

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA  
PRODUCCIÓN PLANIFICADA DELIZIA LA-PAZ**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA  
MENCIÓN INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POSTULANTE :** MARIA ESTHER APAZA NAVIA  
**TUTOR :** Lic. EFRAÍN SILVA SÁNCHEZ  
**REVISOR :** Lic. VICTORIA HURTADO CERRUTO

**LA PAZ - BOLIVIA**

**2006**

## **DEDICATORIA**

Muy agradecida a Dios, dedico el presente trabajo a mis padres Dionisio y Dominga, mis hermanos Rosmery e Iván y a mi esposo Edgar por el inmenso apoyo que me dieron con amor y paciencia para alcanzar mi objetivo.

*Maria Esther Apaza Navia*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a:

Los docentes de la Carrera de Informática, por su enseñanza que me permitió concluir la carrera y desarrollar el presente proyecto. En especial agradecer al Lic. Efraín Silva Sánchez y la Lic. Victoria Hurtado Cerruto por su buena voluntad, paciencia y sugerencias para la elaboración y revisión del proyecto.

Asimismo agradecer tanto al Gerente General de DELIZIA Ing. Felipe Vera Loza y al Jefe de Planificación y Logística Lic. Martín Rosales Alvesteguí por la colaboración prestada en el desarrollo del proyecto.

# RESUMEN

El proyecto de grado tiene como propósito desarrollar un sistema de información para planificar la producción, que permite facilitar la planificación y administración de la información generada de la Compañía de Alimentos “DELIZIA” La – Paz (SIPP), para el desarrollo se realizó un análisis de la situación actual que permitió definir el objetivo general del presente proyecto.

Para el análisis y diseño del nuevo sistema se utilizó de la metodología orientada a objetos RUP (Proceso Unificado de Rational), con el lenguaje de modelado de sistemas de software UML (Lenguaje de Modelado Unificado) planteado por Booch, Rumbaugh, Jacobson, para la gestión de almacén se aplicó el método de decisión de gestión de inventarios CEP (Cantidad Económica de Pedido) y los métodos de valuación de inventarios FIFO y LIFO. Básicamente el Sistema de Información para la Producción Planificada DELIZIA La - Paz (SIPP), consta de los siguientes módulos: ajuste de presupuesto, gestión de almacén, gestión de producción, administración de demanda, administraciones paramétricas y reportes.

En si, el sistema tiene la capacidad de funcionar en la red interna de la empresa, el acceso de los usuarios autorizados al sistema es mediante la utilización de contraseñas por el cual se determina el perfil para el acceso a los diferentes módulos.

El sistema SIPP brinda a los usuarios reportes e informes de las demandas registradas de materia prima o insumos, espacios físicos necesarios para almacenar la materia prima, productos en cámara, productos en almacenes, y determinación de los costos de producción para la toma de decisiones de las áreas respectivas.

Las métricas de confiabilidad, funcionalidad, mantenibilidad, portabilidad del sistema se la realiza con la aplicación de métricas proporcionadas por la Ingeniería de Software.

# INDICE

Descripción Página

---

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	2
1.3	Análisis y Definición del Problema	3
1.3.1	Análisis de la Problemática	3
1.3.2	Definición del Problema	4
1.4	Objetivos	4
1.4.1	Objetivo General	4
1.4.2	Objetivos Específicos	5
1.5	Justificaciones	5
1.5.1	Técnico/Científico	5
1.5.2	Social	6
1.5.3	Económico	6
1.6	Métodos y Técnicas	7
1.7	Alcances	7

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1	Introducción	9
2.2	Planeación de Requerimientos de Material (MRP)	10
2.2.1	Planificador de las Necesidades de Material (MRP I)	11
2.2.2	Planificador de Recursos de Fabricación (MRP II)	13
2.2.3	Diferencias entre MRP I y MRPII	15
2.3	Modelo Cantidad Económica de Pedido	16
2.4	Método de Valuación de Inventarios	19
2.4.1	Método UEPS o LIFO	19
2.4.2	Método PEPS o LIFO	20
2.5	El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)	20
2.5.1	Notación Básica	21
2.5.2	Diagramas de Estructura Estática	22

2.5.3	Diagrama de Casos de Uso	25
2.5.4	Diagrama de Iteración	28
2.5.5	Diagrama de Estados	30
2.6	Proceso Unificado de Rational	30

### **CAPÍTULO III ANÁLISIS Y DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA SIPP**

3.1	Introducción	35
3.2	Análisis del Sistema Actual	35
3.3	Descripción del Área	38
3.4	Elaboración del Proyecto	39
3.4.1	Modelamiento del Negocio	39
3.4.2	Requerimientos	40
3.4.3	Análisis y Diseño	40
3.4.3.1	Modelo Conceptual	40
3.4.3.2	Paquetes con los Modelos de Casos de Uso	42
3.4.3.3	Modelo de Casos de Uso	42
3.4.3.4	Diagrama de Caso de Uso	43
3.4.3.5	Diagrama de Actividad	45
3.4.3.6	Diagrama de Secuencias	57
3.4.4	Modelo de Datos	60
3.4.5	Implementación	61
3.4.5.1	Diseño de Interfaz	61
3.4.6	Calidad de Software	73
3.4.6.1	Confiabilidad	73
3.4.6.2	Funcionalidad	75
3.4.6.3	Mantenibilidad	77
3.4.6.4	Portabilidad	78
3.4.7	Despliegue	79
3.4.7.1	Modelo de Despliegue	79
3.4.8	Configuración y Administración de Cambios	80
3.4.9	Administración del Proyecto	80

## CAPÍTULO IV

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones .....	81
4.2	Recomendaciones .....	82

## BIBLIOGRAFIA

### ANEXOS

- Anexo A - Arbol de Problemas
- Anexo B - Arbol de Objetivos
- Anexo C - Marco Lógico
- Anexo D - Requerimientos de Software
- Anexo E - Descripción de Iniciales



## INDICE DE FIGURAS

Descripción	Página
Figura N° 1.1 Diagrama del ciclo de producción	4
Figura N° 2.2 Esquema de MRP I	13
Figura N° 2.3 Esquema del MRP II	15
Figura N° 2.4 Perfil del Inventario sin Faltantes	17
Figura N° 2.5 Ejemplo del CEP	18
Figura N° 2.6 Datos Obtenidos	18
Figura N° 2.7 Punto de Pedido	19
Figura N° 2.8 Tarjeta de Existencia Usando el Método LIFO	19
Figura N° 2.9 Tarjeta de Existencia Usando el Método FIFO	20
Figura N° 2.10 Ejemplo de Nota	22
Figura N° 2.11 Ejemplo de Dependencias	22
Figura N° 2.12 Ejemplo de Notación para Clases a Distintos Niveles de Notación	23
Figura N° 2.13 Ejemplo de Objetos	24
Figura N° 2.14 Ejemplo de Asociación y Dirección	24
Figura N° 2.15 Ejemplo de Multiplicidad	25
Figura N° 2.16 Actores	26
Figura N° 2.17 Ejemplo de Diagrama de Caso de Uso	26
Figura N° 2.18 Ejemplo de Relación entre Casos de Uso	27
Figura N° 2.19 Ejemplo de Descripción de Caso de Uso	28
Figura N° 2.20 Ejemplo de Diagrama de Secuencia	29
Figura N° 2.21 El Ciclo del Proceso Unificado	31
Figura N° 3.1 Organigrama de la Compañía de Alimentos Delizia	37
Figura N° 3.2 Modelo de Negocios	41
Figura N° 3.4 Relación de Paquete de Datos	42
Figura N° 3.5 Diagrama de Casos de Uso Actores	42
Figura N° 3.6 Caso de Uso Planificar la Gestión de Almacenes	43
Figura N° 3.7 Caso de Uso Planificar la Gestión de Producción	44
Figura N° 3.8 Diagrama de Actividad Calcular Materia Prima Necesarios	45
Figura N° 3.9 Diagrama de Actividad Registrar Demanda	46
Figura N° 3.10 Diagrama de Actividad Registrar Producto	47
Figura N° 3.11 Diagrama de Actividad Registrar Receta de Producto	48



Figura N° 3.12 Diagrama de Actividad Registrar Materia Prima.....	49
Figura N° 3.13 Diagrama de Actividad Registrar el Movimiento de Materia Prima .....	50
Figura N° 3.14 Diagrama de actividad registrar saldos de materia prima.....	51
Figura N° 3.15 Diagrama de Actividad Registrar Presupuesto .....	51
Figura N° 3.16 Diagrama de Actividad Generar Cronograma de Pedidos de Materia Prima.....	52
Figura N° 3.17 Diagrama de Actividad Registrar Cadena de Producción.....	53
Figura N° 3.18 Diagrama de Actividad Registrar Recursos .....	54
Figura N° 3.19 Diagrama de Actividad Registrar Recursos Necesarios .....	55
Figura N° 3.20 Diagrama de Actividad Registrar Prioridades .....	56
Figura N° 3.21 Diagrama de Actividad Generar Cronograma de Producción .....	57
Figura N° 3.22 Diagrama de Secuencia Planificar la Gestión de Almacenes .....	58
Figura N° 3.23 Diagrama de Secuencia Planificar la Gestión de Producción .....	59
Figura N° 3.24 Diagrama del Modelo de Datos de (SIPP) .....	60
Figura N° 3.25 Diseño de Interfaz del Sistema (SIPP) .....	61
Figura N° 3.26 Diseño de Interfaz del Paquete Planificar Gestión de Almacén .....	62
Figura N° 3.27 Diseño de Interfaz del Paquete Planificar la Gestión de Producción .....	62
Figura N° 3.28 Seguridad del SIPP .....	63
Figura N° 3.29 Menú Principal .....	63
Figura N° 3.30 Demanda de Productos .....	63
Figura N° 3.31 Registrar Presupuesto .....	64
Figura N° 3.32 Planificar Gestión de Producción .....	64
Figura N° 3.33 Cadena de Producción .....	65
Figura N° 3.34 Análisis de Prioridades .....	65
Figura N° 3.35 Generar Cronograma .....	66
Figura N° 3.36 Planificar Gestión de Almacenes .....	66
Figura N° 3.37 Productos .....	67
Figura N° 3.38 Base Productos .....	67
Figura N° 3.39 Recetas .....	68
Figura N° 3.40 Insumos .....	68
Figura N° 3.41 Inventario Activos/Saldos .....	69
Figura N° 3.42 Generar Cronograma .....	69
Figura N° 3.43 Herramientas de Aplicación .....	70
Figura N° 3.44 Administración de Usuarios .....	70
Figura N° 3.45 Administración de Tipo de Cambio .....	71

Figura N° 3.46	Administración de Parámetros Generales	71
Figura N° 3.47	Informes y Reportes	72
Figura N° 3.48	Reporte Demanda	72
Figura N° 3.49	Bloques del Sistema de Información Planificada	74
Figura N° 3.50	Modelo de Despliegue del SIPP	79
Figura N° 4.1	Tabla Comparativa de Tiempos	82

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Factor de Ponderación de Parámetros	75
Tabla N° 2	Computación de Puntos de Función	76
Tabla N° 3	Tabla de Valores de Ajuste de Complejidad	76



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología y la ciencia, el aporte que realizan a la administración moderna hace posible llevar una planificación metodológica en el proceso de producción de la industria, los hechos de trascendencia significativas para la humanidad, no menos importantes para los hombres de negocios fue llevar una planificación de sus procesos y actividades.

Una correcta gestión del almacén constituye uno de los pilares básicos en los cuales se apoyan las nuevas tendencias logísticas en la empresa.

El nivel competitivo con que se mueve actualmente el mercado, obliga a las empresas a reducir necesariamente sus costos operacionales, uno de sus componentes mas importantes esta ligado al llamado “Capital Cautivo”<sup>1</sup>, que las empresas están obligadas necesariamente a mantener, como consecuencia de cuantiosas inversiones en almacenes necesarias para dar el servicio comercial que el mercado requiere.

La Compañía de Alimentos Delizia Ltda. es una empresa que produce y comercializa alimentos nutritivos de distinta variedad como helados en diferentes presentaciones y sabores, néctares, yogures y otros derivados lácteos. En total son 128 tipos productos entre lácteos y jugos de fruta. Actualmente en el departamento de La Paz se realiza el proceso de producción para posteriormente enviar a sus respectivas distribuidoras a nivel nacional en los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba, Sucre, Potosí, Oruro y Tarija.

Actualmente la Compañía cuenta con un “Sistema Integrado” (SI) para el control de información el cual permite la administración de la información en forma oportuna en las áreas de administración, personal, financiera, contable y comercialización, pero no posee un sistema automatizado que realice la planificación de la producción razón por la que se

---

<sup>1</sup> CAPITAL CAUTIVO(Capital que se utilizará a largo plazo)

implementa métodos y técnicas para proveer un sistema de información que permita planificar la producción para la toma de decisiones en la gestión de almacenes analizando los siguientes puntos críticos de la Compañía:

- Ajuste de presupuesto, que consiste en el cálculo y ajuste de costos de requerimientos de insumos o recursos que se utilizan en el proceso productivo.
- Mantener un almacén para una producción continua, el cual se refiere a la administración de los insumos para surtir la demanda del proceso de producción.
- Seguimiento de la etapa de producción, consiste en atender y observar los pasos de la etapa de producción para verificar que se cumplan satisfactoriamente.

La importancia del presente proyecto trasciende en la forma oportuna de obtener la información para una óptima administración en los procesos de elaboración de productos, y la calidad requerida en el mercado nacional.

## **1.2 ANTECEDENTES**

La Compañía “DELIZIA” que produce y comercializa alimentos nutritivos de alta calidad, tiene origen en el año 1988 con la fabricación de helados, en el mismo año hizo su ingreso las transnacionales “Unilever” y “Nestlé” con las marcas “Bresler” y “Savory”, En 2001 inauguró una planta industrial y 2002 toma franquicias de “Tampico”.

Por otro lado, luego de una revisión bibliográfica en nuestro medio específicamente en la Carrera de Informática (UMSA) se han identificado los siguientes proyectos afines a la temática de presente proyecto:

- “Sistema de Almacenes y Producción SOCOVIAL” [MBA97], tiene el objetivo de diseñar e implementar un sistema de información basado en el control de inventarios y mejorar el control productivo, aplicando el análisis y diseño orientado a objetos de Martín & Odell.

- “Sistema de Información Integrado PIL-CHUQUISACA S.A.(SII-PIL Chuquisaca)” [ACM01], tiene como objetivo controlar y optimizar el proceso de la información en la planta Industrializadora.
- “Sistema de Información y Control de Inventarios para SAGIC S.A.” [CCJ03], tiene por objetivo desarrollar un sistema de información y control de inventarios que permita obtener información precisa y confiable que apoye a la toma de decisiones, optimizando procesos de comparación de existencias y reportes para los departamentos de la empresa.

A diferencia de los proyectos mencionados el actual proyecto tiene como objetivo controlar de la planificación de producción en la Compañía Delizia utilizando el método de decisión de gestión de inventarios CEP<sup>2</sup> y los métodos de valuación de inventarios FIFO y LIFO.

### **1.3 ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

Actualmente los procesos de control en almacenes (Ver Figura N° 1.1) se realizan manualmente a consecuencia de ello se han detectado los siguientes problemas:

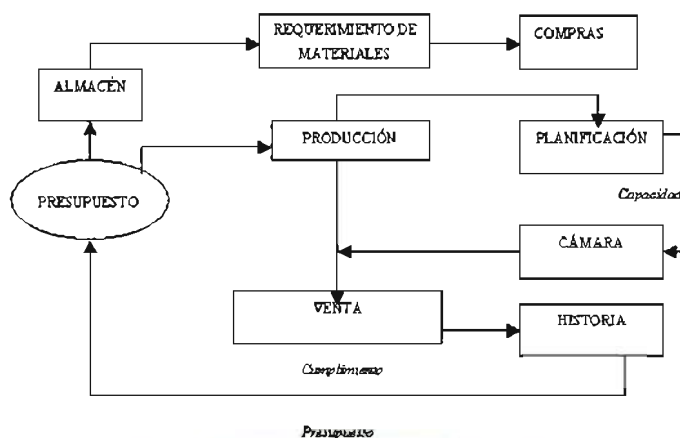
- P1.** No existe asistencia automática para el cálculo de presupuesto de almacenes.
- P2.** Estimación inexacta de presupuesto.
- P3.** La unidad de almacén no tiene un buen control de inventario.
- P4.** No existe comunicación en las unidades de almacén y producción.
- P5.** Costos adicionales por falta de coordinación entre almacén y producción.
- P6.** Demora en la toma de decisiones para la compra de materia prima.
- P7.** Faltantes de insumos en el proceso de la producción debido a información incompleta.
- P8.** No existe información rápida y oportuna sobre productos terminados y en proceso.

---

<sup>2</sup> CEP (Cantidad Económica de Pedido)

Los problemas identificados están gráficamente representados en el Anexo A.

**Figura N° 1.1** Diagrama del ciclo de producción



**Fuente:** [DELI04].

### 1.3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Considerando la problemática identificada a continuación se plantea el siguiente problema:

*¿El Sistema de Información propuesto para la Compañía "Delizia" (SIPP) permitirá mejorar la planificación de producción en sus puntos críticos: ajuste de presupuesto, gestión de almacén y seguimiento de producción de modo que coadyuve a la adecuada toma de decisiones en procesos de producción?*

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Implantar un Sistema de Información que permita mejorar la planificación de la producción en sus puntos críticos: ajuste de presupuesto, gestión de almacén y seguimiento de producción de la Compañía del Alimentos "Delizia" utilizando el método CEP Cantidad Económica de Pedidos y los métodos de valuación de inventarios LIFO y FIFO<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> LIFO(Último en entrar primero en salir); FIFO(Primero en entrar primero en salir)



## **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- O1.** Diseñar e implementar un sistema Cliente Servidor para una red Interna que permita la comunicación entre las unidades de administración, producción y logística.
- O2.** Implementar el modelo de decisión de Cantidad Económica de Pedido para el ajuste de presupuesto.
- O3.** Implementar el modelo de decisión de Cantidad Económica de Pedido para la gestión de almacén.
- O4.** Implementar métodos de valuación de inventarios LIFO y FIFO para el control y seguimiento físico de insumos.
- O5.** Implementar el seguimiento de las etapas de producción para su respectiva verificación por las unidades respectivas.
- O6.** Realizar el control de entrega y recepciones entre unidades organizativas del ciclo productivo.
- O7.** Implementar consultas y reportes de productos terminados, en proceso y demandas mensuales.

Los objetivos específicos han sido representados gráficamente en el Anexo B.

## **1.5 JUSTIFICACIONES**

### **1.5.1 TÉCNICO/CIENTÍFICO**

El avance de la tecnología obliga a las empresas a mantenerse actualizadas porque es la tecnología la que determina la competitividad y supervivencia de las empresas, por lo que se hace indispensable en el área Informática diseñar y desarrollar sistemas de información eficientes, rápidas, completas y cómodas para el usuario final, para este propósito se utilizan herramientas visuales.

El presente proyecto pretende obtener lo mejor de las distintas áreas de la tecnología para presentar una herramienta amigable para el usuario y ante todo funcional.

El método de análisis y diseño que se utilizó para la elaboración del presente proyecto es el orientado a objetos y la herramienta de programación el lenguaje Forms y Reports 6i de Oracle y el administrador de Base de Datos será el Oracle 8i.

### **1.5.2 SOCIAL**

El beneficio social que se obtiene al implantar este sistema radica en la responsabilidad que manifiesta la entidad, proporcionando mayor eficacia en los recursos y herramientas que requieren para que los empleados se sientan seguros de mantener la eficiencia que se espera de ellos, por consiguiente mantener un nivel alto de competitividad en el mercado de la oferta y demanda.

### **1.5.3 ECONÓMICO**

La implementación del sistema contempla la utilización de los equipos existentes, en caso de ser necesario la adquisición de otro tipo de tecnología, se cuenta con el apoyo económico necesario otorgado por la empresa.

Se justifica por la minimización del capital cautivo, lo que proporciona mayor capacidad de producción con riesgo mínimo.

El ahorro en gastos no considerados en el presupuesto, horas extras, costo adicional de medios de transportes no considerados, etc. Serán minimizados lo que se interpreta en la compañía como una justificación razonable.

Minimizar las posibilidades de pérdidas de tiempo en la adquisición de suministros por falta de planificación y minimizar las pérdidas de productos en cada etapa de la producción.



## 1.6 MÉTODOS Y TÉCNICAS

El método utilizado para resolver los problemas identificados en la empresa es un modelo de Decisión de Inventario específicamente en la gestión de almacenes conocido como modelo clásico de Cantidad Económica de Pedido (CEP) que permite:

- Posibilidad de atender el grado de servicio disponibilidad, requerido por el mercado.
- Reducir las inversiones de capital circulante al mínimo posible, sin menoscabo del referido grado de servicio requerido por el mercado.
- Conseguir la rentabilidad deseada sobre las inversiones en almacenes.

Este método nos permite obtener el cálculo respectivo para el ajuste de presupuesto y al mismo tiempo los parámetros necesarios para la gestión de almacén.

Según las características particulares de la empresa se utilizan métodos FIFO y LIFO para el control, seguimiento y movimiento físico en almacén.

Otra de las herramientas que se utiliza para el desarrollo del sistema es el marco lógico que es un método de análisis, además de presentar una estructuración de los resultados del proyecto, dicho método se describe en una matriz (Ver Anexo C).

## 1.7 ALCANCES

En el alcance del proyecto se encuentra el desarrollo de los módulos de:

- Ajuste de presupuesto, módulo de apoyo al presupuesto general que permite realizar el cálculo de costo de la gestión de almacenes con sus respectivas consultas y reportes.

- Gestión de almacén, el cual permite el control de almacén bajo un cronograma de entradas y salidas sobre la base de una demanda conocida y genera consultas y reportes.
- Seguimiento a la producción, módulo que integra el seguimiento al ciclo de producción, en sus etapas de interrelación entre las unidades organizativas de la compañía generando sus consultas y reportes respectivos.
- Contando la Empresa con un Sistema Integrado cerrado no se realiza la interfaz en esta versión, el sistema desarrollado es un software de apoyo a la planificación de la gestión de almacenes y la planificación de gestión de producción.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. INTRODUCCIÓN

Un plan de producción integra a su vez, el desarrollo de políticas sobre los niveles eficientes de producción, uso de las instalaciones fabriles y niveles de los inventarios (artículos terminados y producción en proceso) **[RCM03]**.

Básicamente las cinco fases que componen el proceso de planificación y control de la producción son [Domínguez Machuca 1995]: Planificación estratégica o a largo plazo, Planificación agregada o a medio plazo, Programación maestra, Programación de componentes, Ejecución y control. Es importante notar, que de acuerdo con Domínguez Machuca [1995], estas fases se deberán llevar a cabo en cualquier empresa manufacturera, independientemente de su tamaño y actividad, aunque la forma como estas se desarrollen dependerá de las características propias de cada sistema productivo **[SCW99]**.

La Planeación y la Administración del aprovisionamiento juegan un papel fundamental dentro de la gestión de almacenamiento de materia prima en cuanto a la entrada, almacenaje, compra y salida de productos, ya que uno de los propósitos de esta es la distribución óptima del espacio disponible en función a los volúmenes de los productos en los inventarios bien sean periódicos o permanentes adicionalmente interviene el control y determinación de almacén de seguridad de artículos con sus respectivas rotaciones las cuales se encargan de relacionar las salidas con las existencias de los productos entre otros.

El proceso de desarrollo de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para convertir los requisitos de usuario en un conjunto que consta de artefactos que conforman un producto de software, para convertir los cambios sobre esos requisitos en un nuevo conjunto que consta de artefactos.

Por lo que se emplea el Proceso Unificado del Rational (RUP) como metodología de ingeniería de software, que hace uso del modelo visual UML.

Para el control de stock se utiliza el método de decisión de gestión de inventarios CEP y los métodos de valuación de inventarios FIFO y LIFO.

La metodología para La Planeación de Requerimientos de Material (MRP), tiene como objetivo principal controlar el proceso de producción en empresas cuya actividad se desarrolla en un entorno de fabricación. La producción en este entorno supone un proceso complejo, con múltiples etapas intermedias, en las que tienen lugar procesos industriales que transforman los materiales empleados, se realizan montajes de componentes para obtener unidades de nivel superior que a su vez pueden ser componentes de otras, hasta la terminación del producto final, listo para ser entregado a los clientes externos. La complejidad de este proceso es variable, dependiendo del tipo de productos que se fabriquen.

A continuación se proporciona la fundamentación teórica que se utiliza en el proceso de producción tomando en cuenta para ello la Planeación de Requerimientos de Material (MRP).

## **2.2. PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIAL (MRP)**

Técnica utilizada para traducir un conjunto de requerimientos o demandas, periodo por periodo de productos terminados (Elementos finales), en un conjunto de insumos, periodo por periodo, se transforman en productos terminados.

Mas adelante describiremos las dos etapas del MRP:

- Planificador de las necesidades de material (MRP I).
- Planificador de recursos de fabricación (MRP II).

### 2.2.1 PLANIFICADOR DE LAS NECESIDADES DE MATERIAL ( MRP I )

- ✓ **Descripción:** El MRP I (Material Requirement Planning I), es el sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que responde a las preguntas de, cuánto y cuándo provisionarse de materiales. Este sistema da por órdenes las compras dentro de la empresa, resultantes del proceso de planificación de necesidades de materiales.
  
- ✓ **Ámbito:** Mediante este sistema se garantiza la prevención y solución de errores en el aprovisionamiento de materias primas, el control de la producción y la gestión de stocks. La utilización de los sistemas MRP conlleva una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, tratándose de establecer qué se quiere hacer en el futuro y con qué materiales se cuenta, o en su caso, se necesitarán para poder realizar todas las tareas de producción. Es un sistema que puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación) de una empresa para cada producto.
  
- ✓ **Solución:** El objetivo del MRP I es dar un enfoque más objetivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Para ello el sistema trabaja con dos parámetros básicos: tiempos y capacidades.

El sistema MRP calcula las cantidades de producto terminado a fabricar, los componentes necesarios y las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda del mercado, obteniendo los siguientes resultados:

- El plan de producción especificando las fechas y contenidos a fabricar.
- El plan de aprovisionamiento de las compras a realizar a los proveedores.
- Informes de excepción, retrasos de las órdenes de fabricación, los cuales repercuten en el plan de producción y en los plazos de entrega de producción final.

✓ **Beneficios/ Implicaciones:** Los beneficios más significativos son:

- Satisfacción del cliente.
- Disminución del stock.
- Reducción de las horas extras de trabajo.
- Incremento de la productividad.
- Menores costos, por reducción de tiempos muertos de los recursos.
- Incremento de la rapidez de entrega.
- Coordinación en la programación de producción e inventarios.
- Rapidez de detección de dificultades en el cumplimiento de la programación.
- Posibilidad de conocer rápidamente las consecuencias financieras de nuestra planificación **[ZOL00]**.

En la Figura N° 2.2 se muestran los tres componentes básicos de un sistema MRP I (Plan Maestro de Producción, Lista de Materiales y Stocks), con indicación de las informaciones que en cada uno de ellos se recibe, almacena y transmite.

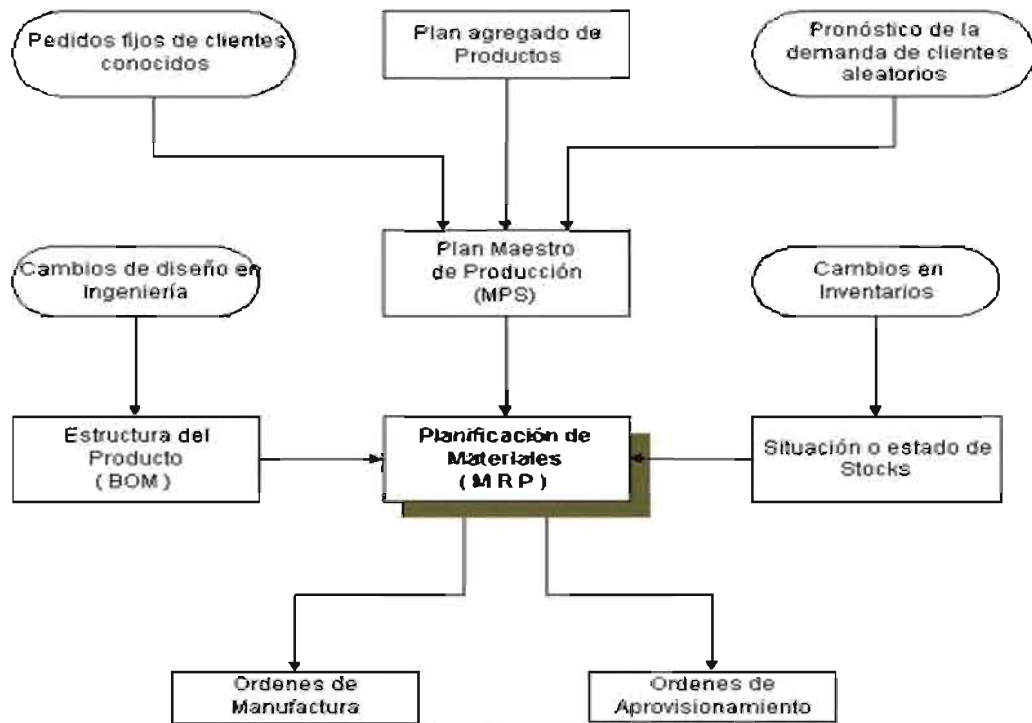
El MPS recibe los pedidos (procedentes de marketing) y en base a la demanda de los clientes fijos y los pronósticos de la demanda de clientes aleatorios se determina el plan maestro, que responde esencialmente a las preguntas de qué se debe fabricar y cuándo, dentro de una política de un plan agregado de producción.

Este plan maestro se combina con la estructura del producto, y con los archivos de la lista de inventarios procesándose en el fichero MRP que a su vez emite los programas de producción y/o aprovisionamiento.

Este ciclo se modifica de acuerdo a la factibilidad de los programas emitidos por el MRP.



Figura N° 2.2 Esquema del MRP I.



Fuente: [MRP05]

### 2.2.2 PLANIFICADOR DE RECURSOS DE FABRICACIÓN ( MRP II )

✓ **Descripción:** El sistema MRP II, es un sistema que proporciona la planificación y control eficaz de todos los recursos de la producción. El MRP II implica la planificación de todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, no sólo de los materiales a fabricar y vender, sino de las capacidades de fábrica en mano de obra y máquinas. Este sistema de respuesta a las preguntas, cuánto y cuándo se va a producir, y a cuáles son los recursos disponibles para ello.

✓ **Ámbito:** Los sistemas MRP II son orientados principalmente hacia la identificación de los problemas de capacidad del plan de producción ( disponibilidad de recursos frente al consumo planificado ), facilitando la evaluación y ejecución de las modificaciones oportunas en el planificador. Para ello y, a través del plan maestro de producción y las

simulaciones del comportamiento del sistema productivo de la empresa, se tiene el control para detectar y corregir las incidencias generadas de una manera ágil y rápida.

✓ **Solución:** El sistema MRP II ofrece una arquitectura de procesos de planificación, simulación, ejecución y control cuyo principal cometido es que consigan los objetivos de la producción de la manera más eficiente, ajustando las capacidades, la mano de obra, los inventarios, los costes y los plazos de producción. El MRP II aporta un conjunto de soluciones que proporciona un completo sistema para la planificación de las necesidades de recursos productivos, que cubre tanto el flujo de materiales, como la gestión de cualquier recurso, que participe en el proceso productivo.

- Gestión avanzada de las listas de los materiales.
- Facilidad de adaptación a los cambios de los pedidos.
- Gestión optimizada de rutas y centros de trabajo, con calendarios propios o por grupo.
- Gran capacidad de planificación y simulación de los procesos productivos.
- Cálculo automático de las necesidades de producto material.
- Ejecución automática de pedidos.

✓ **Beneficios/aplicaciones:** Este sistema aporta los siguientes beneficios para la empresa:

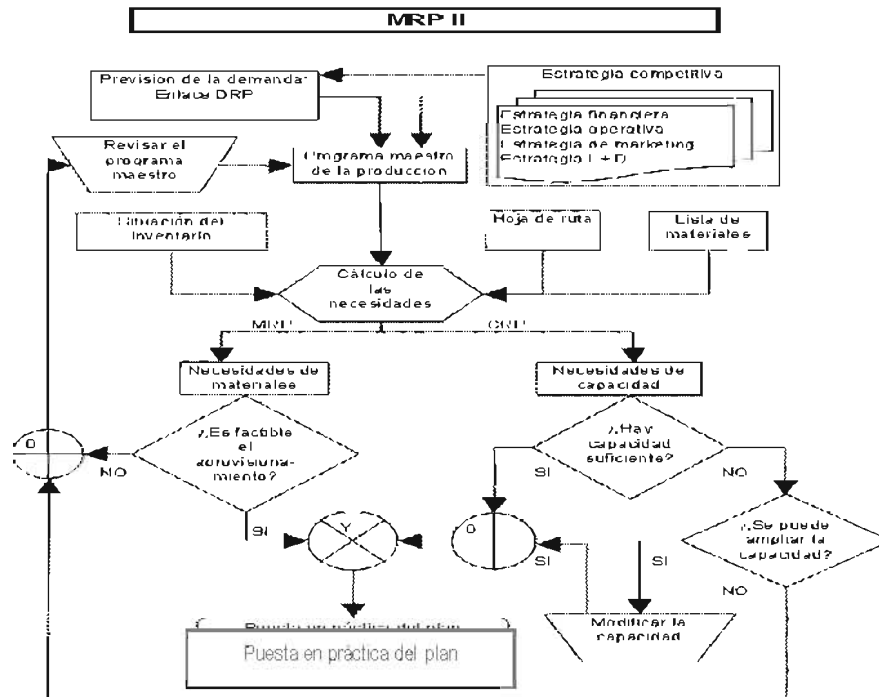
- Disminución de los costes de Stocks
- Mejoras en el nivel del servicio al cliente.
- Reducción de horas extras y contrataciones temporales
- Reducción de los plazos de contratación.
- Incremento de la productividad.
- Reducción de los costes de fabricación.
- Mejor adaptación a la demanda del mercado **[ZOL00]**.

La Figura N° 2.3 presenta los componentes básicos y funciones asociadas con el MPR



II, la previsión de la demanda y el programa maestro de la producción son elaborados de acuerdo a la estrategia competitiva adoptada por la Empresa y según el cálculo de las necesidades de materiales y capacidad logística se realiza un ajuste al programa maestro de la producción si es que lo requiere, si el aprovisionamiento y la capacidad son suficientes se continua con la puesta en práctica del plan.

**Figura N° 2.3** Esquema del MRP II.



**Fuente:** [ZOL00]

### 2.2.3. DIFERENCIAS ENTRE MRP I Y MRP II

*MRP I:*

- Planifica las necesidades de aprovisionarse de materia prima (programar inventarios y producción)
- Basado en el plan maestro de producción, como principal elemento.
- Sólo abarca la producción.
- Surge de la práctica y la experiencia de la empresa (no es un método sofisticado)

- Sistema abierto

#### *MRP II:*

- Planifica la capacidad de recursos de la empresa y control de otros departamentos de la empresa.
- Basado como principal punto de apoyo en la demanda, y estudios de mercado.
- Abarca mas departamentos, no sólo producción si no también el de compras, calidad, financiero.
- Surge del estudio del comportamiento de las empresas (método sofisticado)
- Sistema de bucle cerrado (permite la mejora continua en cuanto a la calidad de los productos) para, en caso de error replanificar la producción.
- Mejor adaptación a la demanda del mercado.
- Mayor productividad.
- Right First Time (acciones correctas a la primera vez).
- Cabe la posibilidad de realizar una simulación para apreciar el comportamiento del sistema productivo (respecto a acontecimientos futuros)
- Mejora la capacidad organizativa con el fin de aumentar le competitividad.

El propósito para la utilización de estas técnicas es:

- Planificar el aprovisionamiento de materia prima
- Planificar la capacidad de los recursos de la empresa.

Para la aplicación de la Planificación de las necesidades de material del MRP I y MRP II se utiliza el modelo CEP (Cantidad Económica de Pedido) modelo potencialmente aplicable cuando la cantidad total que se pide puede considerarse que llegue al sistema de inventario simultáneamente y cuando la tasa de demanda para el artículo es constante.

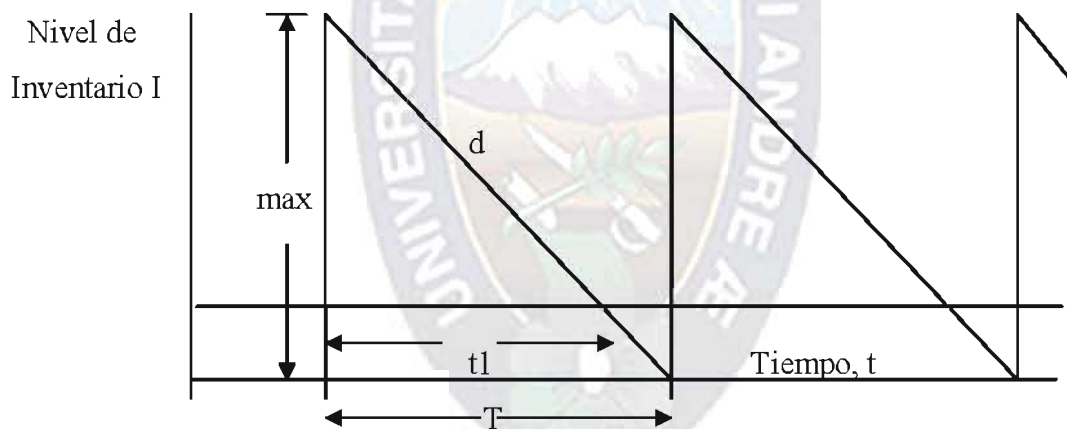
### **2.3. MODELO CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO**

Cantidad Económica de Pedido (CEP), es la cantidad de pedido que minimiza el costo

de posesión anual más el costo anual de pedir [MNE02]. En el Modelo clásico CEP sin faltantes se considera que:

- La demanda se conoce.
- La tasa de demanda es constante.
- El inventario se reabastece cuando su nivel está exactamente en cero (no hay faltantes ni sobrantes de mercaderías. No se permiten faltantes).
- El tiempo de anticipación es constante e igual o mayor a cero.
- El precio unitario, costo de pedido, y los costos unitarios de mantener el inventario son constantes como se muestra en la Figura N° 2.4.

**Figura N° 2.4** Perfil de inventario sin faltantes.



*t1 = Tiempo en que se dispone de inventario; T = tiempo entre pedidos; d = tasa de demanda*

**Fuente:** [MNE02]

El objetivo de este modelo es poder determinar:

- ¿Qué cantidad se debe pedir?
- ¿Cuándo se debe pedir?

A continuación se muestra un ejemplo del modelo CEP, en la Figura N° 2.5 muestra los costos de inventario para valores seleccionados de  $Q$ .  $Q^*$ , obtenido por el procedimiento error y ensayo, es igual a 300 unidades con un CIT\* igual a \$600 por año.

**Figura N° 2.5** Ejemplo de CEP.

**Costo de inventario para diversas cantidades pedidas de zapatos de tenis 'Willi'**

(1) Cantidad pedida Q	(2) Costo de mantener Costo = Q	(3) Costo de pedir =90.000/Q	(4) = (2) + (3) Costo incremental total
100	\$100	\$900	\$1000
150	150	600	750
200	200	450	650
250	250	360	610
<b>Q* = 300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>600</b>
350	350	257	607
400	400	250	650

**Fuente:** Elaboración propia

El cuadro de la Figura N° 2.6 describe las variables necesarias que intervienen en el modelo Cantidad Económica de Pedido (CEP).

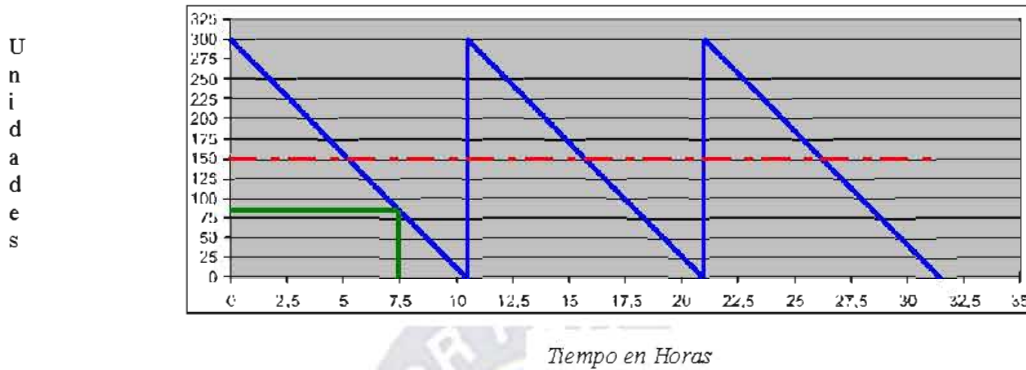
El cuadro de la Figura N° 2.7, es la representación básica del ejemplo descrito en la tabla de la Figura N° 2.6.

**Figura N° 2.6** Datos obtenidos.

DESCRIPCIÓN	VARL.	EJEMPLO	UNID.
Demanda Anual	D	10000	[u]
Costo Unitario de compra	Cc	20	[\$]
Tasa del costo de posesión anual % (tasa de Capital)	I	10%	[%]
Costo por pedido	Cp	9	[\$]
Días por año	Da	360	[días]
Plazo de entrega (días) (Lead Time)	L	3	[días]
Salario Horario incluyendo beneficios	SH	16	[\$]
Tiempo de procesamiento de un pedido	TPP	0,5	[Hr.]
Otros costos de pedir	Ocp	1	[\$]
Costo mínimo EOO	Q*	300,00	[u]
Costo anual Total	CIT	600,00	[\$]
Costo anual de compra CTE	CTE	200600	[\$]
Costo anual de inventarios	Ch	2	[\$]
Costo anual de inventarios	Cha	300,00	[\$]
Costo anual de pedir	Cpa	300,00	[\$]
Costo anual total	CT	600,00	[\$]
Costo de venta mínimo	Cvmin	20,00	[\$]
Inventario Máximo	Imax	300,00	[u]
Inventario Promedio	Imed	150,00	[u]
Punto de pedido (Demanda tiempo de anticipación)	Ddta	85,71	[u]
Número de pedidos por año	N*	33,33	[u]
Tiempo del ciclo (días)	T*	10,50	[días]

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 2.7 Punto de Pedido**  
 $\text{Punto de Pedido} = (D / \text{Cant del año}) \cdot L = (10000 / 350) \cdot 3 = 85.71$



**Fuente:** Elaboración propia

Una vez que se ha descrito el método para el proceso de producción a continuación se proporciona las características de los métodos de valuación de inventarios que se utilizan en el proceso de producción.

## 2.4. MÉTODO DE VALUACION DE INVENTARIOS

### 2.4.1 MÉTODO UEPS O LIFO (Last input o última entrada, first output o primera salida)

Este criterio tiene la premisa de que las existencias que primero salen del almacén son las últimas existencias que entraron, que generalmente son las más caras. De ahí, que las existencias finales suelen presentar menores importes que si se utilizase el criterio FIFO y el resultado generado sea inferior al obtenido según ese criterio.

**Figura N° 2.8** Tarjeta de existencia usando el método LIFO.

Fecha	Precio	Unidades			Pesos		
		Entrada	Salida	Saldo	Entrada	Salida	Saldo
01/01/2004	80,00	100		100	8.000	0	8.000
03/02/2004	95,00	50		150	4.750	0	12.750
05/02/2004	75,00	50		200	3.750	0	16.500
06/02/2004	75,00		50	150	0	3.750	12.750
06/02/2004	80,00		50	100	0	4.750	8.000
06/02/2004	95,00		10	90	0	800	7.200
07/02/2004	95,00		30	60	0	2.400	4.800
					<b>Costo</b>	<b>11.700</b>	<b>70.000</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.4.2 MÉTODO PEPS O FIFO (first input o primera entrada, first output o primera salida)

En este método, las existencias que salen del almacén son siempre las más antiguas, quedando en el almacén las últimas que tuvieron entrada. En ocasiones, se ha defendido este sistema por ser el que más se asemeja a los movimientos físicos del almacén.

Figura N° 2.9 Tarjeta de existencia usando el método FIFO.

Fecha	Precio	Unidades			Pesos		
		Entrada	Salida	Saldo	Entrada	Salida	Saldo
01/01/2004	80,00	100		100	8.000	0	8.000
03/02/2004	95,00	50		150	4.750	0	12.750
05/02/2004	75,00	50		200	3.750	0	16.500
06/02/2004	80,00		100	100	0	8.000	8.500
06/02/2004	95,00		10	90	0	950	7.550
07/02/2004	95,00		30	60	0	2.850	4.700
<b>Costo</b>					<b>11.800</b>	<b>58.000</b>	

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo del sistema se utilizarán los dos métodos como es el LIFO y FIFO.

El sistema de información desarrollado utiliza la metodología del Lenguaje de Modelado Unificado (UML), a continuación se proporciona características del mismo.

## 2.5 EL LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML)

La notación UML (Unified Modeling Language), viene del esfuerzo colaborativo de Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. Jacobson es un estudioso que ha escrito acerca de cómo capturar los requisitos de los sistemas a través de paquetes de transacciones llamados casos de uso, también desarrolló un método para el diseño de sistemas al que llamo Ingeniería de Software Orientada a Objetos (OOSE) Booch y Rumbaugh por otra parte incluye notaciones OMT (Tecnología de Modelamiento de Objetos), lo que vendría a ser el modelamiento visual dentro de lo que es UML [PVJ04].



## 2.5.1. NOTACIÓN BÁSICA

A continuación se representan gráficamente en UML los conceptos principales de la orientación a objetos.

### a. MODELO

Un modelo captura una vista de un sistema de un mundo real, el modelo describe completamente aspectos del sistema que son relevantes al propósito del modelo, y a un apropiado detalle. Al igual que la planta y el alzado de una figura en dibujo técnico nos muestran la misma figura vista desde distintos ángulos, cada modelo nos permite fijarnos en un aspecto distinto del sistema.

Los modelos de UML que se utilizan para el presente proyecto son los siguientes:

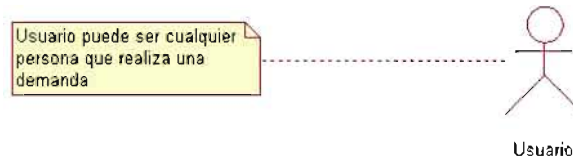
- Diagrama de Estructura Estática
- Diagrama de Casos de Uso
- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de Estados

A continuación se describen los siguientes elementos:

### b. NOTAS

Una nota sirve para añadir cualquier tipo de restricciones y comentario a un diagrama o a un elemento de un diagrama. Es un modo de indicar información en un formato libre, cuando la notación del diagrama en cuestión no nos permite expresar dicha información de manera adecuada. Una nota se representa como un rectángulo con una esquina doblada junto a un comentario textual en su interior. Puede aparecer en un diagrama tanto solo como unido a un elemento por medio de una línea discontinua. Puede contener restricciones, comentarios, el cuerpo de un procedimiento, etc., como se muestra en la Figura N° 2.10.

**Figura N° 2.10** Ejemplo de nota.

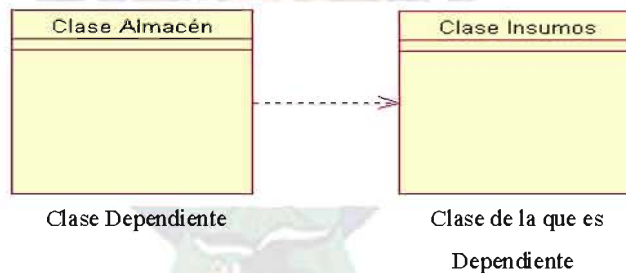


**Fuente:** Elaboración propia.

### c. DEPENDENCIAS

La relación de dependencia entre dos elementos de un diagrama significa que un cambio en el elemento destino puede implicar un cambio en el elemento origen. Se representa por medio de una línea de trazo discontinua va desde la clase utilizadora a la clase utilizada, es decir desde el elemento dependiente que es el origen de la flecha al elemento del que depende que es el destino. Con la dependencia mostramos que un cambio en la clase utilizada puede afectar al funcionamiento de la clase utilizadora, pero no al contrario, como se muestra en la Figura N° 2.11.

**Figura N° 2.11** Ejemplo de dependencias.



**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.5.2. DIAGRAMAS DE ESTRUCTURA ESTÁTICA

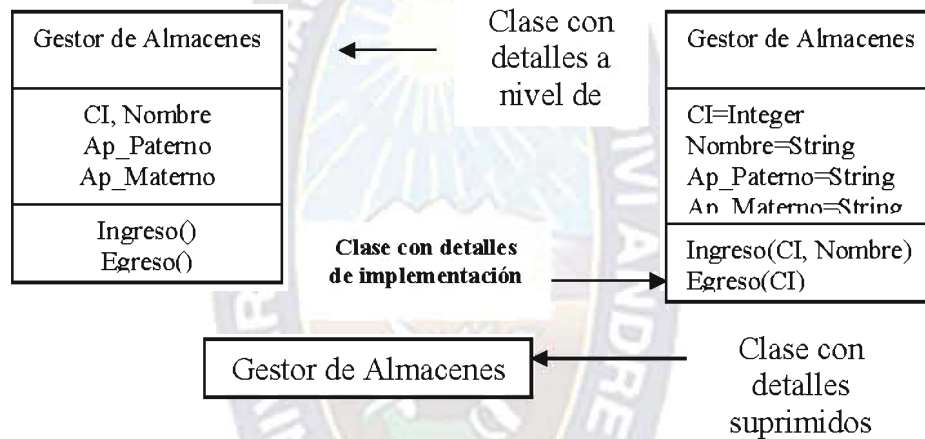
Diagramas de Estructura Estática engloba tanto al Modelo conceptual de la fase de Análisis como al diagrama de Clases de la fase de Diseño. El primero modela elementos del dominio el segundo presenta los elementos de la solución software, lo común en ambos es que comparten la notación para los elementos que los forman (clase objeto) y las relaciones que existen los mismos (asociaciones).



## a. CLASES

Una clase es la descripción de un conjunto de objetos que comparte los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica. Una clase implementa una o más interfaces. Se representa de forma esquemática, con los detalles como atributos y operaciones suprimidos, siendo entonces tan solo un rectángulo con el nombre de la clase, se puede representar a distinto nivel de detalle, como se muestra en la Figura N° 2.12.

**Figura N° 2.12** Ejemplo de Notación para clases a distintos niveles de notación.



**Fuente:** Elaboración propia.

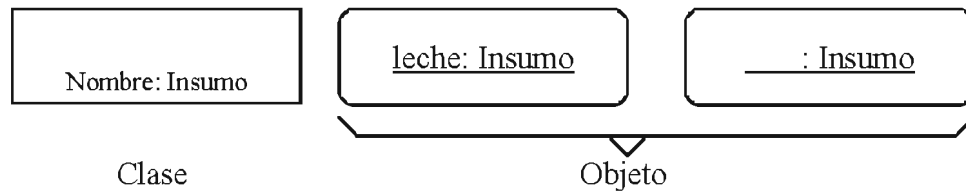
## b. OBJETO

Un objeto se representa de la misma forma que una clase. En el compartimento superior aparece el nombre del objeto junto con el nombre de la clase subrayado, se caracteriza por tener una identidad única, según la siguiente sintaxis [PVJ04]:

*Nombre del objeto: nombre de la clase*

Se puede representar mediante un objeto sin un nombre específico, entonces sólo aparece el nombre de la clase [PVJ04].

**Figura N° 2.13** Ejemplo de objetos.



**Fuente:** Elaboración propia.

### c. ASOCIACIONES

Las asociaciones entre dos clases se representan mediante una línea que las une. La línea puede tener una serie de elementos gráficos que expresan características particulares de la asociación, a continuación mostraremos los más importantes:

#### c1. NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN Y DIRECCIÓN

Una asociación es una relación estructural que describe un conjunto de enlaces, los cuales son conexiones entre objetos, dada la asociación entre dos clases, se puede navegar desde un objeto de una clase hasta un objeto de la otra clase, y viceversa. Gráficamente, una asociación se representa como una línea continua, posiblemente dirigida, que a veces incluye una etiqueta, y a menudo incluye otros adornos, como la multiplicidad y los nombre de rol, como se muestra en la Figura N° 2.14.

**Figura N° 2.14** Ejemplo de asociación y dirección.



**Fuente:** Elaboración propia.

## c2. MULTIPLICIDAD

Multiplicidad es una restricción que se pone a una asociación, que limita el número de instancias de una clase que pueden tener esa asociación con una instancia de la otra. Como se muestra en la Figura N° 2.15.

Se pueden especificar multiplicidades más complejas utilizando una lista, como 0..1, 3..4,6..\*, lo que significa “cualquier número de objetos excepto 2 y 5”.

**Figura N° 2.15** Ejemplo de multiplicidad.



**Fuente:** Elaboración propia.

## d. ROLES

Cuando una clase participa en una asociación, tiene un rol específico un rol es simplemente la cara que la clase de un extremo de la asociación presenta a la clase del otro extremo. Se puede nombrar explícitamente el rol que juega una clase en una asociación, cada asociación tiene dos roles.

### 2.5.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Un diagrama de casos de uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del modelado y organización del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa [PVJ04]. Un diagrama de casos de uso comprende los siguientes elementos: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

## a. ACTORES

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes como se observa en la Figura N° 2.16 el actor Gestor de Almacenes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores.

**Figura N° 2.16** Actores.



**Fuente:** Elaboración propia.

## b. CASOS DE USO

Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre actor y sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior como se muestra en la Figura N° 2.17 el caso de uso “Actualizar Inventario”. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

**Figura N° 2.17** Ejemplo de diagrama de caso de uso.



**Fuente:** Elaboración propia.

### c. RELACIONES ENTRE CASOS DE USO

Entre dos casos de uso puede haber las siguientes relaciones:

- Extiende o <<extend>>: cuando un caso de uso especializa a otro extendiendo su funcionalidad.
- Usa o <<include>>: Cuando un caso de uso utiliza a otro.

Se representan como una línea que une a los dos caso de uso relacionados, con una flecha en forma de triángulo y con una etiqueta <<extiende>> o <<usa>> según sea el tipo de relación[PVJ04].

**Figura N° 2.18** Ejemplo de relación entre casos de uso.



**Fuente:** Elaboración propia.

### d. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

Por ejemplo la Figura N° 2.19 muestra la descripción del caso de uso: “Generación de Cronograma de Pedido”, donde se realiza una descripción de que el Gestor de Almacenes debe obtener un cronograma de pedidos debidamente ajustado para minimizar costos y evitar demoras para lo cual debe considerarse los saldos existentes hasta la fecha y la demanda confirmada.

**Figura N°. 2.19** Ejemplo de descripción de caso de uso.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Generación de Cronograma de Pedido</b>
<b>Actores:</b>	<b>Gerencia, Gestor de Almacenes</b>
<b>Propósito:</b>	Generar Cronograma de pedidos de acuerdo a una demanda conocida.
<b>Visión General:</b>	El Gestor de Almacenes debe obtener el cronograma de pedidos debidamente ajustado para minimizar costos y evitar demoras para esto debe considerarse los saldos existentes hasta la fecha y la demanda confirmada.
<b>Tipo:</b>	Primario y esencial.
<b>Eventos</b>	
<b>Referencias Cruzadas:</b>	Ajuste de presupuesto, planificación de producción.
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Operador</b>
1. El Gestor de Almacenes solicita la información de los saldos de inventarios.	2. Brinda información de los saldos del inventario.
3. El Gestor de Almacenes solicita los datos consolidados de las demandas activas.	4. Brinda información de las demandas consolidadas.
5. El Gestor de Almacenes solicita el cronograma de pedidos.	6. Genera cronograma de pedidos.
7. El Gestor de Almacenes solicita la emisión de los reportes.	8. Genera los reportes necesarios para Gerencia.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 2.5.4. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

En los diagramas de interacción se muestra un patrón de interacción entre objetos. Hay dos tipos de diagramas de interacción, ambos basados en la misma información, pero cada uno enfatizando un aspecto particular: Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración.

## DIAGRAMA DE SECUENCIA

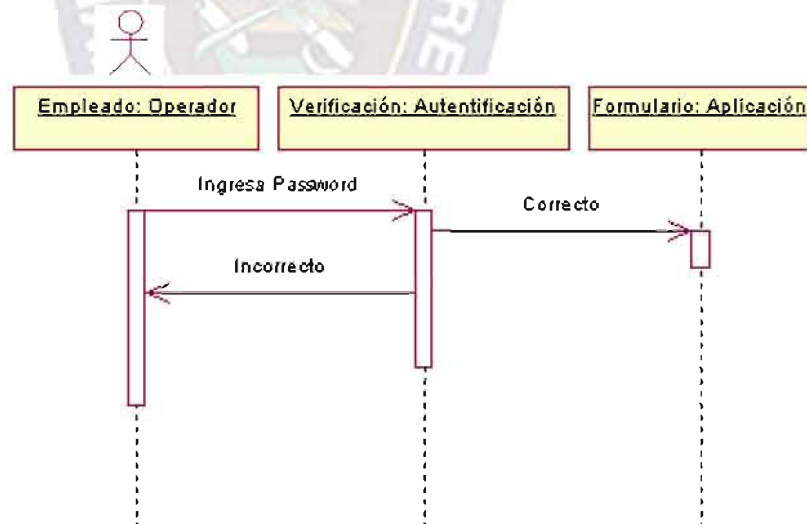
Es un diagrama de secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. Particularmente muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado.

Cada objeto o actor tiene línea vertical, se pueden colocar etiquetas, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos.

El tiempo fluye de arriba abajo como se muestra en la Figura N° 2.20.

**Figura N° 2.20** Ejemplo de diagrama de secuencia.



**Fuente:** Elaboración propia.



### **2.5.5. DIAGRAMA DE ESTADOS**

Un Diagrama de Estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera. Un Diagrama de Estados es un grafo cuyos nodos son estados y cuyos arcos dirigidos son transacciones etiquetadas con los nombres de los eventos.

Con UML se diseña la estructura física y con el Proceso Unificado de Rational (RUP), el ciclo de vida, las fases y el flujo de trabajo de proceso, que a continuación se describe.

### **2.6. PROCESO UNIFICADO DE RATIONAL**

El Proceso Unificado de Rational captura las mejores prácticas de desarrollo de software, de una forma que sea adaptable a un amplio rango de proyectos y organizaciones estas mejores prácticas son:

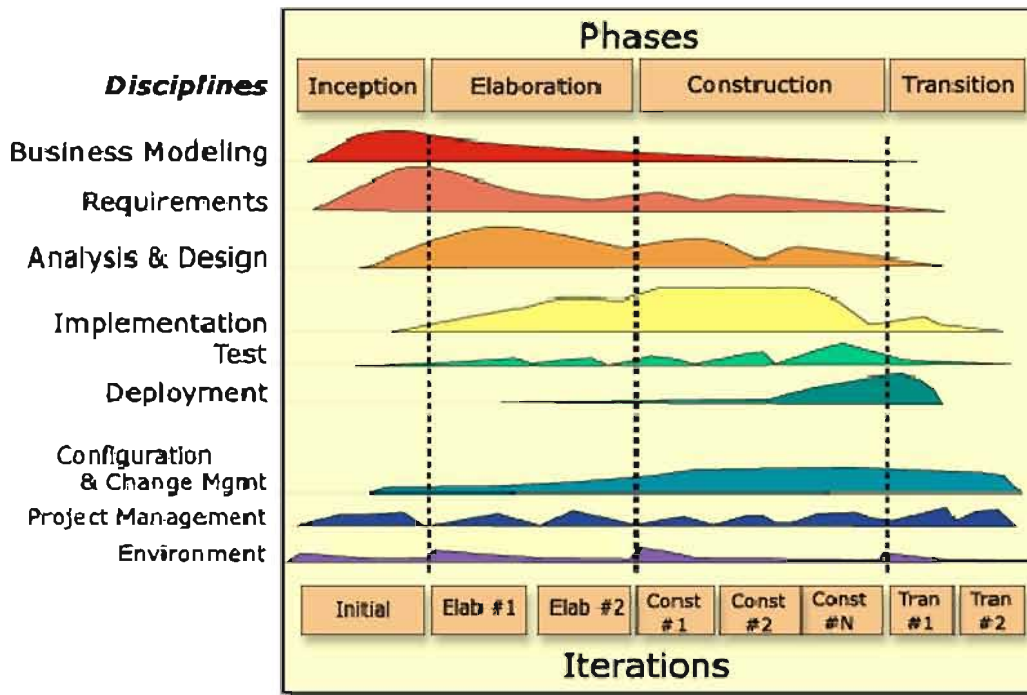
- ✓ Desarrollo Iterativo
- ✓ Administrar Requerimiento
- ✓ Usar Arquitecturas basadas en Componentes
- ✓ Modelamiento Visual (UML)
- ✓ Verificar Continuamente la Calidad
- ✓ Administrar el Cambio

El Proceso Unificado de Rational es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software.

En el aspecto de la gestión, el Proceso Unificado de Rational proporciona un enfoque disciplinado sobre como asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo de software.



Figura N° 2.21 El ciclo del proceso unificado.



Fuente: [BRJ00]

a. **CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO**

- El Proceso Unificado de Rational es un proceso iterativo.
- Las actividades del Proceso Unificado de Rational se destacan en la creación y el mantenimiento de modelos.
- Las actividades de desarrollo bajo el Proceso Unificado de Rational están dirigidas por los casos de uso.
- El proceso Unificado de Rational soporta las técnicas orientadas a objetos.
- El proceso Unificado de Rational es un proceso configurable [BRJ00].

b. **FASES**

La fase es el intervalo de tiempo entre dos hitos importantes del proceso, lo que

muestra las cuatro fases del en el ciclo de vida del desarrollo del software **[BRJ00]**.

1. **Iniciación**, establecer la planificación del proyecto.
2. **Elaboración**, establecer un plan para el proyecto y una arquitectura.
3. **Construcción**, desarrollar el sistema.
4. **Transición**, proporcionar el sistema a sus usuarios finales.

### c. ITERACIÓN

Cada fase en el Proceso Unificado de Rational puede descomponerse en iteraciones. Una iteración es un ciclo completo de desarrollo que produce una versión (interna o externa) de un producto ejecutable, que constituye un subconjunto del producto final en desarrollo, que luego se ira incrementando de iteración en iteración hasta convertirse en el sistema actual **[BRJ00]**.

### d. CICLOS DE DESARROLLO

El paso a través de las cuatro fases principales constituye un ciclo de desarrollo, y produce una generación de software. Esta es la evolución del sistema, así que los ciclos de desarrollo después del ciclo inicial son los ciclos de evolución.

### e. FLUJOS DE TRABAJO DEL PROCESO

El proceso Unificado de Rational consta de nueve flujos de trabajo.

1. **Modelo del Negocio**, describe la estructura y la dinámica de la organización.
2. **Requisitos**, describe el método basado en casos de uso para extraer los requisitos.
3. **Análisis y Diseño**, describe las diferencias vistas arquitectónicas.
4. **Implementación**, tiene en cuenta el desarrollo de software, la prueba de unidades y la integración.

5. **Pruebas**, describe los casos de pruebas, los procedimientos y las métricas para evaluación de defectos.
6. **Despliegue**, cubre la configuración del sistema entregable.
7. **Gestión de configuraciones**, controla los cambios y mantiene la integridad de los artefactos de un proyecto.
8. **Gestión del proyecto**, describe varias estrategias de trabajo en un proceso iterativo.
9. **Entorno**, cubre la infraestructura necesaria para desarrollar un sistema.

## f. ARTEFACTOS

Los artefactos del Proceso Unificado de Rational se clasifican en artefactos de gestión y artefactos técnicos del Proceso Unificado de Rational pueden dividirse en cuatro conjunto principales:

1. **Conjunto de requisitos**, describe que debe hacer el sistema.
2. **Conjunto de diseño**, describe como se va a construir el sistema.
3. **Conjunto de implantación**, describe ensamblado de los componentes de software.
4. **Conjunto de despliegue**, proporcionar los datos para la configuración entregable.

## g. MODELOS

Los modelos son el tipo de artefacto más importante en el Proceso Unificado de Rational.

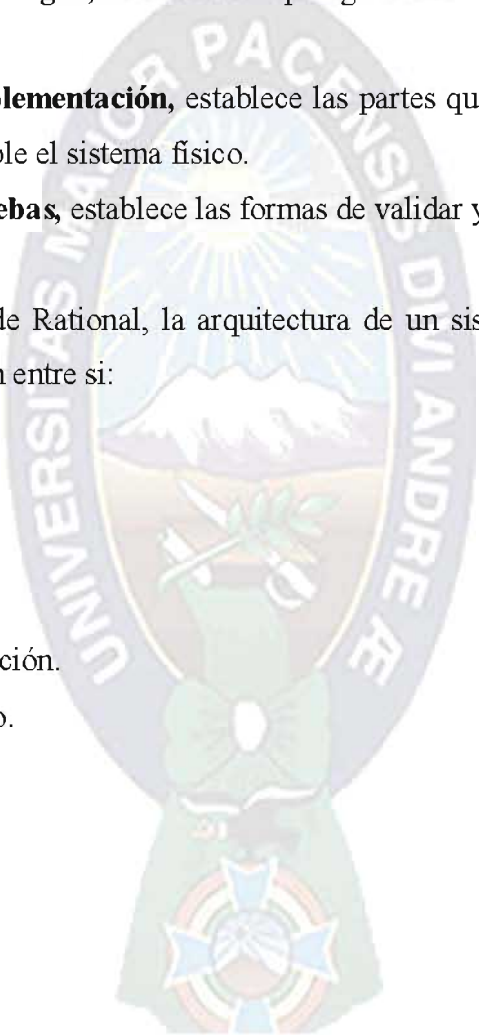
Un modelo es una simplificación de la realidad, creada para comprender mejor el sistema que se esta creando. En el Proceso Unificado de Rational, hay nueve modelos que en conjunto cubren todas las decisiones importantes implicadas en la visualización, especificación, construcción y documentación de un sistema con gran cantidad de software son los siguientes:

1. **Modelo del Negocio**, establece una abstracción de la organización.

2. **Modelo del dominio**, establece el contexto del sistema.
3. **Modelo de caso de uso**, establece requisitos funcionales del sistema.
4. **Modelo de análisis (opcional)**, establece el diseño de las ideas.
5. **Modelo de diseño**, establece el vocabulario del problema y su solución.
6. **Modelo del proceso** (opcional), establece los mecanismos de concurrencia y sincronización del sistema.
7. **Modelo de despliegue**, establece la topología hardware sobre la cual se ejecutará el sistema.
8. **Modelo de implementación**, establece las partes que se utilizarán para ensamblar y hacer disponible el sistema físico.
9. **Modelo de pruebas**, establece las formas de validar y verificar el sistema.

En el Proceso Unificado de Rational, la arquitectura de un sistema se captura en forma de cinco vistas que interactúan entre sí:

- La vista de diseño.
- La vista de procesos.
- La vista de despliegue
- La vista de implementación.
- La vista de casos de uso.



# CAPÍTULO III

## ANÁLISIS Y DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA (SIPP)

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se trata el análisis, diseño y esquema general de la modelación del nuevo sistema, utilizando la metodología UML en su primera fase el cuál permite tener una visión clara para el logro del proyecto.

### 3.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

La Compañía “DELIZIA” que produce y comercializa alimentos nutritivos tiene una amplia demanda de sus diferentes productos para el cuál requiere de un tratamiento especializado.

Actualmente cuenta con un Sistema Integrado para el Control de Información “SI” que permite la administración de la información automática y oportuna en las áreas de administración, producción y comercialización

#### a. VISIÓN DE LA EMPRESA

Compañía de Alimentos es una empresa líder en su ramo, con crecimiento sostenido, con ética empresarial y humana, que contribuye al desarrollo social de Bolivia.

Las marcas de Compañía de Alimentos tienen reconocimiento a nivel nacional.

Sus productos son de alta calidad y de un precio justo; somos innovadores y respondemos al requerimiento del mercado.

Produce y comercializa alimentos nutritivos, de alta calidad, que contribuyen a la salud de nuestros consumidores, respetando el medio ambiente [DELI04].

#### **b. MISIÓN DE LA EMPRESA**

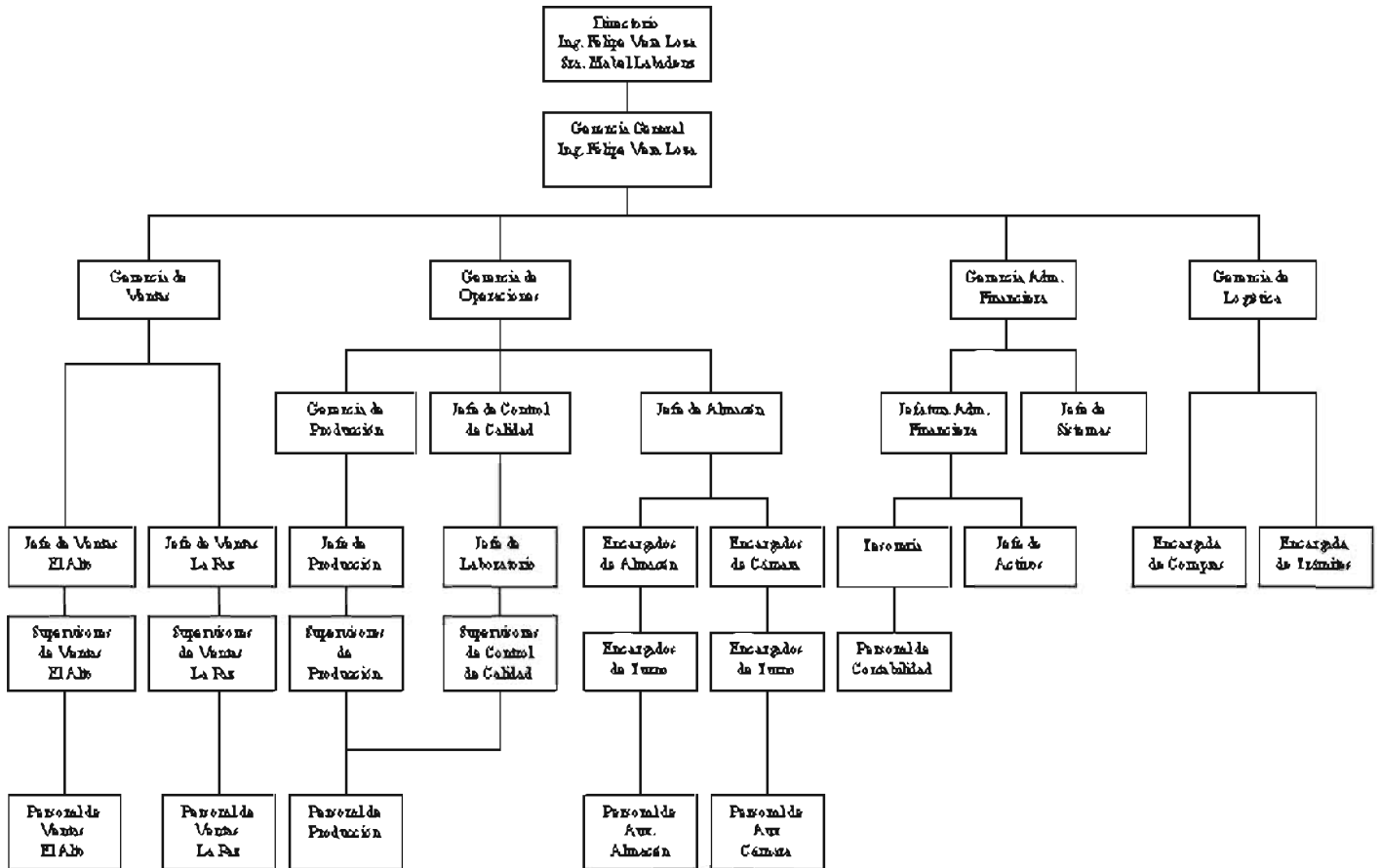
- Producir y comercializar alimentos nutritivos, de alta calidad que contribuyan a la salud de nuestros consumidores, respetando el medio ambiente.
- Compañía de Alimentos debe crecer de forma sostenida, racional, preparándose para ser líder en la fabricación de alimentos nutritivos, que respondan a las necesidades de sus consumidores, dentro y fuera de nuestras fronteras.
- Compañía de Alimentos debe formar un equipo humano capaz, motivado por sus ideales, con sólidos principios éticos, orientado al servicio de sus consumidores.
- A través de la eficiencia, buen manejo económico, la Compañía de Alimentos debe generar beneficios para todos los involucrados; accionistas, empleados, clientes, sociedad [DELI04].

#### **d) VALORES COMPARTIDOS**

- Servicio al cliente. Todas las personas que trabajan en CAL deben buscar la mejor forma de servir a sus clientes, con eficiencia, prontitud, y de forma sostenida.
- Calidad de Producto.
- 
- Rentabilidad. Los recursos de CAL deben ser utilizados de manera responsable y eficiente, buscando siempre la máxima optimización de los mismos [DELI04].

La Compañía de Alimentos “DELIZIA” presenta el siguiente organigrama en la Figura N° 3.1.

**Figura N° 3.1** Organigrama de la Compañía de Alimentos DELIZIA



**Fuente:** Compañía de Alimentos Delizia (2003)



### **3.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA**

En la actualidad la compañía de alimentos “Delizia” realiza el proceso de producción para luego distribuirlos a nivel nacional.

El funcionamiento de la empresa se inicia con la elaboración de un presupuesto general inicial el que considera a todas las áreas: ventas, producción, control de calidad, almacén, logística y Administración Financiera.

El departamento de ventas informa la demanda existente de los distintos productos y previa coordinación con gerencia general solicitan al departamento de logística su respectiva adquisición.

El departamento de logística realiza el abastecimiento necesario de sus almacenes previa selección y control de calidad de los productos de sus proveedores.

El ingreso de la materia prima a los almacenes son registrados por el responsable de almacenes y constantemente controlados por su fecha de vencimiento, luego la materia prima es transferida a producción bajo un detalle según la receta del producto solicitado.

Para la elaboración del yogurt la leche es pasteurizada y homogeneizada luego pasa a los tanques de maduración del yogurt la etapa final viene con el sabor y color de producto para su posterior envasado automático.

En el caso de los jugos, el proceso es diferente el agua es tratada en calderos para eliminar elementos de contaminación, se mezcla con los néctares respectivos, luego es pasteurizado para este proceso cuentan con un sistema de enjuague llenado, tapado, y empaque automático.

Para los helados se utilizan las máquinas paleteras que son lineales y rotatorias, sacan el helado de agua, crema y de sabores combinados. Los jugos con los sabores son depositados en los moldes que al mismo tiempo van congelando el producto. Se acomodan los palitos para posteriormente ser envasados automáticamente.

El control de calidad comienza con la revisión de la materia prima y en un laboratorio se realizan los análisis físico y químicos respectivos.

En microbiología se realiza un control en base a muestras de los lotes sobre todo en productos lácteos.

Al final los diferentes productos van a los almacenes de 24 grados bajo cero para ser conservados en óptimas condiciones.

La venta al público se la realiza a través de los distribuidores y sus respectivos supervisores.

### **3.4 ELABORACIÓN DEL PROYECTO**

Uno de los aspectos fundamentales en esta fase es tener una base sólida del problema para asumir la fase de construcción del proyecto. Se debe tomar muy en cuenta la resolución de la problemática del presente proyecto. Seguidamente empezaremos con el modelamiento de negocio que a continuación detallamos:

#### **3.4.1 MODELAMIENTO DE NEGOCIO**

Los clientes juegan un papel muy importante en la Empresa ya que por sus demandas se realizan los movimientos en sus distintas áreas.

Con el Sistema de Producción Planificada los clientes tendrán respuesta inmediata a sus pedidos.

### **3.4.2 REQUERIMIENTOS**

De acuerdo a las técnicas para encontrar hechos, que tienen el objeto de reunir datos relacionados con los requerimientos se detallan en el Anexo D de manera general y clasificada.

### **3.4.3 ANÁLISIS Y DISEÑO**

Con la finalidad de ampliar y mejorar el rendimiento del proceso de planificar la producción, se realiza el uso de herramientas de desarrollo de software anteriormente mencionadas.

Utilizando técnicas orientadas a objetos, combinadas con herramientas como el RUP, generadores de código, programación visual utilizando estándares.

#### **3.4.3.1 MODELO CONCEPTUAL**

El modelo conceptual representa la etapa inicial en el desarrollo del diseño persistente de datos y el almacenamiento de datos del sistema

Esta etapa involucra la identificación de negocio en un nivel alto y las entidades del sistema y sus relaciones que definen el alcance del problema, esta identificación esta representada en los siguientes modelos:

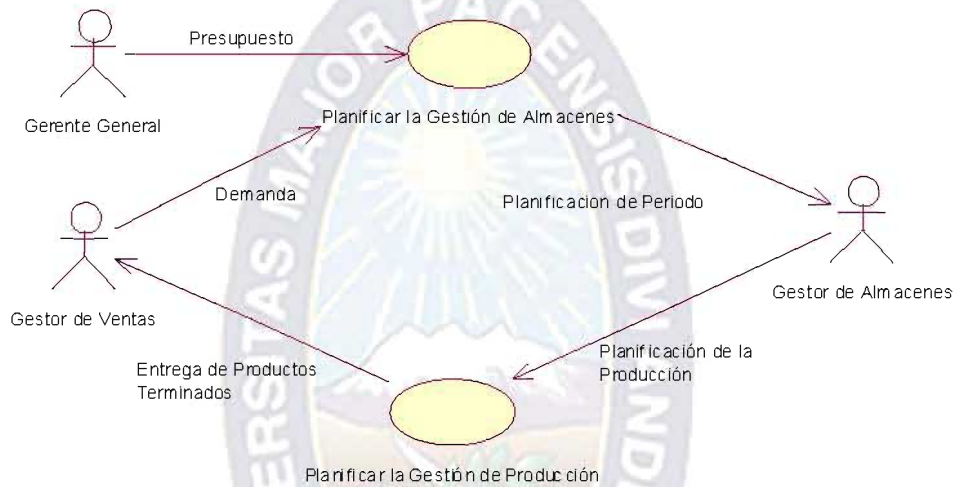
El diagrama que representa los diferentes subsistemas en los que se ha dividido a nivel de abstracción es el siguiente:

#### **a. MODELO CASOS DE USO DE NEGOCIOS**

Captura y representa el contexto del negocio del sistema, sirve de referencia a los

requerimientos del sistema, en este caso intervienen actores como el Gerente General que se encarga de dar el presupuesto, Gestor de Ventas que informa de la demanda, Gestor de Almacenes quién planifica la producción de acuerdo a la demanda, otro elemento que interviene son los casos de uso como el Gestionar Almacenes y Gestionar Producción como se muestra en la Figura N° 3.2.

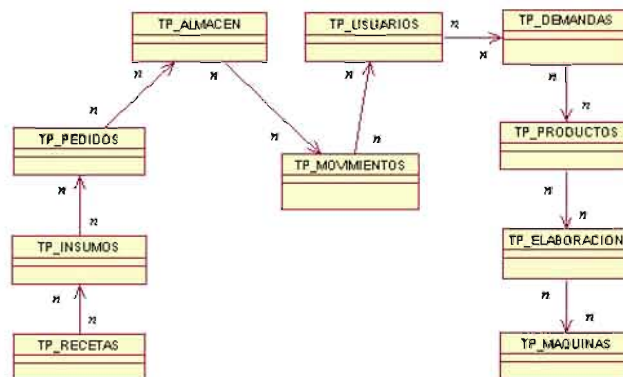
**Figura N° 3.2** Modelo de negocios.



**Fuente:** Elaboración propia.

**b. DIAGRAMA DE CLASES - ENTIDAD**

**Diagrama N° 3.3** Diagrama de clases del Sistema de Producción Planificada.



**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4.3.2 PAQUETES CON LOS MODELOS DE CASOS DE USO

Se muestra los elementos principales de cada paquete, para su mejor entendimiento, definiendo los elementos mediante una vista arquitectónica.

En el sistema intervienen dos paquetes que son:

- Planificar la Gestión de Almacenes
- Planificar la Gestión de Producción

**Figura N° 3.4** Relación de paquete de datos.

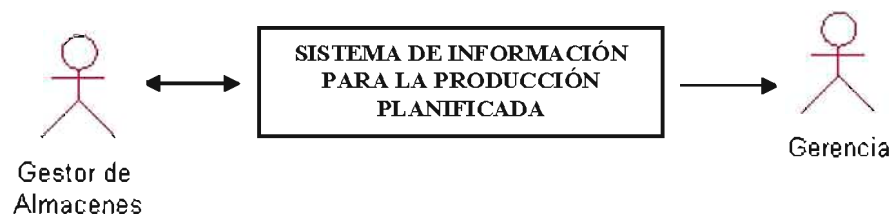


**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4.3.3 MODELO DE CASOS DE USO

El diagrama de casos de uso representa la forma en como un actor opera con el sistema en el desarrollo, además de la forma, tipo y orden en como los elementos interactúan, como observamos en la Figura N° 3.5 el sistema interactúa con el operador donde la Gerencia solicita informe de Almacenes.

**Figura N° 3.5** Diagrama de casos de uso actores



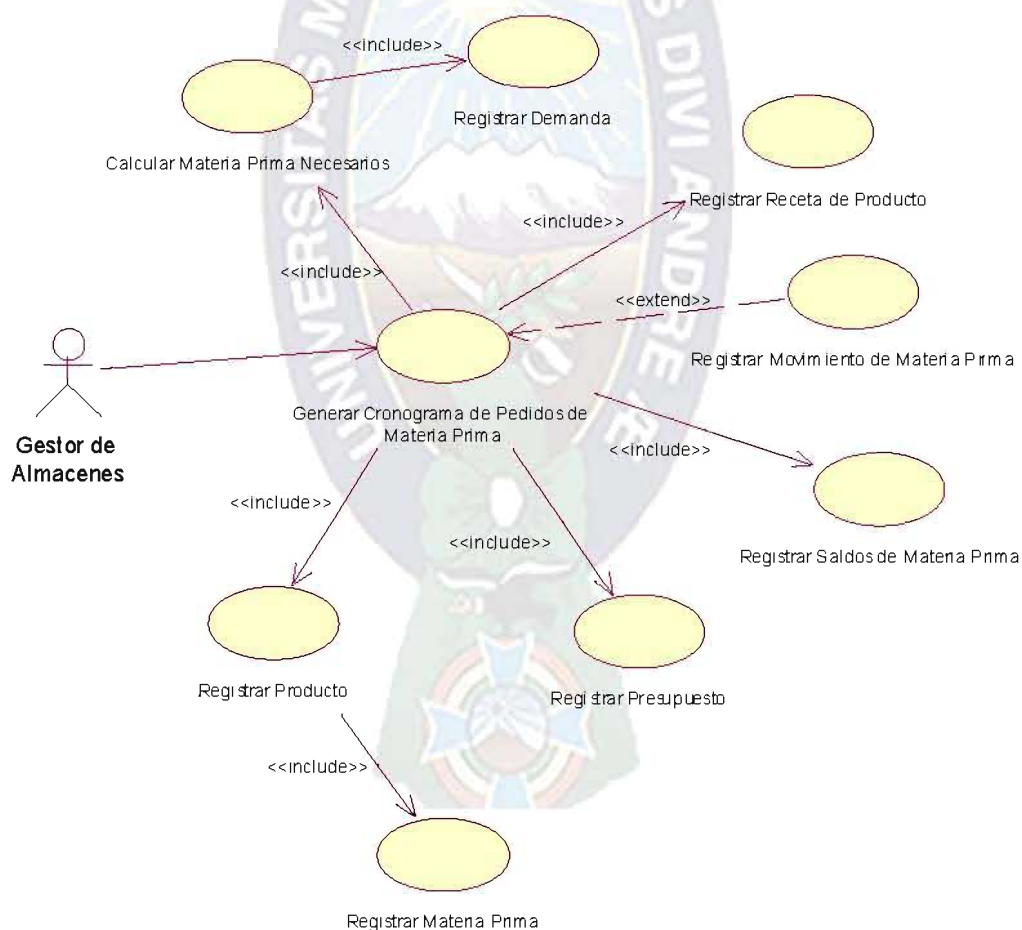
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4.3.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

#### a. DIAGRAMA DE CASO DE USO PLANIFICAR LA GESTIÓN DE ALMACENES

El caso de uso Planificar la Gestión de Almacenes realiza la generación de cronograma de pedidos de materia prima de qué producto pedir, cuándo pedir y cuánto pedir, diagrama que se detalla en la Figura N° 3.6.

**Figura N° 3.6** Caso de uso planificar la gestión de almacenes.



**Fuente:** Elaboración propia.

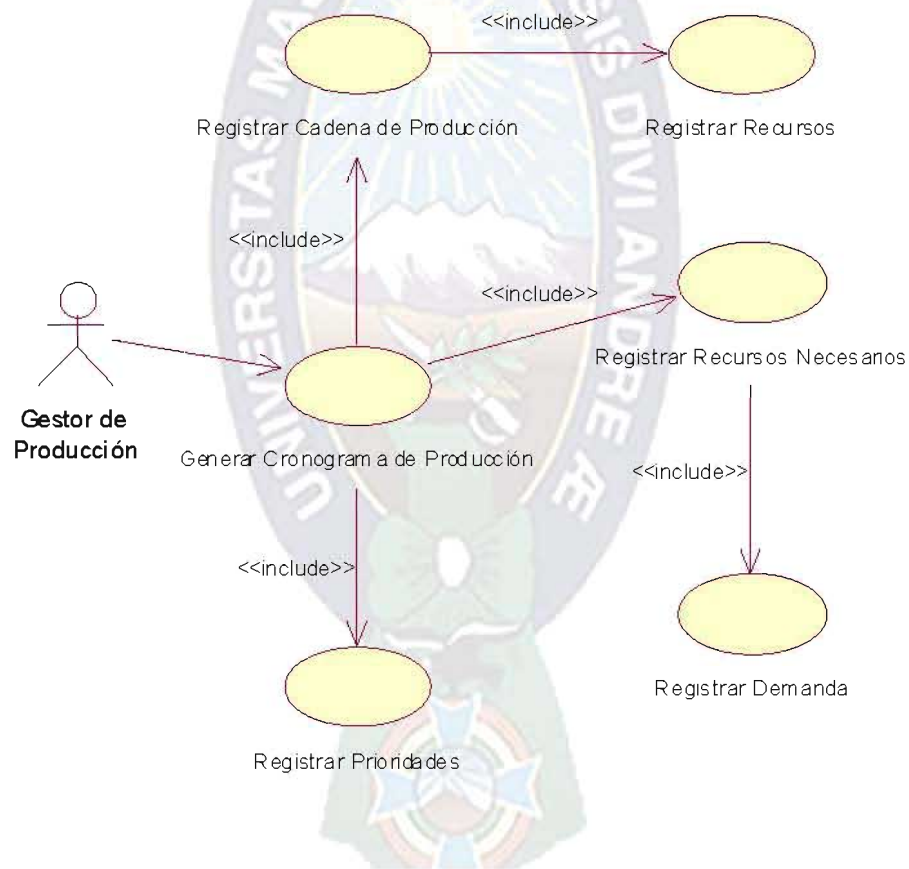


Por lo tanto en las Figuras N° 3.8 al N° 3.16 se muestran los diagramas de actividades de los diferentes casos de uso, donde se observa el proceso que siguen.

## b. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR PRODUCCIÓN

El caso de uso Planificar la Gestión de Producción realiza la generación de cronograma de producción, diagrama que se detalla en la Figura N° 3.7.

**Figura N° 3.7** Caso de uso planificar la gestión de producción.



**Fuente:** Elaboración propia.

Asimismo en las Figuras N° 3.17 al N° 3.21 se muestran los diagramas de actividades de los diferentes casos de uso, donde se observa el proceso que siguen.

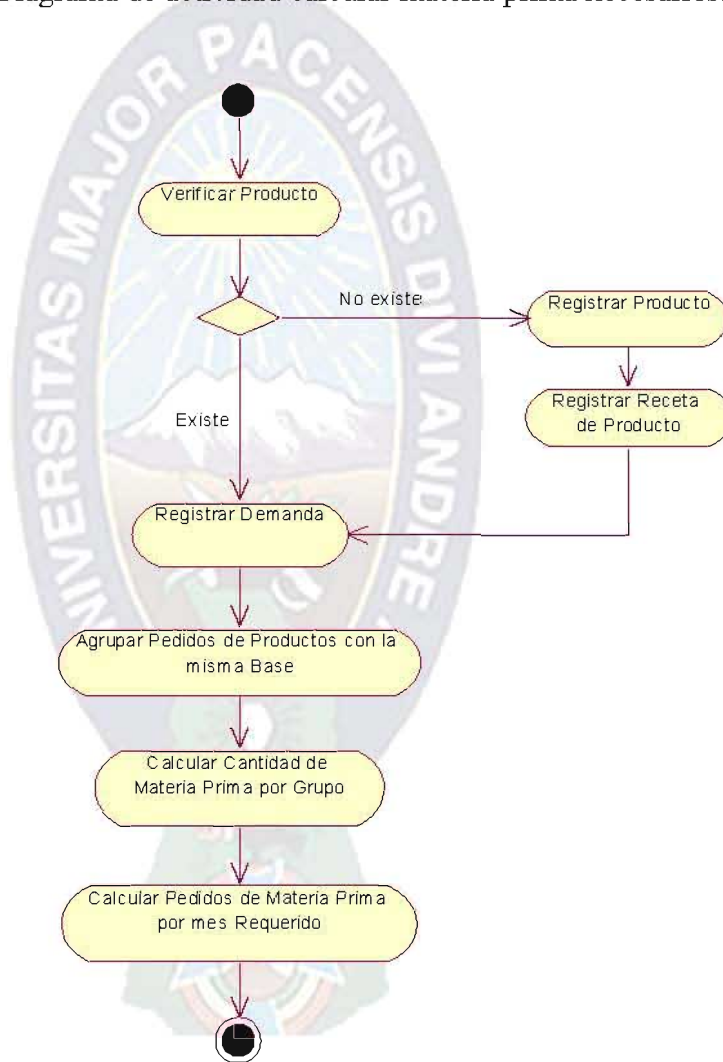


### 3.4.3.5 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD

#### a1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CALCULAR MATERIA PRIMA NECESARIOS

La Figura N° 3.8 muestra el proceso que sigue el cálculo de la materia prima necesaria.

**Figura N° 3.8** Diagrama de actividad calcular materia prima necesarios.

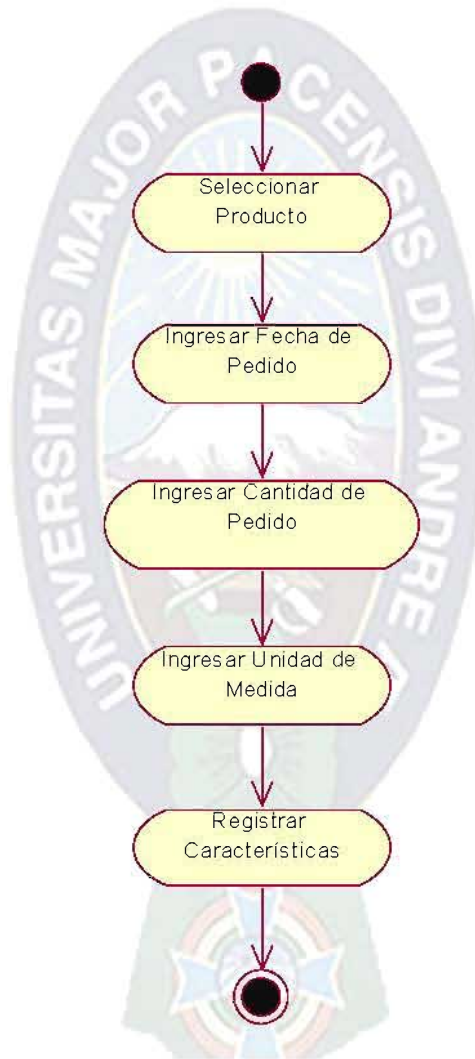


**Fuente:** Elaboración propia.

**a2. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR DEMANDA**

La Figura N° 3.9 muestra el proceso que sigue el registro de una demanda.

**Figura N° 3.9** Diagrama de actividad registrar demanda.

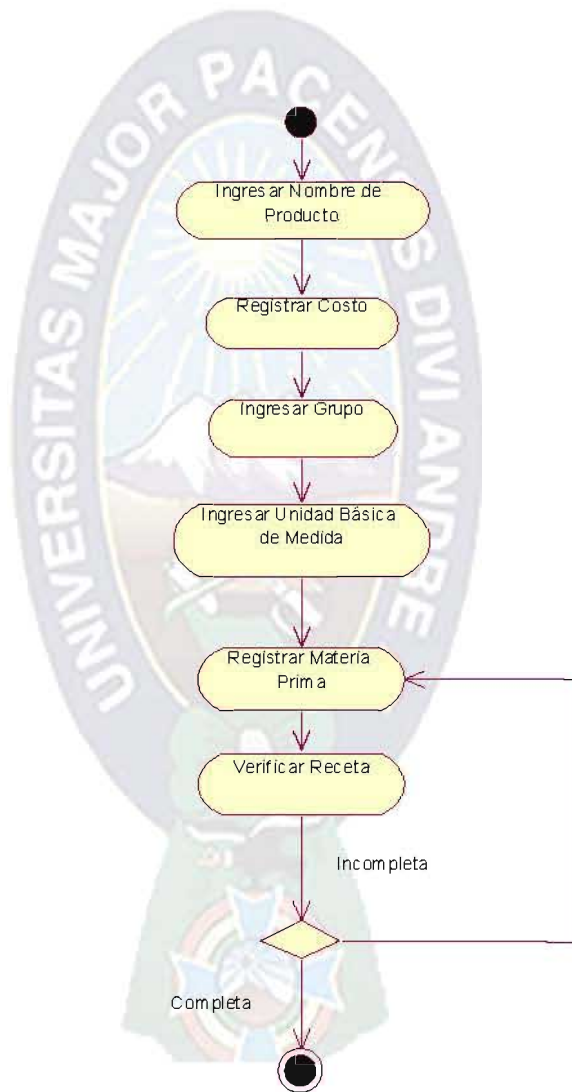


**Fuente:** Elaboración propia.

### a3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR PRODUCTO

La Figura N° 3.10 muestra el proceso que sigue el registro de un producto.

**Figura N° 3.10** Diagrama de actividad registrar producto.

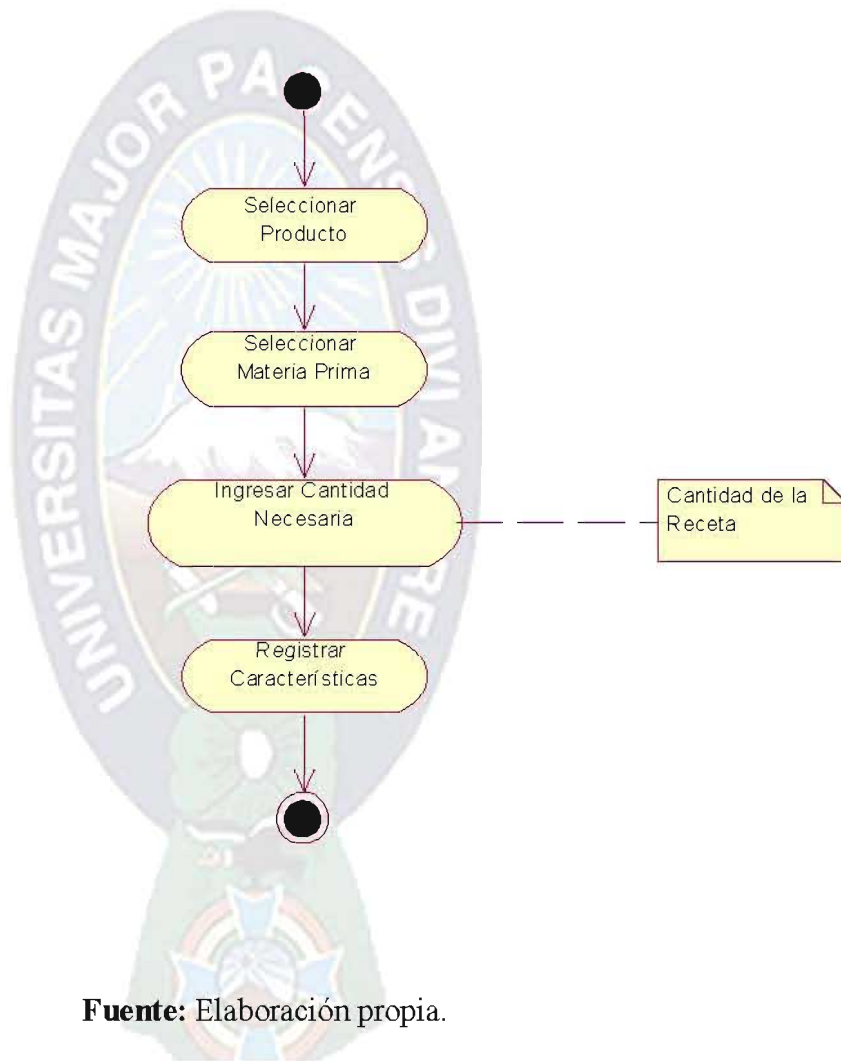


**Fuente:** Elaboración propia.

#### a4. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR RECETA DE PRODUCTO

La Figura N° 3.11 muestra el proceso que sigue el registro de una receta de producto.

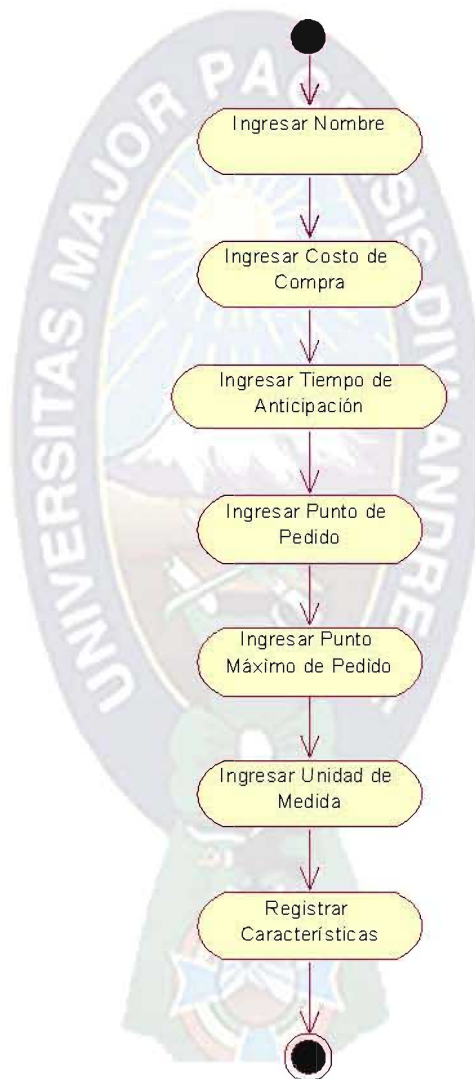
**Figura N° 3.11** Diagrama de actividad registrar receta de producto.



**a5. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR MATERIA PRIMA**

La Figura N° 3.12 muestra el proceso que sigue el registro de una materia prima.

**Figura N° 3.12** Diagrama de actividad registrar materia prima.

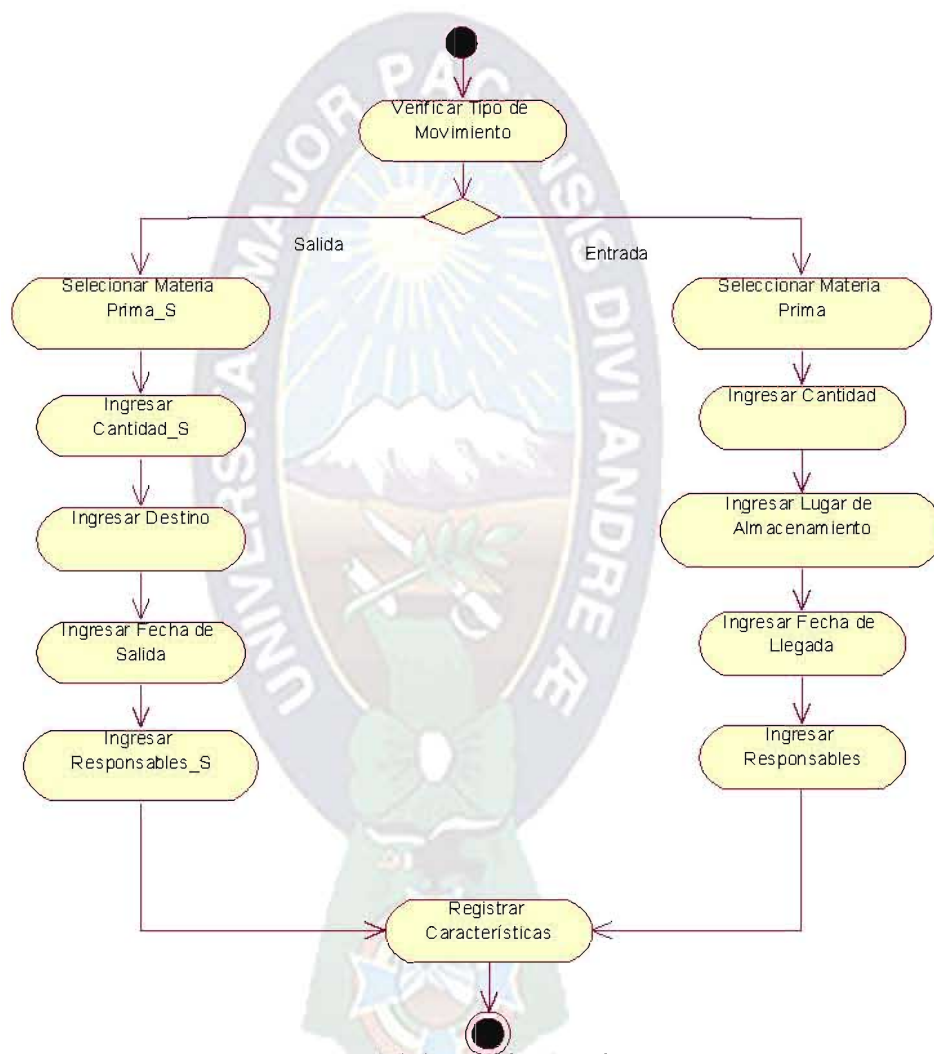


**Fuente:** Elaboración propia.

**a6. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR MOVIMIENTO DE MATERIA PRIMA**

La Figura N° 3.13 muestra el proceso que sigue el registro del movimiento de materia prima.

**Figura N° 3.13** Diagrama de Actividad registrar el movimiento de materia prima.



**Fuente:** Elaboración Propia

**a7. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR SALDOS DE MATERIA PRIMA**

La Figura N° 3.14 muestra el proceso que sigue el registro de saldos de materia prima.

**Figura N° 3.14** Diagrama de actividad registrar saldos de materia prima.

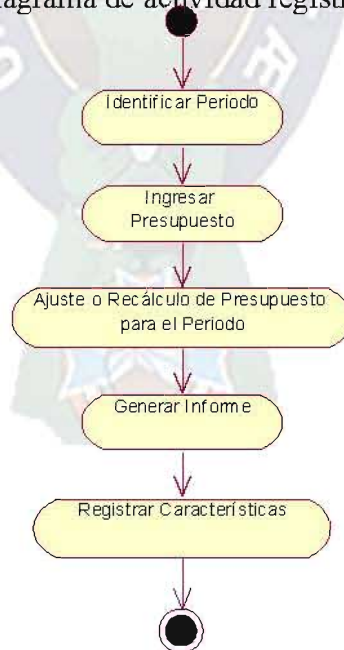


**Fuente:** Elaboración propia.

**a8. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR PRESUPUESTO**

La Figura N° 3.15 muestra el proceso que sigue el registro del presupuesto.

**Figura N° 3.15** Diagrama de actividad registrar presupuesto.



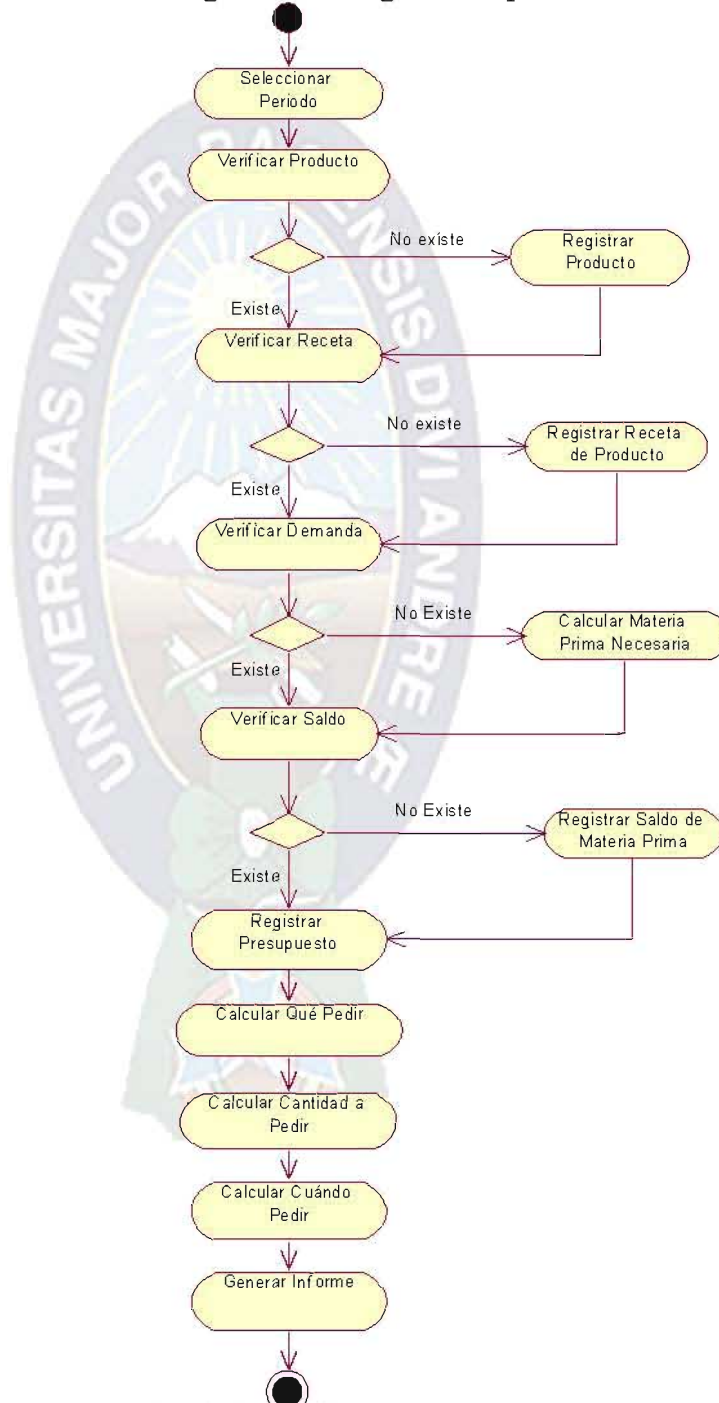
**Fuente:** Elaboración propia.



### a9. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD GENERAR CRONOGRAMA DE PEDIDOS DE MATERIA PRIMA

La Figura N° 3.16 muestra el proceso que se sigue al generar el cronograma de pedidos de materia prima.

**Figura N° 3.16** Diagrama de Actividad generar cronograma de pedidos de materia prima.

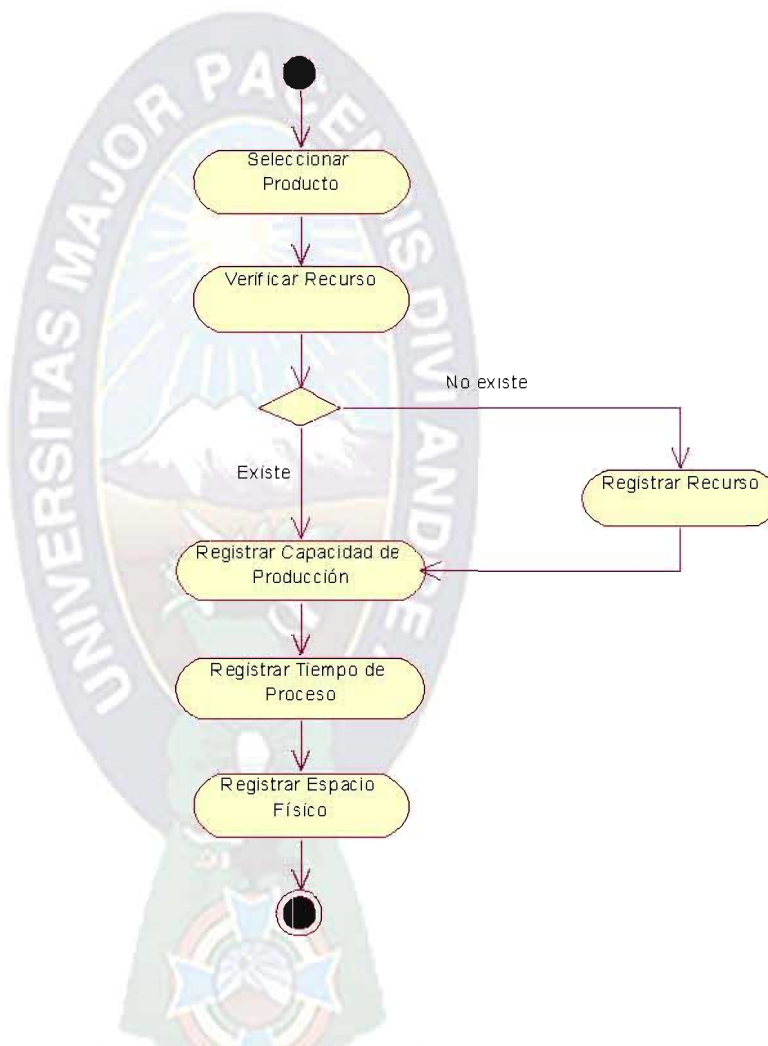


**Fuente:** Elaboración propia.

## b1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR CADENA DE PRODUCCIÓN

La Figura N° 3.17 muestra el proceso que se sigue al registrar la cadena de producción.

**Figura N° 3.17** Diagrama de actividad registrar cadena de producción.



**Fuente:** Elaboración propia.

## b2. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR RECURSOS

La Figura N° 3.18 muestra el proceso que se sigue al registrar recursos.

**Figura N° 3.18** Diagrama de actividad registrar recursos.

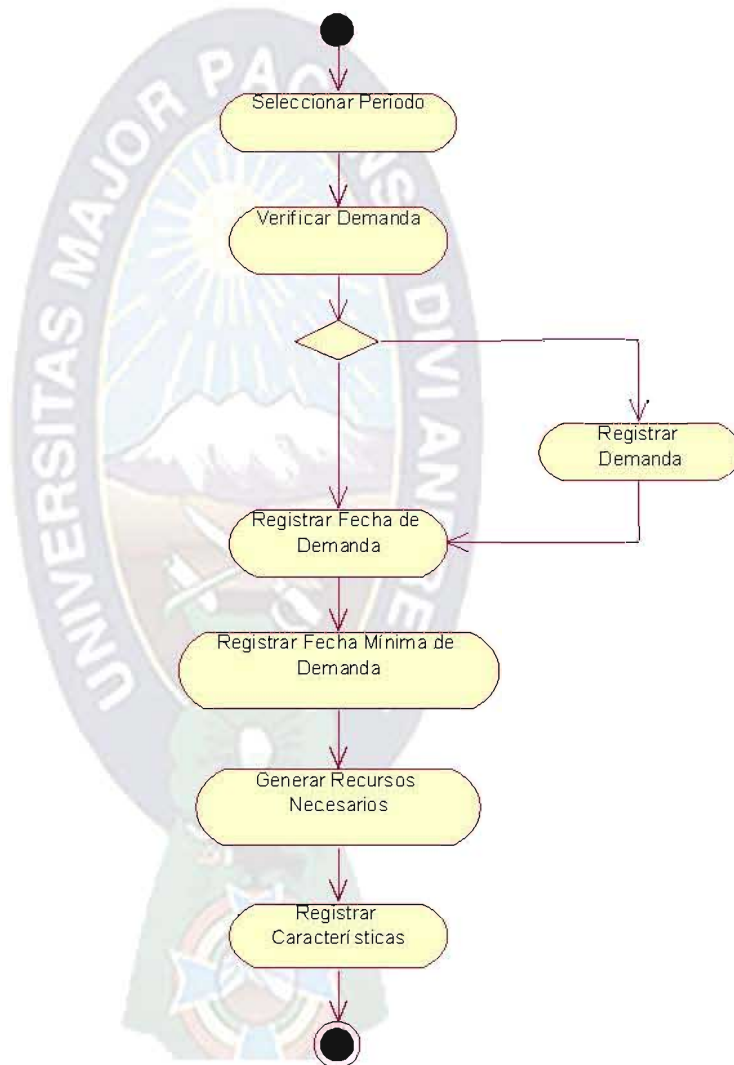


**Fuente:** Elaboración propia.

### b3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR RECURSOS NECESARIOS

La Figura N° 3.19 muestra el proceso que se sigue al registrar recursos necesarios.

**Figura N° 3.19** Diagrama de actividad registrar recursos necesarios.



**Fuente:** Elaboración propia.

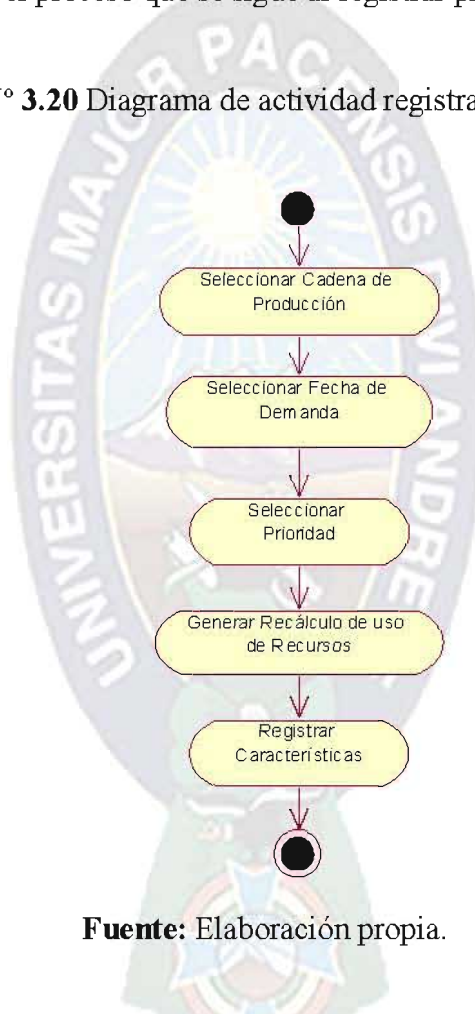
#### **b4. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR DEMANDA**

La Figura N° 3.9 muestra el proceso que se sigue al registrar la demanda.

#### **b5. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR PRIORIDADES**

La Figura N° 3.20 muestra el proceso que se sigue al registrar prioridades.

**Figura N° 3.20** Diagrama de actividad registrar prioridades.

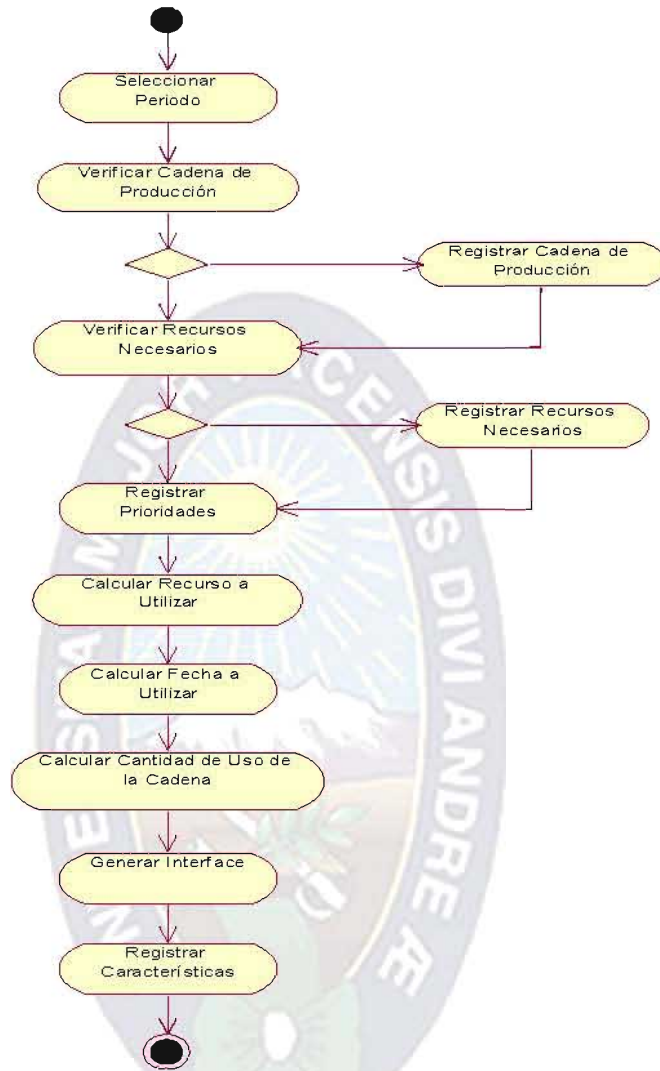


**Fuente:** Elaboración propia.

#### **b6. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD GENERAR CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN**

La Figura N° 3.21 muestra el proceso que se sigue al generar un cronograma de producción.

**Figura N° 3.21** Diagrama de actividad generar cronograma de producción.



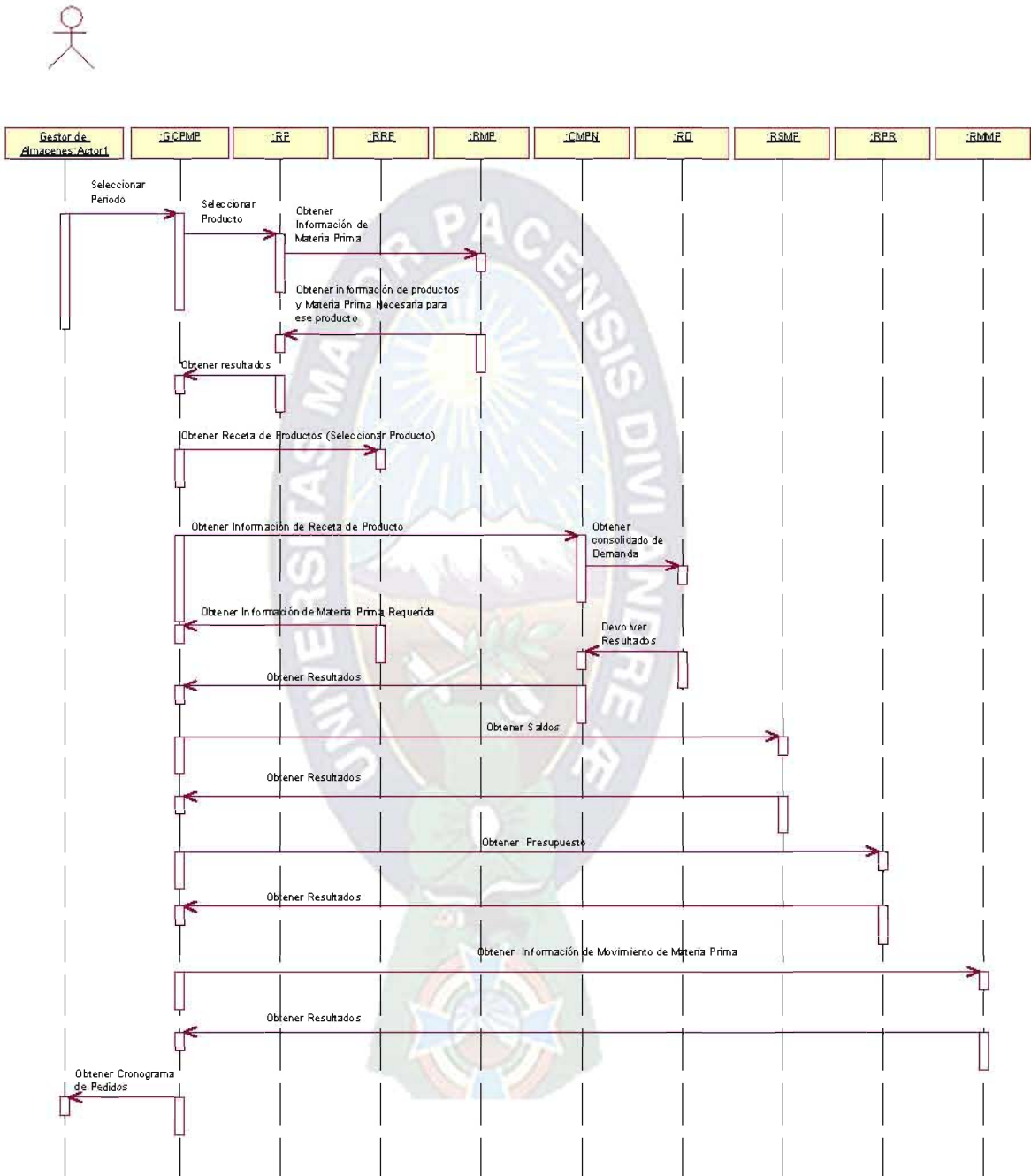
**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4.3.6 DIAGRAMA DE SECUENCIAS

A continuación se realizan diagramas de secuencias que muestran cómo los objetos colaboran para ciertos casos de uso, se identifican los actores y los objetos que interactúan.

Mostraremos los dos paquetes en la Figura N° 3.22 se muestra el diagrama de secuencia de Planificar la Gestión de Almacenes y en la Figura N° 3.23 el diagrama de secuencia de Planificar la Gestión de Producción, ver abreviaturas en el anexo E.

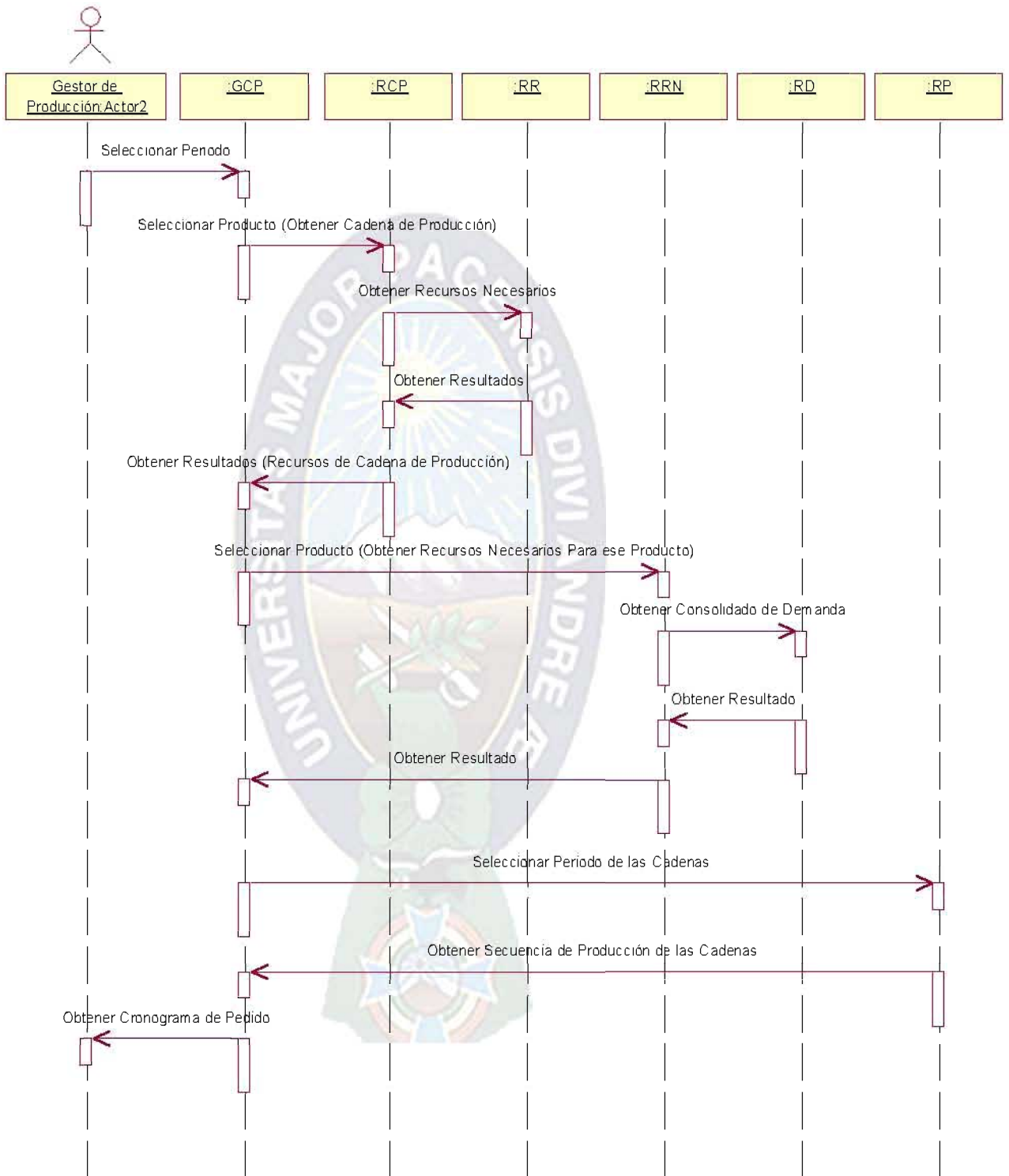
**Figura N° 3.22** Diagrama de Secuencia Planificar la Gestión de Almacenes



**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura N° 3.23** Diagrama de secuencia planificar la gestión de producción.

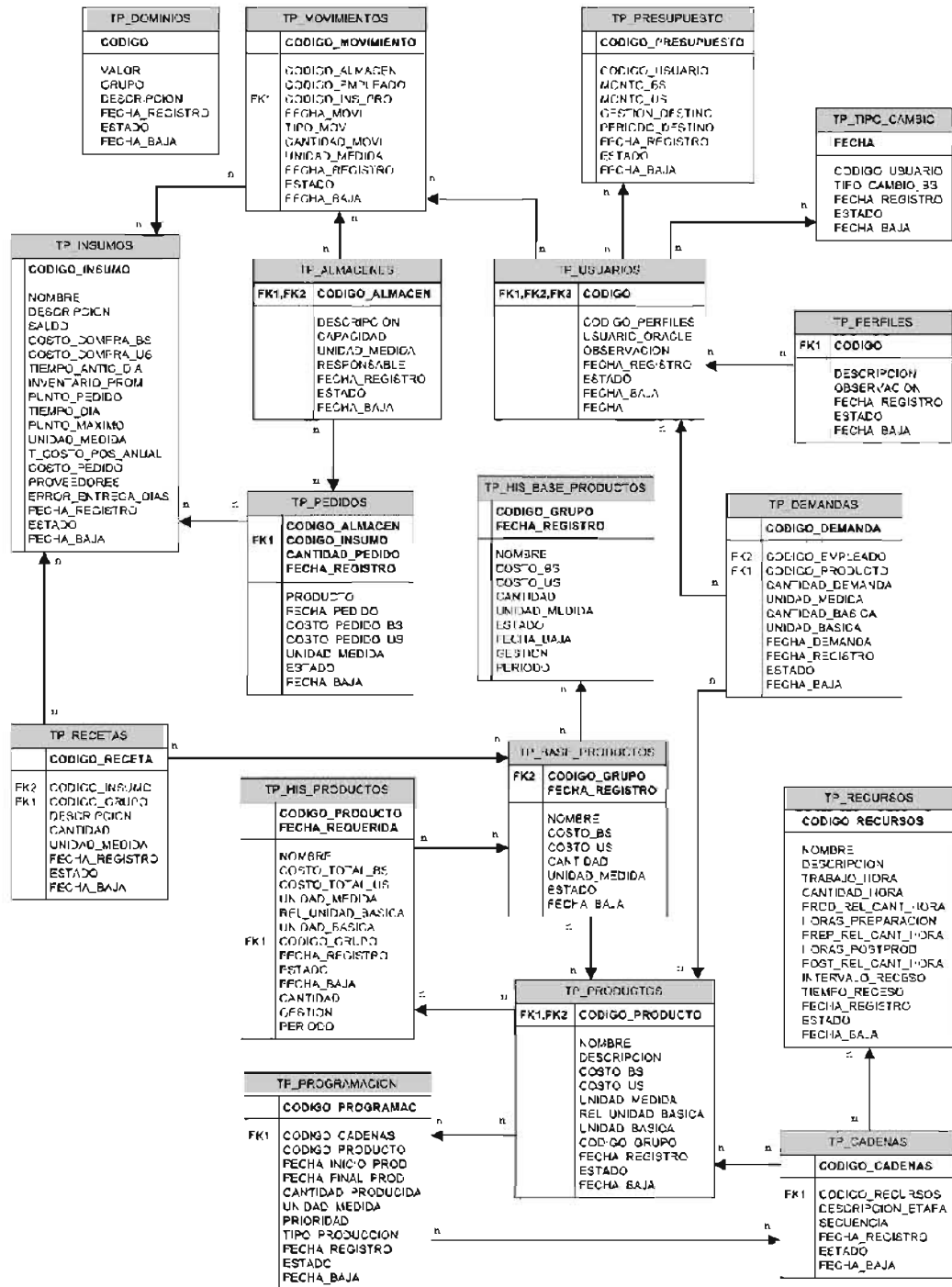


**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.4.4 MODELO DE DATOS

A continuación en la Figura N° 3.24 se muestra el modelo de datos del sistema SIPP.

**Figura N° 3.24** Diagrama del Modelo de Datos del Sistema de Información para la Producción Planificada Delizia-La Paz



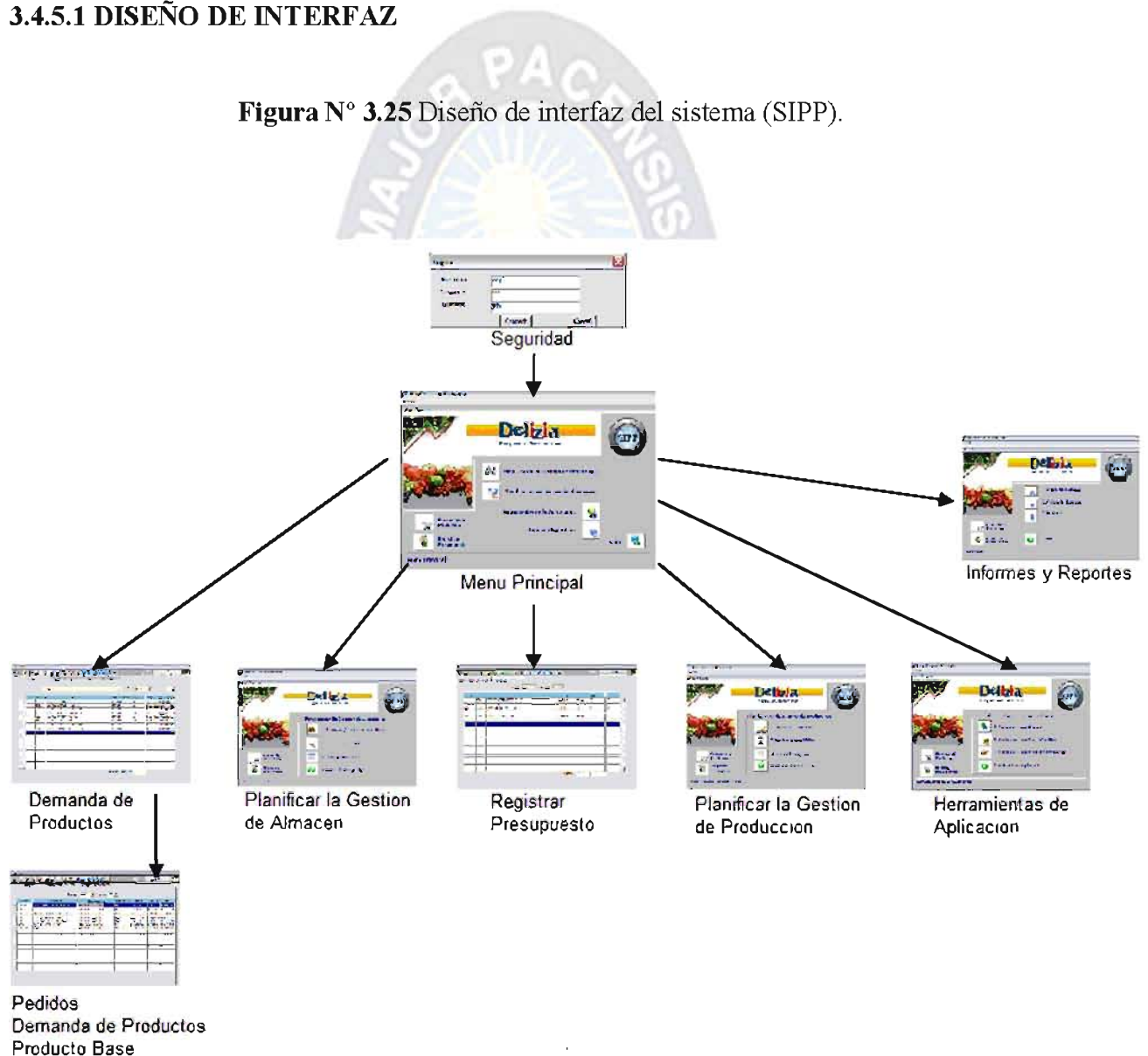
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.5 IMPLEMENTACIÓN

Se implementa y prueba los componentes arquitectónicamente significativos a partir de los elementos de diseño. Se identifican los componentes necesarios para implementar los subsistemas de servicio.

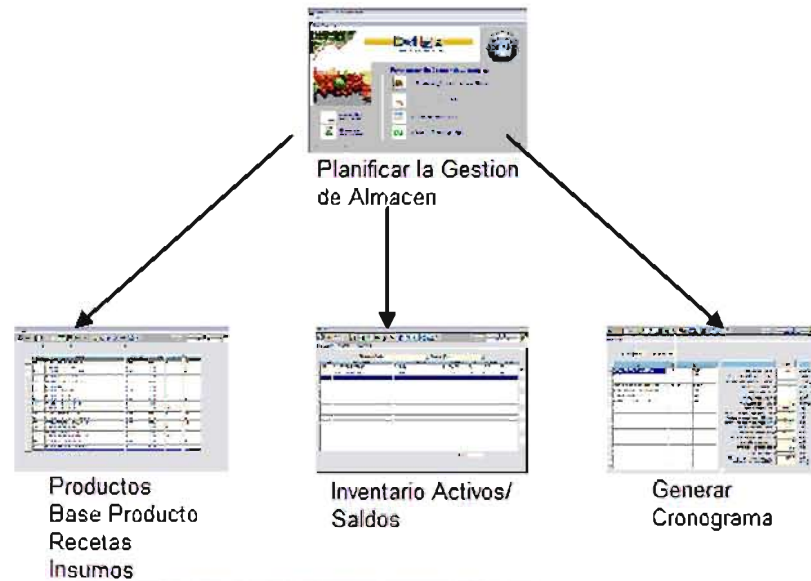
#### 3.4.5.1 DISEÑO DE INTERFAZ

Figura N° 3.25 Diseño de interfaz del sistema (SIPP).



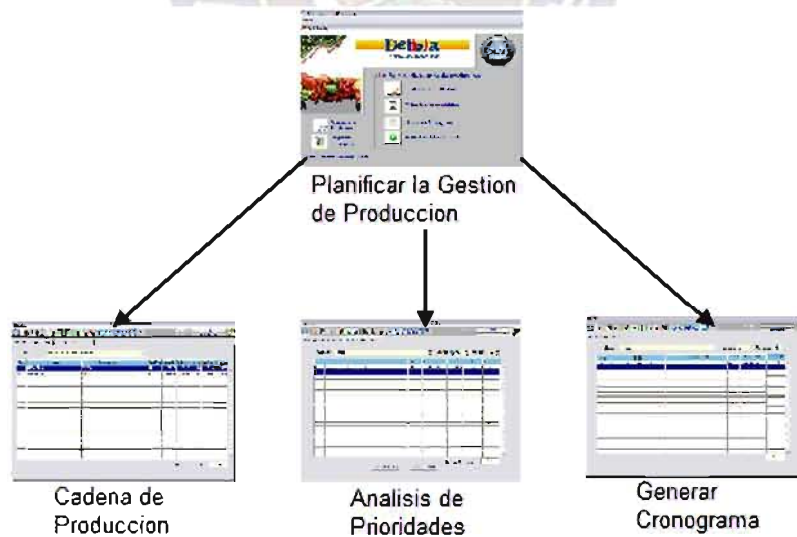
Fuente: Elaboración propia.

**Figura N° 3.26** Diseño de interfaz del paquete planificar gestión de almacén.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura N° 3.27** Diseño de interfaz del paquete planificar la gestión de producción.



**Fuente:** Elaboración propia

El diagrama muestra la relación entre la diversidad de interfaz de usuario del sistema de Producción Planificada, cuyos pantallas se muestran a continuación:

**Figura N° 3.28 Seguridad del SIPP**

Logon

Username: PPB

Password: [Redacted]

Database: GDB

Connect Cancel

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3.29 Menú principal**

Planificación de Producción

Window

Menú Principal

**Delizia**  
Compañía de Alimentos Ltda.

SIPP

Planificación de Gestión de Producción

Planificación de Gestión de Almacenes

Herramientas de la Aplicación :

Informes y Reportes :

Demanda de Productos

Registrar Presupuesto

Salir

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3.30 Demanda de productos**

INICIAL

Usuario: PPB  
Fecha: 08-DEC-06

PELIDOS DEMANDA POR PRODUCTO INSUMOS - BASE PRODUCTO

Productos: [Dropdown] Gestion: 2006 Período: 12

Codigo	Cod Prod.	Nombre	Unidad Medida	ContCode	Fec. Entrega	Fec. Registro
2	2610	FAMPICO CITRUS 1000 CC. 1LT.	DOCENA	5	21-DEC-2006	18-NOV-2006
1	2610	FAMPICO CITRUS 1000 CC. 1LT.	DOCENA	13	02-DEC-2006	18-NOV-2006
3	2700	FAMPICO TROPICAL TETRA PACK	DOCENA	10	27-DEC-2006	27-NOV-2006
9	2660	FAMPICO TROPICAL 2000 CC. 2LT.	DOCENA	100	29-DEC-2006	27-DEC-2006
6	2723	FAMPICO TORONIA 500 CC	DOCENA	10	29-DEC-2006	03-DEC-2006
10	2660	FAMPICO TROPICAL 2000 CC.	DOCENA	100	29-DEC-2006	27-DEC-2006
4	2700	FAMPICO TROPICAL TETRA PACK	STY PACK	10	30-DEC-2006	27-NOV-2006
5	2601	FAMPICO TORONIA 2000 CC. 2LT.	DOCENA	1	31-DEC-2006	27-NOV-2006
TOTAL x UNIDAD:					2392	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.31 Registrar Presupuesto

INICIAL

Usuario : PPS  
Fecha : 09-DEC-05

PRESUPUESTO CALIFICADO    PRESUPUESTO UTILIZADO

Gestion : 2006    Periodo : 12

Vno	Cod.	Descripcion	Fecha	Monto bs	Monto us	Cant. Prod.
1	2610	TAMPICO CITRILE 1000 CC. 1LT.	01-DEC-05	18000	225	:80
2	2621	TAMPICO TORONDA 2000 CC. 2LT.	01-DEC-05	168	21	:2
3	2723	TAMPICO TORONDA 600 CC.	01-DEC-05	720	90	:20
4	2680	TAMPICO TROPICAL 200 CC.	01-DEC-05	1200	1200	:200
5	2660	TAMPICO TROPICAL 2000 CC. 2LT.	01-DEC-05	16800	2100	:200
6	2700	TAMPICO TROPICAL TETRA PACK	01-DEC-05	1440	180	:80
Total:				30528	3875	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.32 Planificar gestión de producción

Planificación de Producción

Menú Principal





**Planificación de Gestión de Producción**

1. Cadena de Producción
2. Analisis de Prioridades
3. Generar Cronograma
4. Volver al menu principal

Demanda de Productos

Registrar Presupuesto

Planificación de Producción

Fuente: Elaboración propia









Figura N° 3.37 Productos

INICIAL

Usuario: PPS  
Fecha: 05-DEC-06

PRODUCTOS BASE PRODUCTO RECETAS INCLINOS

Cod.Prod.	Nombre	Unidad Medida	Cantidad	Costo BS	Costo US
262C	FAMPICO CITRUS 2000 CC. 2 LT.	PIEZA	100	11	1.75
272J	FAMPICO CITRUS 600 CC.	PIEZA	100	6	.75
263C	FAMPICO CITRUS GALON 3.78 LT.	PIEZA	100	11	5
26E1	FAMPICO ISLAND FINCH 2 LT.	PIEZA	400	10	1.25
272Z	FAMPICO ISLAND FINCH 1600 CC	PIEZA	500	8	11
256C	FAMPICO SACHET 200 CC	PIEZA	100	8	11
264H	FAMPICO TROPICAL 1400 CC	PIEZA	100	4	11
2512	FAMPICO TORONIA 1 LT.	PIEZA	500	10	1.25
26C1	FAMPICO TORONIA 140 CC.	PIEZA	300	11	5
26C2	FAMPICO TORONIA 200 CC.	PIEZA	300	8	11
2621	FAMPICO TORONIA 2000 CC 2LT	PIEZA	500	14	1.75
2723	FAMPICO TORONIA 600 CC.	PIEZA	500	6	.75
26C1	FAMPICO TORONIA GALON 3.78 LT.	PIEZA	300	11	5
267C	FAMPICO TROPICAL 1300 CC. 1 LT.	PIEZA	500	10	1.25
264L	FAMPICO TROPICAL 140 CC.	PIEZA	200	4	5
268C	FAMPICO TROPICAL 200 CC.	PIEZA	200	8	11
266C	FAMPICO TROPICAL 2000 CC. 2 LT.	PIEZA	200	14	1.75
265C	FAMPICO TROPICAL GALON 3.78 LT.	PIEZA	200	11	5
270C	FAMPICO TROPICAL TETRA PACK	PIEZA	200	8	11

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.38 Base productos

INICIAL

Usuario: PPS  
Fecha: 05-DEC-06

PRODUCTOS BASE PRODUCTO RECETAS INCLINOS

Cod.Prod.	Nombre	Unid. Medida	Cant.	Costo BS	Costo US
2000	FAMPICO CITRUS FINCH	PIEZA	0	55.54	7500
400	FAMPICO ISLAND FINCH	PIEZA	0	42.88	5450
500	FAMPICO TORONIA	PIEZA	0	37.88	5050
200	FAMPICO TROPICAL	PIEZA	0	46.53	5750

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.39 Recetas

The screenshot shows a software window titled 'INICIAL' with a menu bar containing 'PRODUCTOS', 'BASE PRODUCTO', 'RECETAS', and 'INSUMOS'. The 'RECETAS' tab is active, and a dropdown menu shows 'Productos: TAMPECO ISLAND PUNCH'. Below this is a table with the following data:

Código	Nombre Grupo	Nombre Insumo	Unid. Medida	Cant. Inicial
1023	TAMPECO ISLAND PUNCH	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	GRANCO	C.155
1024	TAMPECO ISLAND PUNCH	ACIDO ASCORBICO P/TAMPICO	GRANCO	C.225
1025	TAMPECO ISLAND PUNCH	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	GRANCO	C.300
1026	TAMPECO ISLAND PUNCH	AZUCAR	KILO	C.122
1027	TAMPECO ISLAND PUNCH	AGUA	LITRO	C.866

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.40 Insumos

The screenshot shows a software window titled 'INICIAL' with a menu bar containing 'PRODUCTOS', 'BASE PRODUCTO', 'RECETAS', and 'INSUMOS'. The 'INSUMOS' tab is active. Below this is a table with the following data:

Cod. Prod.	Nombre	Unid. Medida	Saldo	Inv. Prom.	Temp. Du.	Fec. Ac. Oc.	Funt. Prod.	Fec. Llegada	Costo Ideal
15301C13	ACIDO ASCORBICO P/TAMPICO	KILO	E	700	0	16/12/2005	700		2100
15301C14	AGUA	LITRO	E	800	0	16/12/2005	800		1500
15301C15	AZUCAR	KILO	E	1000	0	16/12/2005	1000		8000
11306C12	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	KILO	E	300	0	16/12/2005	300		900
11306C13	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	KILO	E	300	0	16/12/2005	300		900
11306C14	ESSENCIA TAMPECO RECOP (TROPICAL)	KILO	E	500	0	16/12/2005	500		1500
15301C14	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	KILO	E	1000	0	16/12/2005	1000		8000
15301C12	SOPRATO DE POTASIO P/TAMPICO	KILO	E	300	0	16/12/2005	300		900

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.41 Inventario activos/saldos

INICIAL

Usuario: DPR  
Fecha: 03-DEC-06

INGRESOS | SALIDAS | SALDOS

Almacén: Todos Insumo: Todos

Código	Descripción	Nombre	Fecha Mov.	Cant.	Unidad	Resp.
100	ALMACEN SUMINISTROS	AZUCAR	21-NOV-06	100	KG	PPA
100	ALMACEN SUMINISTROS	AZUCAR	02-NOV-06	200	KG	PPB
total: _____						

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.42 Generar cronograma

INICIAL

Usuario: PPO  
Fecha: 16-DEC-06

Módulo CEP

Gestión: 2006 Período: 12

Nombre	Cantidad	Unidad Medida
ACIDO ASCORBICO P/TAMPICO	1730.53	KG
AGUA	6646.65	LITRO
AZUCAR	266.58	KG
BOSF TORONTO TAMPICO	4.96	KG
ESENCIA AMPICIL. RELUO (H-O-LL/L)	16	KG
BOMA XANTANA P/TAMPICO	2291.14	KG
SARBATO DE POTASIO P/ AMPICIL	1451.97	KG

Cálculo	
Demanda anual:	27766.40 (u/año)
Costo unitario de compra:	00.00 (\$/u)
Tasa costo posesion anual:	10 (%/0-1)
Costo por pedido:	150.00 (\$/orden)
Días por año:	360.00 (días/año)
Plazo de entrega:	4.00 (días)
Costo mínimo EOQ:	002.46 (u/orden)
Costo anual total:	7059.70 (\$)
Costo anual de compra UE:	1566372.00 (\$)
Costo u. anual inventarios:	8.00 (\$)
Costo anual de inventarios:	3529.65 (\$)
Costo anual de pedir:	3529.65 (\$)
Costo anual total UE:	7059.70 (\$)
Costo de venta mínimo:	60.34 (\$)
Inventario máximo:	882.46 (u)
Inventario promedio:	441.23 (u)
Punto pedido:	230.74 (u)
Numero pedidos por año:	23.53 (u)
Tiempo de ciclo (días):	15.30 (días)

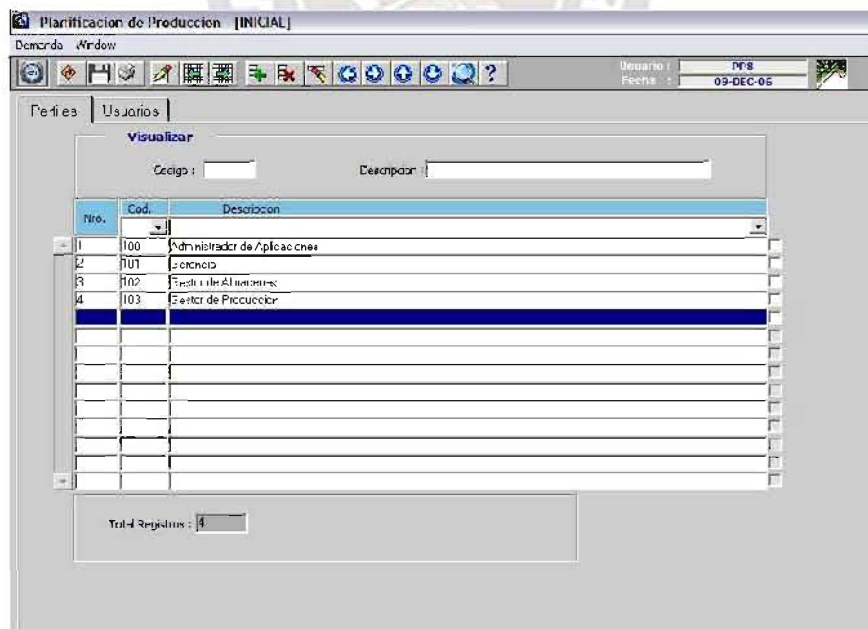
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 3.43** Herramientas de aplicación



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 3.44** Administración de usuarios



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 3.45** Administración de tipo de cambio

Fecha	Tipo Cam
08-DEC-2006	8
07-DEC-2006	8
06-DEC-2006	8
05-DEC-2006	8
04-DEC-2006	8
03-DEC-2006	8.01
02-DEC-2006	8
27-NOV-2006	8
25-NOV-2006	8
21-NOV-2006	8.07

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N° 3.46** Administración de parámetros generales

Nº	Codigo	Nombre	Descripción	Valor	Fecha Reg.	Fecha Baja	Estado
1	UN	UNIDAD	PIEZA	1.00	15/11/2006		1
2	UN	UNIDAD	SIX PACK	6.00	15/11/2006		1
3	UN	UNIDAD	DOZENA	12.00	15/11/2006		1
4	KG	PESO	KILO	1.00000	15/11/2006		1
5	KG	PESO	GRAMO	1.00	15/11/2006		1
6	UN	CAPACIDAD	LITRO	1.00	15/11/2006		1

**Fuente:** Elaboración propia



Figura N° 3.47 Informes y reportes



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.48 Reporte demanda

demandas: Previewer

File View Help

Page 1 ?

*Demanda*

Código Insumo	Nombre	Unidad Medida	Cart. Pedido	Costo Bs
11006009	ESENCIA TAMPICO R4300 (TAMPICO)	1000	.27741084	27.741084
15001011	DENZOATO DE POTASIO P/TAMPICO	1	*24.33437464	2496.6974928
15001012	SORBAO DE POTASIO P/TAMPICO	1	79.70937912	3985.468966
15001013	ACIDO ASCORBOCC P/TAMPICO	1	34.31968308	7545.5746434
15001014	GOMA XANTANA F/TAMPICO	1	*24.33437464	2496.6974928
15001033	AZUCAR	1000	51.0435933	512.5231156
15001040	AGUA	1000	362.20637682	362.20637632

Fuente: Elaboración propia



### 3.4.6 CALIDAD DE SOFTWARE

#### 3.4.6.1 CONFIABILIDAD

El análisis del sistema se realiza en un tiempo  $t$ , de tal modo que es un análisis estático, para obtener la medida de confiabilidad conociendo la de sus componentes, considerando dos situaciones como son los teoremas 1 y 2 que a continuación se explican [PSR97]:

**Teorema 1** Si  $n$  componentes funcionan independientemente y están conectados en serie y el  $i$ -ésimo componente tiene confiabilidad  $P_i(t)$  entonces la confiabilidad del sistema completo  $P(t)$  esta dada por:

$$P(t) = P_1(t) * P_2(t) * \dots * P_n(t)$$

**Teorema 2** Si  $n$  componentes que funcionan independientemente actúan en paralelo y el  $i$ -ésimo componente tiene confiabilidad  $P_i(t)$  entonces la confiabilidad del sistema completo  $P(t)$  esta dada por:

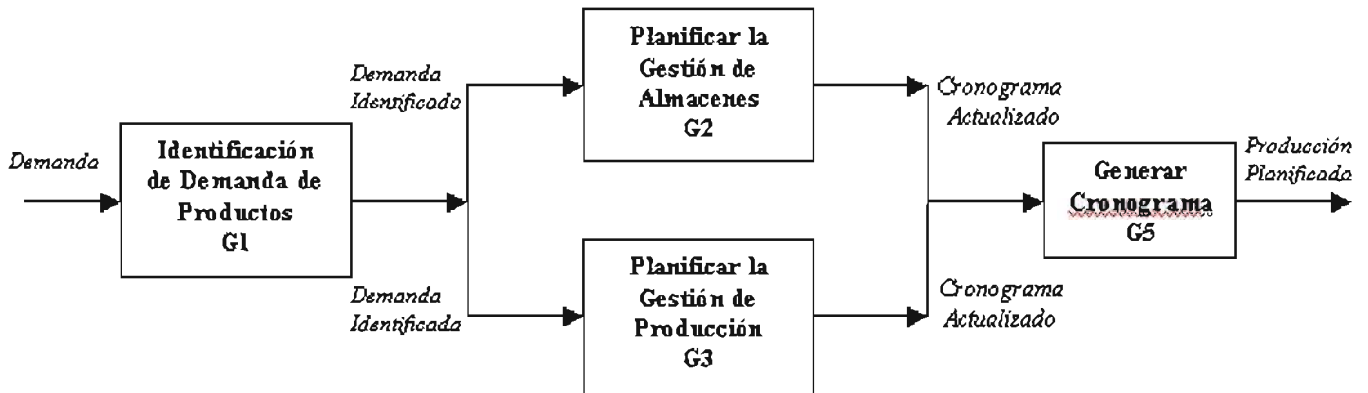
$$P(t) = 1 - [1 - P_1(t)] * [1 - P_2(t)] * \dots * [1 - P_n(t)]$$

El nivel de confianza del sistema esta estrictamente relacionada con la cantidad de errores que corrige el sistema en una relación inversamente proporcional, lo que significa a menos errores más confiabilidad y viceversa, el comportamiento de este componente se puede graficar utilizando la función exponencial.

$$P(t) = e^{-\lambda t}$$

El análisis de confiabilidad del sistema de información para la producción planificada Delizia-La Paz, esta basado en el modelo planteado en la Figura N° 3.49, donde se observa las combinaciones tanto en serie como en paralelo de los subsistemas.

**Figura N° 3.49** Bloques del Sistema de Información de Producción Planificada



Fuente: Elaboración Propia

R1: Identificación de Demanda de Productos

$$\lambda = 0.6 \quad P(t) = 0.2$$

$$R1 = e^{-\lambda P(t)} = e^{-(0.6) 0.2} = 0.89$$

R2: Planificar la Gestión de Producción

$$\lambda = 0.46 \quad P(t) = 0.15$$

$$R2 = e^{-\lambda P(t)} = e^{-(0.46) 0.15} = 0.93$$

R3: Planificar la Gestión de Producción

$$\lambda = 0.65 \quad P(t) = 0.2$$

$$R3 = e^{-\lambda P(t)} = e^{-(0.65) 0.2} = 0.88$$

R4: Generar Cronograma

$$\lambda = 0.04 \quad P(t) = 0.03$$

$$R4 = e^{-\lambda P(t)} = e^{-(0.04) 0.03} = 0.99$$

Realizando cálculos correspondientes:

$$R_p = 1 - (1 - R2)(1 - R3)$$

$$R_p = 1 - (1 - 0.93)(1 - 0.88)$$

$$R_p = 1 - (0.07)(0.12)$$

$$R_p = 1 - 0.084$$

$$R_p = 0.9916$$

$$R_s = R_1 R_4$$

$$R_s = (0.89)(0.99)$$

$$R_s = 0.8811$$

$$R = R_s R_p = (0.8811)(0.9916)$$

$$R = 0.87 \Rightarrow \% \text{ Confiabilidad} = 87\%$$

Por lo tanto la confiabilidad de todo el sistema es de 87%, lo que significa que en tres años de uso la confiabilidad del sistema disminuye en un 13% con relación a la confiabilidad del 100%, en el momento de la entrega.

### 3.4.6.2 FUNCIONALIDAD

La funcionalidad del Proyecto se evaluará mediante el método de punto función, que realiza una valoración a partir de los requisitos funcionales que la aplicación debe satisfacer a continuación en la Tabla N° 1 se realiza el conteo de los parámetros y la evaluación respectiva [PSR97].

**Tabla N° 1** Factor de Ponderación de Parámetros.

Parámetros	Cuenta	Peso	Subtotal
Número de entradas de usuario	16	4	64
Número de salidas de usuario	13	5	65
Número de peticiones de usuario	20	4	80
Número de archivos	17	7	119
Número de interfaces externos	4	7	28
<b>Cuenta - Total</b>			<b>356</b>

**Fuente:** [PSR97]

Para evaluar cada factor se realiza en una escala de 0 a 5 que se muestra en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2** Computación de Puntos de Función.

0	1	2	3	4	5
No influencia	Incidencia	Moderado	Medio	Significativo	Esencial

**Fuente:** [PSR97]

El valor de Fi se obtiene a partir de la tabla de valores de ajuste de la complejidad, según las respuestas a preguntas destacadas en la Tabla N° 3.

**Tabla N° 3** Tabla de valores de ajuste de complejidad.

N°	Preguntas	Fi
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y recuperación de fiabes?	4
2	¿Se requieren comunicaciones de datos?	5
3	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	1
4	¿Es crítico el rendimiento?	4
5	¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?	4
6	¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	3
7	¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?	2
8	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	3
9	¿Son complejas las entradas, salidas los archivos o peticiones?	3
10	¿Es complejo el procesamiento interno?	4
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	5
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión e instalación?	3
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	0
14	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
<b>Total</b>	<b>SUM Fi</b>	<b>46</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Para calcular puntos de función (PF), utilizamos la relación siguiente:

$$\mathbf{PF} = \text{Cuenta} - \text{Total} * [X + Y * \text{SUM Fi}]$$

Donde:

**PF** = Medida de función concedida a la aplicación como valor de Normalización

**Cuenta - Total** = Es la suma de las entradas obtenidas de la tabla.

**X** = Nivel de confiabilidad del sistema igual a 0.87.

**Y** = Nivel de significación de error igual a 0.01.

**Fi** = Son los valores de ajuste de la complejidad

Reemplazando valores se obtiene:

$$\mathbf{PF} = 356 * [0.87 + 0.01 * 46]$$

$$\mathbf{PF} = 473.48$$

Si  $F_i = 70$  considerando el 100% reemplazando en la ecuación se tiene:

$$\mathbf{PFx} = 356 * [0.87 + 0.01 * 70]$$

$$\mathbf{PFx} = 558.92$$

Por lo tanto la funcionalidad esta dado por:

$$\% \text{Funcionalidad} = \text{PF} / \text{PFx} = 473.48 / 558.92 = 0.84\%$$

Entonces el sistema es funcional en un 84% para el problema dado.

### 3.4.6.3 MANTENIBILIDAD

#### ◆ **Mantenimiento Correctivo**

En el desarrollo del proyecto se fue realizando un mantenimiento correctivo de los distintos módulos y proceso dado el problema y las características de la empresa, por lo tanto el sistema soporta cambios.

#### ◆ **Mantenimiento Perfectivo**

En el sistema diseñado fácilmente se podrían incorporar nuevas funciones ya que presenta un diseño modular.

#### ◆ **Mantenimiento Adaptativo**

El sistema puede adaptarse a nuevos cambios que se le realicen tanto en la interfaz como en la base de datos lo que hace posible a un adaptativo además el sistema puede evolucionar en función a las nuevas tecnologías y necesidades.

### **3.4.6.4 PORTABILIDAD**

#### ◆ **Portabilidad a nivel Programa**

El Forms y Reports 6i. Tiene un código compilado lo que hace posible la copia en el servidor y este a su vez hace una conexión a la base de datos los cuales permiten una fácil y rápida instalación en las distintas versiones del Windows o redes Microsoft.

#### ◆ **Portabilidad a nivel de Datos**

La Base de Datos Oracle 8i puede ser accesada por el lenguaje Forms y Reports 6i a nivel nativo y también por ODBC lo que permite contemplar varios lenguajes que trabajen con este tipo de conexión.

#### ◆ **Portabilidad a nivel Sistema Operativo**

El sistema es portable en plataformas de sistema operativo Windows a partir de la versión 95, Windows Workstation 3.1 e incluso en Windows NT a partir de la versión 4.0.

### 3.4.7 DESPLIEGUE

En esta disciplina se tomó la topología de hardware sobre la cual se ejecuta el sistema.

En esta disciplina se realizaron las actividades asociadas con asegurar que el producto de software este disponible para los usuarios finales, mediante la capacitación relacionada al uso del producto mediante la utilización de productos beta para pruebas.

La seguridad es a nivel Oracle y a este nivel tiene su propia encriptación no estando a nivel de aplicación.

#### 3.4.7.1 MODELO DE DESPLIEGUE

Figura N°. 3.50 Modelo de despliegue del SIPP.



Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se describe las especificaciones tecnológicas tanto en software como en hardware:



## **REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE**

El lenguaje de programación que se utilizó para la interfaz del usuario del sistema SIPP es: Forms y Reports 6i con una base de datos Oracle 8i y una plataforma de software Windows 2000 o XP.

## **REQUERIMIENTOS DE HARDWARE**

El hardware que requiere el presente proyecto es

- Computadora Pentium II, con procesador de 256 Mhz como mínimo.
- Memoria RAM de 128 Megabytes como mínimo.
- Disco Duro de Almacenamiento mayor a 6 Gigabyte.
- Tarjeta de red.

Con este software y hardware mencionado se dió soporte al sistema del presente proyecto.

### **3.4.8 CONFIGURACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE CAMBIOS**

El modo en que se planifica el desarrollo de un nuevo proyecto esta influenciado en gran medida por los requerimientos y criterios generales

Los criterios de evolución en el sistema de información para la producción planificada “DELIZIA” La Paz se verifica que los requisitos para una iteración han sido desarrollados correctamente en el Capítulo 3 específicamente en el apartado 3.4.2.

### **3.4.9 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

Las iteraciones difieren marcadamente en las diferentes fase del ciclo de desarrollo, la planificación y organización se realiza una descripción en el anexo C en el marco lógico.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

Se implementó el sistema de información para mejorar la planificación de la producción de la Compañía de alimentos “DELIZIA” con el apoyo del modelo CEP para la gestión de Almacén y los métodos de valuación de inventarios LIFO y FIFO para el control y seguimiento físico de los insumos.

Se logró diseñar e implementar un sistema Cliente Servidor para una red interna que permite la comunicación entre las unidades de administración, producción y logística.

Se implementó el seguimiento de las etapas de producción para la verificación de las unidades respectivas con los reportes necesarios.

El utilizar sistema MRP fue un gran apoyo al desarrollo del proyecto ya que es aplicable a empresas, en donde los artículos terminados son producidos a partir de muchos subcomponentes que dependen de la demanda de ensambles y materiales, dentro de una secuencia estable y conocida de integración del producto.

El Proceso Unificado de Rational, aumenta la productividad, pues se pueden completar las actividades de desarrollo en un tiempo menor que el que se necesita cuando no se utilizan estas herramientas: mejora la calidad del sistema de información, consolida lo que el proyecto realiza, apoya la dirección del proyecto, ofrece de una guía a las futuras generaciones del producto. Esto a través de una arquitectura del ciclo de vida que es comprensible, adaptable, robusta y evolutiva. RUP puede ser utilizado correctamente desde el inicio de un proyecto de software, y puede continuar siendo usado en subsecuencias ciclos de desarrollo mucho tiempo después de que el proyecto inicial ha terminado. Sin embargo, el modo en el cual RUP es usado necesita ser variado apropiadamente para el ajuste a necesidades de un proyecto.

A continuación En la Figura N° 4.1 se muestra los resultados de tiempos de desempeño en los procesos.

**Figura N° 4.1** Tabla comparativa de tiempos.

<b>PROCESO</b>	<b>ANTIGUO</b>	<b>NUEVO</b>
Almacenes	15-20 min.	< 5 min.
Producción	10-20 min.	< 3 min.
Reportes	10 min.	< 1 min.
Verificación de Datos	30 min.	< 1 min.

**Fuente:** Elaboración Propia

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda extender el sistema para las diferentes áreas de la empresa con el fin de integrar y coordinar en las demás áreas, esto es posible porque se tiene los códigos fuentes de la aplicación a diferencia del empaquetado que se tiene actualmente en la empresa ya que es obsoleto porque su ciclo de vida esta finalizando.

Que se adopten políticas internas que permitan explotar e implementar al máximo las utilidades y bondades del Sistema de Planificación.

Debido a que RUP puede ser usado correctamente desde el inicio de un nuevo proyecto de software, y puede continuar siendo usado en subsecuentes ciclos de desarrollo mucho tiempo después de que el proyecto inicial a terminado, se recomienda para los siguientes ciclos de desarrollo que producirán generaciones de software repetir las fases de inicio, elaboración, construcción y transición los cuales están incluidos en cada ciclo de evolución.

## BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- [MBA97] **MACHICADO, A.**(1997), Sistema de Almacenes y Producción SOCOVIAL, UMSA Biblioteca de Informática, Consultado Abril 04, 2005.
- [ACM01] **ARÍÑEZ, M.**(2001), Sistema de Información Integrado PIL-Chuquisaca S.A. (SII-PIL Chuquisaca), UMSA Biblioteca de Informática, Consultado Abril 20, 2005.
- [CCJ03] **CONDORI, J.** (2003), Sistema de Información y Control de Inventarios para S.A.G.I.C. S.A.”, UMSA Biblioteca de Informática, Consultado Mayo 10, 2005.
- [PVJ04] **PEREZ, J.**(2004), Gestión de Traspasos Vía Web, UMSA Biblioteca de Informática, Consultado Mayo 15, 2005.
- [BRJ00] **BOOCH, G., RUMBAUGH, J., JACOBSON, I.** (2000), el Lenguaje Unificado de Modelado, Madrid: Addison Wesley Iberoamericana, Consultado Febrero 03, 2005.
- [PSR97] **PRESSMAN, R.** (1998). Ingeniería de Software, España:Ed. McGraw-Hill, Consultado Abril 20, 2005
- [KPD00] **KOLETZKE, P. – DORSEY, P.** (2000). Oracle Developer Manual avanzado de Forms y Reports, España: Ed. McGraw-Hill, Consultado Abril 20, 2005.
- [AMC97] **ABBEY, M. - COREY, M.** (1997). Oracle 8 Guía de Aprendizaje, España: Ed. McGraw-Hill, Consultado Abril 20, 2005.

### REFERENCIAS WEB

- [RCM03] **ROJAS, M.** (2003). Presupuesto de Producción, extraído el 4 de Abril de 2005. <http://www.uas.mx/cursoswebct/presupuestos/lec6.htm>.
- [SCW99] **SARACHE, W.**(1999). El proceso de planificación, programación y control de la producción. Una aproximación teórica y conceptual, extraído el 20 de Abril de 2005. <http://www.monografias.com/trabajos11/propla.shtml>.

- [MRP05] **El MRP Originario.** (2005). Los sistemas MRP , extraído el 15 de Junio de 2005.  
<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/ftp/Gestion%20de%20la%20calidad/LOS%20SISTEMAS%20MRP.doc>.
- [MNE02] **MUNTANER, N.** (2002). Gestión de Stock: Modelos de Inventario , extraído el 10 de Abril de 2005.  
<http://www.frh.utn.edu.ar/temp/investigacionoperativa/apuntes/Unidad04%20Apunte01%20Rev01%20Inventarios.pdf>.
- [DELI04] Departamento Comercial de Delizia. (2004). Delizia Compañía de Alimentos Ltda , extraído el 20 de Abril de 2005.  
[http://www.delizia.com.bo/delizia/vision\\_mision\\_valores.htm](http://www.delizia.com.bo/delizia/vision_mision_valores.htm).
- [ZOL00] **ZORNOZA, L.** (2000), Sistemas MRP , extraído el 4 de Junio de 2005.  
<http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/mrp.htm>, 04/06/05

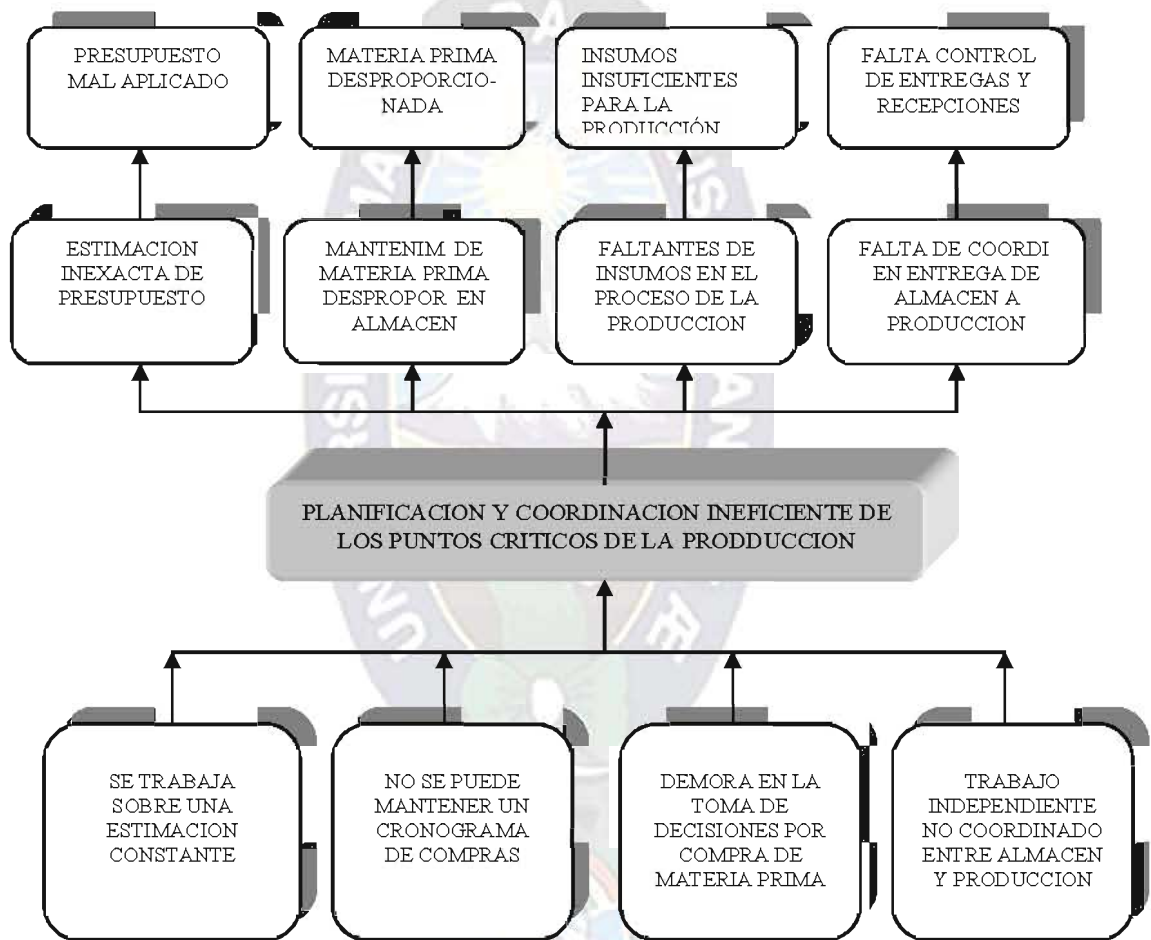


# ANEXOS



## Anexo A

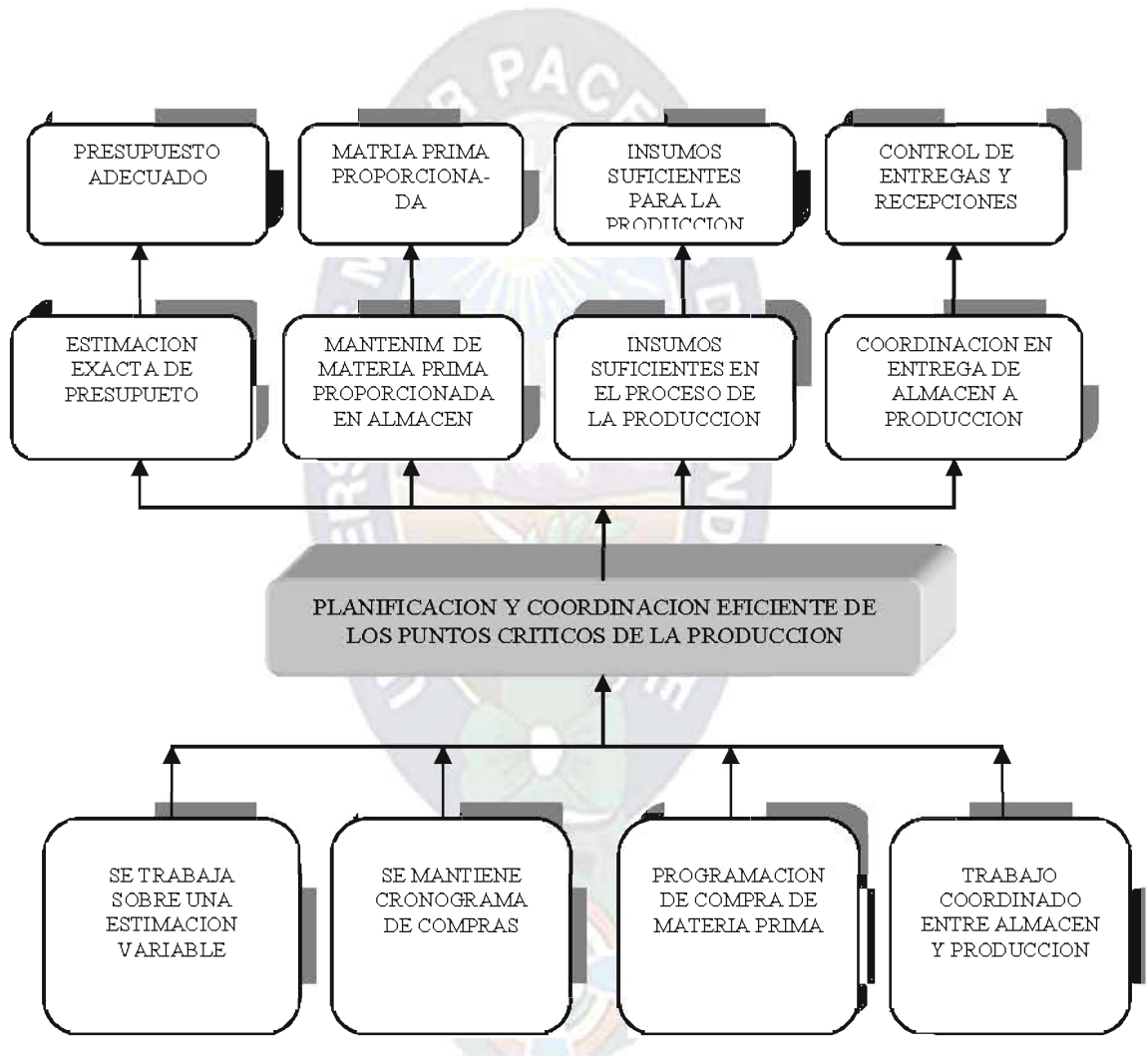
### ARBOL DE PROBLEMAS





## Anexo B

### ARBOL DE OBJETIVOS



## Anexo C

### MARCO LÓGICO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>FIN</b> Mejorar el control de la planificación de la producción	90% de la planificación de producción es correcta.	Encuesta realizadas a los administradores de la Compañía Delizia.	La empresa proporciona todo su repaldo Los empleados aceptan y apoyan la alternativa
<b>PROPOSITO</b> Implantar un Sistema de Información para la Compañía de Alimentos Delizia, que proporcione un seguimiento en la producción de manera oportuna y eficiente	Sistematizado el 100% de todos sus módulos.	* Aval del Tutor * Aval del Revisor * Aval de la empresa * Documentación del proyecto * Manual de Usuario	* Satisfacción en pruebas preliminares * Satisfacción en reportes preliminares
<b>PRODUCTOS</b> Módulo de Ajuste de Presupuesto  Módulo de Gestión de Almacenes  Módulo de Gestión de Producción	Módulo de ajuste de presupuesto Inicio 15 de Marzo de 2006 Conclusión 30 de Agosto de 2006  Módulo de gestión de almacenes Inicio 3 de Agosto de 2006 Conclusión 30 de Septiembre de 2006.  Módulo de seguimiento de producción Inicio 24 de Septiembre de 2006 Conclusión 30 de Noviembre de 2006	* Entrega de módulos concluidos y probados  * Presentación de documentación concluida.	* Seguimiento del cronograma de actividades  * Disponibilidad de hardware, software incluyendo otros medios para su desarrollo
<b>ACTIVIDADES</b> Realizar el análisis del sistema.  Realizar el diseño del sistema  Realizar la implementación del sistema  Realizar la prueba del sistema  Realizar la implantación del sistema  Realizar la capacitación del sistema	* 440 hrs/hombre      18 semanas  * 100 hrs/hombre      4 semanas  * 220 hrs/hombre      9 semanas  * 73 hrs/hombre      3 semanas  * 73 hrs/hombre      3 semanas  * 100 hrs/hombre      4 semanas 1006 hrs/hombre      41 semanas	* Diagnóstico de problemas existentes en la Compañía  * Análisis y diseño del nuevo sistema * Desarrollo y prueba del sistema  * Implantación  * Documentación del Proyecto de Grado * Reportes	* Se cuenta con la información necesaria de la Compañía * Se cuenta con la metodología de análisis y diseño de sistemas * Se cuenta con los accesos respectivos a la base de datos de la Compañía * Se cuenta con la red interna funcionando * Se cuenta con el sistema implementado * Los usuarios finales están de acuerdo con el cambio

## Anexo D

### REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Identificador	Descripción	Funcionales	No Funcionales
1	El sistema debe proporcionar seguridad en el acceso		X
2	El sistema debe registrar el presupuesto asignado	X	
3	El sistema debe registrar el movimiento de la materia prima	X	
4	El sistema debe generar información sobre la demanda por periodos de la materia prima	X	
5	El sistema debe generar un cronograma de pedidos de la materia prima	X	
6	El sistema debe generar listados de materia prima existente en almacenes por fecha de vencimiento	X	
7	El sistema debe proporcionar el costo de la materia prima necesaria para el periodo	X	
8	El sistema debe registrar el tiempo y costo de reposición de la materia prima	X	
9	El sistema debe registrar el costo actualizado de cada materia prima	X	
10	El sistema debe registrar la materia prima	X	
11	El sistema debe registrar saldos de materia prima	X	
12	El sistema debe generar información de los saldos de productos	X	
13	El sistema debe registrar las demandas por periodo de los productos	X	
14	El sistema debe registrar la receta de los productos	X	
15	El sistema debe registrar cronograma de actividades	X	
16	El sistema debe registrar etapas en cadena de producción	X	
17	El sistema debe registrar los tiempos requeridos para cada etapa	X	
18	El sistema debe registrar espacios físicos requeridos para cada etapa	X	
19	El sistema debe minimizar los costos del capital cautivo	X	
20	El sistema debe optimizar los tiempos muertos de sus equipos	X	
21	El sistema debe tener una interface gráfica fácil de usar		X
22	El sistema debe funcionar en Windows 98, 2000, XP		X
23	El sistema utilizará la red de la Institución		X
24	El sistema debe tener acceso a una base de datos		X
25	El sistema debe tener la capacidad de realizar interfaces con distintas Bases de Datos		X

## **Anexo E**

### **DESCRIPCIÓN DE INICIALES**

#### **Descripción de las iniciales del Diagrama de Secuencia Planificar la Gestión de Almacenes**

GCPMP:	Generar Cronograma de Pedidos de Materia Prima
RP:	Registrar Producto
RMP:	Registrar Materia Prima
RRP:	Registrar Receta de Producto
CMPN:	Calcular Materia Prima Necesario
RD:	Registrar Demanda
RSMP:	Registrar Saldos de Materia Prima
RPR:	Registrar Presupuesto
RMMP:	Registrar Movimiento de Materia Prima

#### **Descripción de las iniciales del Diagrama de Secuencia Planificar la Gestión de Producción**

GCP:	Generar Cronograma de Producción
RCP:	Registrar Cadena de Producción
RR:	Registrar Recursos
RRN:	Registrar Recursos Necesarios
RD:	Registrar Demanda
RP:	Registrar Prioridades