0910425	4.97484091	2.59029039
1.791759469	3.0602708	5.48326917	3.210402
1.945910149	3.0285221	5.89323188	3.78656631
2.079441542	3.0445224	6.33090643	4.32407713
2.197224577	3.0910425	6.79171445	4.82779584
2.302585093	3.1640676	7.28553486	5.30189811
2.397895273	3.2054528	7.68634013	5.74990174
2.48490665	3.3202283	8.25045743	6.17476108
2.564949357	3.3900241	8.69524009	6.57896521
2.63905733	3.4339872	9.0624891	6.96462359
2.708050201	3.3787245	9.14975563	7.33353589
2.772588722	3.355735	9.30407304	7.68724822
2.833213344	3.344039	9.47437583	8.02709785
2.890371758	3.3202283	9.59669416	8.3542489
2.944438979	3.2708356	9.63077573	8.6697209
2.995732274	3.2958369	9.87344487	8.97441185
3.044522438	3.3202283	10.1085096	9.26911687
3.091042453	3.3672958	10.4084544	9.55454345
3.135494216	3.3787245	10.5939712	9.83132398
3.17805383	3.3322045	10.5899253	10.1000261
3.218875825	3.3202283	10.6874027	10.3611616
3.258096538	3.2708356	10.656698	10.6151931
3.295836866	3.3900241	11.1729663	10.8625406
3.33220451	3.4011974	11.3334853	11.1035869
3.36729583	3.4552646	11.6348981	11.3386812
71.25703897	93.88687	234.213236	195.200933

Pronóstico de la Demanda Torta Chilena

Para los días Sábados de Septiembre y Octubre de 1999

No. Sábada (X)	Proyección Demanda	Pronóstico (Y)
32	31.540747	31
33	31.7471588	32
34	31.9486989	32
35	32.1456206	32
36	32.3381575	32
37	32.5265248	32
38	32.7109221	33
39	32.8915342	33
40	33.0685331	33

Pendiente de recta B = 0.21197969

Media X 2.4571393

Media Y1 3.2374783

Intersección en Y = 2.71661464

A=expA= 15.1290184

F(X) Comportamiento Potencial $Y = A \cdot (X^B)$, entonces $Y = 15.12901284 \cdot (X^{0.215702})$

CLASIFICACIÓN ABC
Inventario de Materia Prima
Mes de Mayo 1999

Producto	Cantidad	Inversión	% s-total	% Acum.	Clasificación
Leche Condensada	46 cajas	Q 13.800.00	28%	28%	A
Huevos	288 cartones	Q 5.040.00	10%	38%	A
Leche Evaporada	12 cajas	Q 3.275.64	7%	45%	A
Azúcar refinada	17 quintales	Q 2.967.18	6%	51%	A
Leche en Polvo	220 libras	Q 1.760.00	4%	55%	A
Crema Dulce 1	48 litros	Q 1.600.00	3%	58%	A
Crema Dulce 2	70 litros	Q 1.565.20	3%	61%	A
Queso Crema	129 libras	Q 1.548.00	3%	64%	A
Margarina 1	360 libras	Q 1.306.80	3%	67%	A
Almendra	24 libras	Q 1.132.80	2%	69%	A
Harina 1	8 quintales	Q 1.048.00	2%	72%	A
Guindas	8 galones	Q 1.008.04	2%	74%	A
Cocoa	165 libras	Q 1.005.00	2%	76%	A
Gaseosas en Lata	15 cajas	Q 963.00	2%	78%	B
Pollo	80 libras	Q 880.00	2%	80%	B
Jamón	55 libras	Q 731.50	1%	81%	B
Azúcar glass	250 libras	Q 687.50	1%	82%	B
Queso Cheddar	44 libras	Q 580.00	1%	83%	B
Yogurt	30 litros	Q 570.00	1%	84%	B
Crema Agria	34 litros	Q 561.00	1%	85%	B
Margarina 2	150 libras	Q 544.50	1%	86%	B
Aceite	16 galones	Q 508.80	1%	87%	B
Mantequilla	45 libras	Q 454.10	1%	88%	B
Café Grano	15 libras	Q 421.50	1%	89%	B
Harina 3	3 quintales	Q 420.00	1%	90%	B
Clara de Huevo	97 libras	Q 388.00	1%	91%	B
Chocolate Cobertura	22 libras	Q 385.00	1%	92%	B
Harina 2	3 quintales	Q 375.00	1%	93%	B
Nuez Nogal	9 libras	Q 361.80	1%	94%	B
Ron	12 botellas	Q 336.23	1%	95%	B
Leche Líquida	48 litros	Q 296.10	1%	96%	C
Manzana	100 libras	Q 330.00	1%	97%	C
Ciruela	10 libras	Q 300.00	1%	98%	C
Agua Pura Botella	8 cajas	Q 288.00	1%	99%	C
Melocotones	24 latas	Q 252.00	1%	100%	C
Piña en trozos	24 latas	Q 213.36	0%	100%	C
Azúcar Morena	24 libras	Q 211.20	0%	100%	C
Té Frio	2 Cajas	Q 206.88	0%	100%	C
Queso Parmesano	5.5 libras	Q 200.00	0%	100%	C
Agua Salvavidas	17 garra	Q 155.50	0%	100%	C
Yema de Huevo	25libras	Q 100.00	0%	100%	C
Canela	2 libras	Q 90.28	0%	100%	C
Manteca	30 libras	Q 89.10	0%	100%	C
Queso Ricotta	10 libras	Q 83.50	0%	100%	C
Cremor	2 libras	Q 80.40	0%	100%	C
Bicarbonato	10 libras	Q 76.50	0%	100%	C
Mayonesa	2 frascos	Q 46.80	0%	100%	C
Levadura	5 libras	Q 47.50	0%	100%	C
Royal	10 libras	Q 39.70	0%	100%	C
Sai	10 libras	Q 37.50	0%	100%	C
Marcena	5 libras	Q 31.40	0%	100%	C
Pimienta	1/2 libra	Q 18.00	0%	100%	C
Paprika	1/2 libra	Q 18.00	0%	100%	C
Mostaza	1 frasco	Q 14.50	0%	100%	C
Acido	2 libras	Q 13.20	0%	100%	C
Totales		Q 49,464.01	100%		

CLASIFICACIÓN ABC
Inventario de Materia Prima
Mes de Junio 1999

Producto	Cantidad	Inversión	% s-total	%Acum.	Clasificación
Leche Condensada	32 cajas	Q 9.600.00	22%	22%	A
Huevos	264 cartones	Q 4.620.00	11%	33%	A
Azúcar refinada	15 quintales	Q 2.618.10	6%	39%	A
Crema Dulce 1	72 litros	Q 2.400.00	5%	44%	A
Leche Evaporada	8 cajas	Q 2.183.76	5%	49%	A
Margarina 1	480 libras	Q 1.742.40	4%	53%	A
Almendra	36 libras	Q 1.699.20	4%	57%	A
Queso Crema	135 libras	Q 1.620.00	4%	61%	A
Crema Dulce 2	70 litros	Q 1.565.20	4%	65%	A
Cocoa	220 libras	Q 1.340.00	3%	68%	A
Leche en Polvo	165 libras	Q 1.320.00	3%	71%	A
Harina 1	8 quintales	Q 1.048.00	2%	73%	A
Guindas	8 galones	Q 1.008.04	2%	75%	A
Pollo	80 libras	Q 880.00	2%	77%	B
Crema Agria	48 litros	Q 792.00	2%	79%	B
Gaseosas en Lata	11 cajas	Q 706.20	2%	81%	B
Aceite	20 galones	Q 635.80	1%	82%	B
Azúcar glass	225 libras	Q 618.75	1%	83%	B
Nuez Nogal	12 libras	Q 482.40	1%	84%	B
Café Grano	17 libras	Q 478.00	1%	85%	B
Mantequilla	45 libras	Q 454.10	1%	86%	B
Yogurt	24 litros	Q 456.00	1%	87%	B
Jamón	30 libras	Q 399.00	1%	88%	B
Chocolate Cobertura	22 libras	Q 385.00	1%	89%	B
Claras de Huevo	95 libras	Q 380.00	1%	90%	B
Macadamia	25 libras	Q 360.00	1%	91%	B
Ron	12 botellas	Q 336.23	1%	92%	B
Manzana Verde	100 libras	Q 330.00	1%	93%	B
Tè Frio	3 cajas	Q 310.32	1%	94%	B
Ciruela	10 libras	Q 300.00	1%	95%	B
Harina 3	2 quintales	Q 280.00	1%	96%	C
Melocotones	24 latas	Q 252.00	1%	97%	C
Harina 2	2 quintales	Q 250.00	1%	98%	C
Leche Líquida	36 litros	Q 225.00	1%	99%	C
Piña en trozos	24 latas	Q 213.36	0.5%	99.5%	C
Azúcar Morena	24 libras	Q 211.20	0.5%	100%	C
Queso Parmesano	5.5 libras	Q 200.00	0%	100%	C
Agua Salvavidas	18 garraf	Q 164.65	0%	100%	C
Agua Pura Botella	4 cajas	Q 144.00	0%	100%	C
Queso Ricotta	15 libras	Q 125.25	0%	100%	C
Yemas	30 libras	Q 120.00	0%	100%	C
Manteca	30 libras	Q 89.10	0%	100%	C
Cremor	2 libras	Q 80.40	0%	100%	C
Maicena	10 libras	Q 62.80	0%	100%	C
Mayonesa	2 frascos	Q 46.80	0%	100%	C
Bicarbonato	6 libras	Q 45.90	0%	100%	C
Canela	1 libra	Q 45.14	0%	100%	C
Royal	10 libras	Q 39.70	0%	100%	C
Sal	10 libras	Q 37.50	0%	100%	C
Mostaza	2 frascos	Q 29.00	0%	100%	C
Levadura	2 libras	Q 19.00	0%	100%	C
Pimienta	1/2 libra	Q 18.00	0%	100%	C
Paprika	1/2 libra	Q 18.00	0%	100%	C
Acido	1 libra	Q 6.60	0%	100%	C
Totales		Q43,791.90	100%		

CLASIFICACIÓN ABC
Inventario de Materia Prima
Mes de Julio 1999

Producto	Cantidad	Inversión	% s-total	%Acum	Clasificación
Leche Condensada	32 cajas	Q 9,600.00	20%	20%	A
Huevos	288 cartones	Q 5,040.00	10%	30%	A
Crema Dulce 1	120 litros	Q 3,994.30	8%	38%	A
Azúcar Refinada	16 quintales	Q 2,792.67	6%	44%	A
Leche Evaporada	10 cajas	Q 2,729.70	6%	50%	A
Crema Dulce 2	80 litros	Q 1,788.80	4%	54%	A
Frambuesa	250 libras	Q 1,775.00	4%	58%	A
Margarina 1	480 libras	Q 1,742.40	4%	62%	A
Leche en Polvo	165 libras	Q 1,320.00	3%	65%	A
Queso Crema	108 libras	Q 1,296.00	3%	68%	A
Almendra	24 libras	Q 1,132.80	2%	70%	A
Harina 1	8 quintales	Q 1,048.00	2%	72%	A
Guindas	8 galones	Q 1,008.04	2%	74%	A
Cocoa	165 libras	Q 1,005.00	2%	76%	A
Pollo	80 libras	Q 880.00	2%	78%	B
Gaseosas en Lata	11 cajas	Q 706.20	1%	79%	B
Crema Agria	40 litros	Q 660.00	1%	80%	B
Aceite	20 galones	Q 635.85	1%	81%	B
Azúcar Glass	225 libras	Q 618.75	1%	82%	B
Jamón	45 libras	Q 598.50	1%	83%	B
Queso Cheddar	44 libras	Q 580.00	1%	84%	B
Café Grano	20 libras	Q 562.00	1%	85%	B
Mantequilla	55 libras	Q 555.00	1%	86%	B
Margarina 2	150 libras	Q 544.50	1%	87%	B
Melocotones	48 latas	Q 504.00	1%	88%	B
Yogurt	26 litros	Q 494.00	1%	89%	B
Harina 3	3 quintales	Q 420.00	1%	90%	B
Nuez Nogal	10 libras	Q 402.00	1%	91%	B
Chocolate Cobertura	22 libras	Q 385.00	1%	92%	B
Harina 2	3 quintales	Q 375.00	1%	93%	B
Ron	12 botellas	Q 336.23	1%	94%	B
Clara de Huevo	80 libras	Q 320.00	1%	95%	B
Ciruela	10 libras	Q 300.00	1%	96%	C
Leche Líquida	48 litros	Q 296.10	1%	97%	C
Agua Salvavidas	24 garraf	Q 228.00	0.5%	97.47%	C
piña en trozos	24 latas	Q 213.36	0.4%	97.99%	C
Azúcar Morena	24 libras	Q 211.20	0.4%	98.3%	C
Té Frio	2 cajas	Q 206.88	0.4%	98.8%	C
Queso Parmesano	5.5 libras	Q 200.00	0.4%	99.2%	C
Manzana Verde	50 libras	Q 165.00	0.3%	99.5%	C
Agua Pura Botella	4 cajas	Q 144.00	0.3%	99.8%	C
Yemas de huevos	25 libras	Q 100.00	0.2%	100%	C
Canela	2 libras	Q 90.28	0%	100%	C
Manteca	30 libras	Q 89.10	0%	100%	C
Queso Ricotta	10 libras	Q 83.50	0%	100%	C
Cremer	2 libras	Q 80.40	0%	100%	C
Bicarbonato	6 libras	Q 45.90	0%	100%	C
Royal	10 libras	Q 39.70	0%	100%	C
Sal	10 libras	Q 37.50	0%	100%	C
Maicena	5 libras	Q 31.40	0%	100%	C
Mayonesa	1 frasco	Q 23.40	0%	100%	C
Levadura	2 libras	Q 19.00	0%	100%	C
Pimienta	1/2 Libra	Q 18.00	0%	100%	C
Mostaza	1 frasco	Q 14.50	0%	100%	C
Acido	1 libra	Q 6.60	0%	100%	C
Totales		Q48,493.56	100%		

Anexo 4

INVENTARIO MATERIAL DE EMPAQUE

Producto	Pedido Mínimo	Inversión	Consumo Mensual	Inversión	Consumo Anual	Pedidos al Año	Aprox.	Inversión Anual
Cajas 10*10*4	2500	Q 6,075.00	1000	Q 2,430.00	12000	4.8	5	Q 30,375.00
Cajas 12*12*4	1000	Q 4,000.00	250	Q 1,000.00	3000	3	3	Q 12,000.00
Charola 2 porciones	6000	Q 2,422.91	400	Q 193.83	4800	0.8	1	Q 2,422.91
Charola 4 porciones	4000	Q 2,419.48	300	Q 181.46	3600	0.9	1	Q 2,419.48
Caja Tres Leches Peq.	2500	Q 2,100.00	100	Q 84.00	1200	0.48	1	Q 2,100.00
Caja Tres Leches Grande	2000	Q 2,016.00	250	Q 252.50	3000	1.5	2	Q 4,032.00
Redondeles 11.5 "	2000	Q 1,131.77	400	Q 226.35	4800	2.4	3	Q 3,395.31
Redondeles 9.5"	2500	Q 1,064.69	1100	Q 468.46	13200	5.28	6	Q 6,388.14
Empaque 1/2 tres leches	300	Q 510.00	100	Q 170.00	1200	4	4	Q 2,040.00
Papel de Aluminio	1 rollo	Q 390.00	0.33 rollo	Q 130.00	4	4	4	Q 1,560.00
Vasos Desechables 16oz	500	Q 201.38	500	Q 201.38	6000	12	12	Q 2,416.56
Toallas para manos	20 paq.	Q 200.81	14 paq.	Q 140.57	168	8.4	9	Q 1,807.29
Film Plástico	1 rollo	Q 194.46	2 rollos	Q 388.91	24	24	24	Q 4,667.04
Blondas Mantelitos 12"	500	Q 193.38	500	Q 193.38	6000	12	12	Q 2,320.56
Plato duroport pa' llevar	200	Q 190.00	50	Q 47.50	600	3	3	Q 570.00
Papel Toilet	6 rollos	Q 161.83	6 rollos	Q 161.83	72	12	12	Q 1,941.96
Plato 1porc. Duroport	1000	Q 148.00	150	Q 22.20	1800	1.8	2	Q 296.00
Charola zepelin duroport	1000	Q 148.00	60	Q 8.80	720	0.72	1	Q 148.00
Servilletas de papel	20 paq.	Q 140.42	12 paq.	Q 84.25	144	7.2	8	Q 1,123.36
Papel Glasin	250 pliegos	Q 117.50	500 pliegos	Q 235.00	6000	24	24	Q 2,820.00
Vasos Desechables 8 oz	500	Q 81.90	250	Q 40.95	3000	6	6	Q 491.40
Bolsas Celofán 1 libra	500	Q 81.00	500	Q 81.00	6000	12	12	Q 972.00
Tenedores Desechables	500	Q 68.00	500	Q 68.00	6000	12	12	Q 816.00
Cucharitas Desechables	500	Q 68.00	200	Q 27.20	2400	4.8	5	Q 340.00
Cuchillos Desechables	500	Q 68.00	100	Q 13.60	1200	2.4	3	Q 204.00
Bolsas Gabacha	1000	Q 51.25	500	Q 25.63	6000	6	6	Q 307.50
Polipapel	500	Q 50.00	500	Q 50.00	6000	12	12	Q 600.00
Bolsas Celofán 1/2 libra	500	Q 48.00	200	Q 19.20	2400	4.8	5	Q 240.00
Bolsa Negra 24*36"	100	Q 36.00	200	Q 72.00	2400	24	24	Q 864.00
Bolsa Transparente 24*36"	100	Q 36.00	400	Q 144.00	4800	48	48	Q 1,728.00
Bolsa Transparente 9*15"	500	Q 17.50	1000	Q 35.00	12000	24	24	Q 420.00
				Q 7,197.00				
								Q 91,826.51

PEDIDOS MENSUALES REGULARES

Vasos Desechables 16 oz	Q	201.38
Film Plástico	Q	388.92
Blondas Mantelitos 12"	Q	193.38
Papel Toilet	Q	161.83
Papel Glasín	Q	235.00
Bolsas Celofán 1 libra	Q	81.00
Tenedores desechables	Q	68.00
Polipapel	Q	50.00
Bolsa Negra 24*36"	Q	72.00
Bolsa Transparente 24*36"	Q	144.00
Bolsa Transparente 9*15"	Q	35.00
Total	Q	1,630.51

En esta tabla se presentan los pedidos que se hacen mensualmente sin excepción, así como la inversión mensual en ellos.

****NOTA:** El objetivo de estas tablas es encontrar la forma de que la inversión mensual en empaque sea lo más similar posible de mes a mes, con el objetivo de evitar los picos, que se producen actualmente, debido a la falta de planificación en los pedidos. De esta manera, se previenen los faltantes y los traslapes de pedidos, es decir, no se correrá el riesgo de que se deban pedir cajas de dos o tres distintos tipos en un mismo mes. La tabla presentada en la siguiente hoja nos muestra una simulación del presupuesto de material de empaque para los doce meses del año.

Simulación Presupuesto Anual Material de Empaque

Producto		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Pedidos Mens. Reg.	Q	1,630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51	1630.51
Cajas 10*10*4"	Q	6,075.00			6075		6075		6075		6075		
Cajas 12*12*4"			4000					4000				4000	
Charola 2 porc				2422.91									
Charola 4 porc													2419.48
Caja Tres Leches p.						2100							
Caja Tres Leches g.			2016							2016			
Redondeles 11.5"				1131.77				1131.77					1131.77
Redondeles 9.5"				1064.69		1064.69		1064.69		1064.69		1064.69	1064.69
Empaque 1/2 tres le.				510		510				510		510	
Papel Aluminio				390		390				390			390
Toallas para manos		200.81		200.81	200.81	200.81			200.81	200.81	200.81	200.81	200.81
Plato take out duropor										570			
Plato 1 porc duropor						148				148			
Charola zepelín dur.										148			
Servilletas			140.42	140.42		140.42	140.42	140.42		140.42		140.42	140.42
Vasos desech. 8 oz						491.4							
Cucharitas													340
Cuchillos						204							
Bolsas Gabacha										307.5			
Bolsas Celofán						240							
Total Mensual	Q	7,906.32	7786.93	7491.11	7906.32	7119.83	7845.93	7967.39	7906.32	7125.93	7906.32	7546.43	7317.68
Variación c/ promed	Q	254.11	134.72	-161.1	254.11	-532.38	193.72	315.18	254.11	-526.28	254.11	-105.78	-334.53

Total Anual Q 91,826.51
 Promedio Mensual Q 7,652.21
 Mayor Variación Q 532.38
 Menor Variación Q 105.78
 Mayor Var. Mens. Q 847.56