



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE GERENCIA
Postgrado en Sistemas de Información

Trabajo Especial de Grado

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE APOYO AL
SECTOR DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA VENEZOLANA
CASO SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN E INVENTARIOS**

presentado por
Palma Osorio, Gonzalo Andres
para optar al título de
Especialista en Sistemas de Información

Asesor
Castellanos Marquez, Giancarlo Luis

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad el diseño lógico y físico de un Sistema de Información para la Planificación y Control de la Producción e Inventarios para las empresas manufactureras pertenecientes al sector de la pequeña y mediana empresa venezolana. Para ello se plantea como referencia el proceso de producción de la empresa Laboratorios COFASA S.A. que elabora y comercializa una amplia gama de productos farmacéuticos.

La primera fase de este estudio se inicia con la identificación de las características distintivas de los procesos de producción, relacionados a las empresas manufactureras. Este proceso se efectuó mediante la documentación bibliográfica basada en libros de textos, tesis, estadísticas nacionales, documentos electrónicos y monografías. Además de la recolección de datos suministrados directamente de la fabricación de Laboratorios COFASA

Otra parte de este estudio se concentró en la introducción a la metodología de desarrollo de Sistemas de Información según el enfoque orientado a objetos, lo cual sirve como fundamento para determinar la arquitectura para el diseño físico y lógico del nuevo sistema.

Se definió el alcance que tendrá del nuevo sistema de manufactura. Luego se realizó el análisis y diseño del nuevo sistema de manufactura, identificándose las clases y las relaciones existentes entre ellas, elaborándose los correspondientes diagramas de clase, se definió la arquitectura así como el modelo conceptual de la base de datos y el diagrama entidad-relación.

INDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO 1	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA.....	6
1.3 OBJETIVOS	
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
 CAPITULO 2: MARCO TEORICO	
2.1 RESUMEN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN	
2.1.1 Ciclo de Planificación de la producción.....	10
2.1.2 Lista de materiales, rutas y centros de trabajo.....	15
2.1.3 Niveles de la planificación de la producción.....	17
2.1.4 Proceso de la orden de producción.....	18
2.1.5 Costeo de productos.....	21
2.1.6 Tiempos.....	23
2.2 Sistemas de Información.....	25
2.3 Programación Orientada a Objetos.....	26
2.3.1 Historia y desarrollo de la programación.....	26
2.3.2 Fundamentos de la POO.....	27
2.3.2.1 Encapsulado	29
2.3.2.2 Abstracción.....	30
2.3.2.3 Polimorfismo.....	31
2.3.2.4 Herencia.....	32
2.3.2.4.1 Ventajas e Inconvenientes.....	33
2.3.2.4.2 Diseño árbol de herencia.....	33
2.3.3 Diseño orientado a objetos.....	35
2.3.3.1 Definiciones de Booch.....	36
2.3.4 Cliente/Servidor a dos niveles.....	37
2.3.5 Cliente/Servidor a tres niveles.....	38
2.3.6 Objetos de negocio.....	38
 CAPITULO 3. MARCO METODOLOGICO	
3. 1 Tipo de investigación.....	40
3. 2 Diseño de investigación.....	40
3. 3 Población.....	40
3.4 Unidad de análisis.....	41
3.5 Organización y análisis de información.....	41

3.6 Factibilidad.....	42
CAPITULO 4: DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	
4.1 Antecedentes.....	43
4.2 Utilización de la metodología orientada a objetos sobre el problema planteado.....	44
4.2.1 Alcance del Sistema.....	45
4.2.2 ESTRUCTURA FÍSICA Y LÓGICA / ESTÁTICA	
4.2.2.1 Identificación de clases y su semántica.....	48
4.2.2.1.1 Inventario.....	49
4.2.2.1.2 Planificación y Control de la Producción.....	64
4.2.2.1.3 Compras.....	81
4.2.2.1.4 Ventas.....	93
4.2.2.1.5 Impuestos.....	105
4.2.2.1.6 Parámetros del Sistema.....	110
4.2.2.2 Identificar las relaciones entre estas clases.....	119
4.2.2.2.1 Inventario.....	119
4.2.2.2.2 Planificación y Control de la Producción.....	120
4.2.2.2.3 Compras.....	122
4.2.2.2.4 Ventas.....	122
4.2.2.2.5 Impuestos.....	124
4.2.2.3 Elaboración del diagrama de clases.....	124
4.2.2.4 Elaboración de diagrama de módulos.....	131
4.2.3 Definir vista lógica / dinámica.....	132
4.2.3.1 Elaboración de los diagramas de interacción.....	132
4.2.3.1.1 Diagramas de Secuencia.....	133
4.2.3.1.2 Diagramas de Colaboración.....	135
4.2.4 Modelo Conceptual de Base de datos	137
4.2.5 Elaboración del Modelo Entidad-Relación.....	138
4.2.6 Definir Arquitectura del sistema.....	144
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	148
BIBLIOGRAFIA.....	150
LISTA DE GRÁFICOS	
GRÁFICOS	
1 Ciclo de Planificación de la producción.....	11
2 Planificación de las necesidades.....	12
3 Plan de entrega.....	14
4 Operaciones.....	16
5 Proceso de la orden de producción.....	19
6 Elementos de costo.....	22
7 Tiempo de ejecución.....	23
8 Tiempo total de operación.....	24
9 Objetos encapsulados que ocultan sus datos al mundo exterior.....	29

10	Árbol de herencia empresarial.....	34
11	Flujograma de la información para el sistema de manufactura.....	47
12	Diagrama de clases de inventarios.....	125
13	Diagrama de clases de planificación y control de producción.....	126
14	Diagrama de clases de compras.....	127
15	Diagrama de clases de ventas.....	128
16	Diagrama de clases de impuestos.....	129
17	Diagrama de clases de parámetros del sistema.....	130
18	Diagrama de Módulos.....	131
19	Diagrama de secuencia Compras.....	133
20	Diagrama de secuencia Ventas.....	134
21	Diagrama de secuencia Producción.....	134
22	Diagrama de colaboración Compras.....	135
23	Diagrama de colaboración Ventas.....	136
24	Diagrama de colaboración Producción.....	136
25	Diseño de la base de datos.....	138
26	Modelo Entidad-Relación de Inventarios.....	139
27	Modelo Entidad-Relación de Planificación y control de la producción.....	140
28	Modelo Entidad-Relación de Compras.....	141
29	Modelo Entidad-Relación de Ventas.....	142
30	Modelo Entidad-Relación de Impuestos/Parámetros.....	143
31	Arquitectura de 4 capas.....	144
32.	Arquitectura del sistema de manufactura.....	146

INTRODUCCION

El tema objeto del presente trabajo esta referido al “Diseño lógico y físico de un Sistema de Información para la Planificación y Control de la Producción e Inventarios para ser aplicado al sector de la pequeña y mediana empresa Venezolana”. Se plantea la necesidad de la incorporación de nuevas tecnologías en estas empresas que les permita convertirse en un gran polo de desarrollo.

Las organizaciones que pertenecen al sector de las pequeñas y medianas empresas (PYME) tienen la capacidad de generar gran cantidad de puestos de trabajos, a pesar de las dificultades financieras y de acceso a la tecnología que frenan su crecimiento. No obstante, todos coinciden en que estas empresas representan un importantísimo motor de la actividad económica, y a pesar de que en Venezuela se encuentran atravesando una difícil situación, originada por años de contracción económica, siguen siendo pilar fundamental de la economía, y están en el momento estelar de convertirse en el catalizador del desarrollo económico venezolano.

Se considera pequeña empresa la que emplea menos de cincuenta personas y mediana la que cuenta entre cincuenta y doscientos cincuenta empleados. Otros aceptan como pequeñas empresas aquellas en la que el gerente, generalmente propietario, mantiene la responsabilidad en todas las áreas funcionales (comercial, finanzas, personal, producción), no habiendo formado todavía un segundo nivel directivo en el que haya delegado estas responsabilidades. La calificación de pequeña o mediana empresa depende de numerosos factores (sector de actividad, legislación, etc.).

En un mundo donde ya no existen barreras entre los distintos mercados y cada día la competencia es más dura en todos los sectores, está claro que uno de los principales objetivos de la gerencia es la búsqueda de nuevas ventajas competitivas, y con esto, un aumento en las ventas. En este sentido, una de las estrategias más adoptadas últimamente consiste en la integración de las

actividades de la empresa a través de los sistemas de información. La misma busca optimizar la interacción de todos los departamentos de la compañía para reducir los tiempos de respuesta y minimizar los costos sin descuidar la satisfacción de la demanda de los clientes. La globalización exige especial atención de los pequeños y medianos empresarios. Las empresas de este sector deberán cruzar metas hasta el momento desconocidas para ellos, lo cual hará necesario preparar una revisión sobre la misión, visión y objetivos a la luz de las nuevas realidades.

Esta tesis está enfocada hacia ese sentido. Destacar la necesidad de una mayor eficiencia, buscar nuevos mercados para mejorar en calidad y costo. Utilizar nuevas tecnologías por la necesidad que exige el desarrollo económico nacional. Convencer al pequeño y mediano empresario que una mayor utilización de tecnología en su producción y administración, le significará mayores mercados, incrementos en su producción y mayor utilización de mano de obra. Los resultados serán, la respuesta a su esfuerzo y visión.

Este trabajo se encuentra en el área de sistema de manufactura flexible. En él, se detalla, por medio de la Metodología Orientadas a Objetos las características de los procesos y equipos que comúnmente forman parte de este tipo de sistemas con la finalidad de dar soluciones integradas, enfocadas a aumentar la productividad y el direccionamiento de los recursos y esfuerzos al cumplimiento de los objetivos de la organización.

CAPITULO 1.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Durante los últimos años Venezuela ha enfrentado condiciones económicas difíciles, las cuales ocasionan en la actualidad un efecto significativo en el aparato productivo nacional. Parte importante de los medios de producción en el país están constituidos por las empresas manufactureras pertenecientes al sector de la PYME (pequeña y mediana empresa) que según cifras estimadas por la OCEI para el año 1998 contaba con 7363 establecimientos. Este sector es el más vulnerable a las, cada vez más exigentes, condiciones del mercado, ya que sus recursos son limitados para hacer frente a este tipo de situaciones.

Estas condiciones traen como consecuencia que muchos empresarios pertenecientes a este sector dediquen sus esfuerzos en contrarrestar los efectos represores de la economía, tratando de elevar y optimizar la productividad de sus empresas, persiguiendo con esto, una mayor rentabilidad a un menor costo.

La aparición de las computadoras personales hace algunos años posibilitó el acceso de la PYME a tecnologías de la información que hasta ese momento estaban reservadas a las grandes organizaciones, las únicas que tradicionalmente podían enfrentar los costos derivados de su uso. En este sentido las tecnologías juegan un papel muy importante y su incidencia en los negocios es cada vez más preponderante ^[1].

Las PYME pueden utilizar los Sistemas de Información para manejar, evaluar y analizar grandes volúmenes de datos en forma rápida y precisa, permitiendo reflejar en cualquier momento la realidad del negocio y de esta manera tomar acciones oportunas que permitan mantener y ajustar el nivel de productividad y rentabilidad de la empresa.

[1] ZACCAGNINI, Jorge, ¿De que sirve Internet a las PyMEs? [en línea]: Agosto 1999 [fecha de consulta: 29 Noviembre 2002].
Disponible en:< <http://www.cinterac.com.ar/informes2.asp?l=c&i=152> >.

Esta circunstancia enfrentó a la PYME a la necesidad de determinar el grado de conveniencia de introducir la informática en su organización y aceptar el significativo cambio en las modalidades de gestión que esta decisión suponía. Esta no es una decisión sencilla de tomar para este tipo de empresas, donde el reducido número de personas que las integran y los limitados recursos con los que generalmente cuentan, tienden a modelar una gestión esencialmente coyuntural que conspira contra la posibilidad de instituir procedimientos estables.

La realidad demuestra que la informática forma parte de la vida cotidiana de este tipo de empresas. Esta aceptación no se realizó en forma sencilla y mucho menos lineal: existe una infinidad de historias y experiencias que mezclan fracasos con éxitos. Sin embargo, en la actualidad ninguna organización perteneciente a la PYME le resulta totalmente ajena la utilización de la informática en alguno de sus aspectos funcionales,

La tendencia actual es manejar las operaciones de la empresa con la ayuda de un programa administrativo desarrollado por una casa de software, el cual pueda ser adaptado a los requerimientos de la empresa o en el mejor de los casos adaptar la cultura organizacional de la empresa a las especificidades del paquete adquirido, en donde el proveedor ofrece los servicios de la instalación y adiestramiento de cómo utilizar el programa. Los sistemas de gestión empresarial o mejor conocidos como sistemas ERP (Enterprise Resources Planning) o sistemas de planificación de recursos de la empresa tienen la finalidad de englobar e integrar todos los procesos operativos con los procesos administrativos y financieros de la misma. Por ejemplo, la capacidad de integrar los procesos de compras, ventas, producción, gestión de inventarios, cuentas por pagar, cuentas por cobrar y contabilidad, de forma tal que éstos contribuyan a una mejor administración de los recursos de la empresa, para maximizar de esta manera las ganancias ^[2].

Existen seis fabricantes principales de ERP, los cuales manejan el 64% del total de este mercado: SAP, Oracle, PeopleSoft, JD Edwards, Baan y Siebel y el costo

[2] GARCIA J., Francisco, Introducción a las ERPs [en línea]:2001 [fecha de consulta: 26 Noviembre 2002]. Disponible en: <<http://www.yoprogramo.com/articulo3.php/>>.

de su implementación hoy en día está en el rango de noventa mil y ciento cincuenta mil dólares ^[2].

Estos fabricantes marcan la pauta del mercado ERP. Todos ofrecen soluciones en las principales líneas de Productos ERP (Financials: Aplicaciones financieras; HR: Gestión de recursos humanos y nóminas; Manufacturing: Solución para la gestión de fabricación; SCM: Solución para cadenas de suministro; CRM: Solución para la gestión de relaciones con clientes; EPM: Solución de análisis del rendimiento de la empresa y e-Procurement: Gestión de compras por internet) y cada uno aporta algo distinto ^[2].

Además de estos, también existen en el mercado otros fabricantes de software nacionales como internacionales, especializados en proveer estos programas administrativos, ofrecer la consultoría asociada a la instalación, el manejo y el soporte técnico de dichos programas, sin embargo, los costos de la mayoría de estos programas siguen estando fuera del alcance de la PYME.

Por otro lado, la mayoría de las decisiones acerca de la adquisición del Software se realizan por planificación inversa, es decir, se toman en función del costo del mismo, dejando en un segundo plano lo relativo a la adecuación de su funcionalidad con los requerimientos de la empresa. No es extraño, como consecuencia, que un ahorro inicial en costos puede convertirse en una limitación de otros aspectos no analizados al momento de tomar la decisión, como proyección del crecimiento de la empresa, nuevos negocios, políticas gubernamentales, etc.

En la mayoría de las empresas venezolanas los sistemas administrativos son manejados por el personal del departamento de administración de la empresa y los sistemas de producción por el personal del departamento de producción estableciéndose el enlace entre ellos por medio de reportes e informes. Esto presenta muchas desventajas, entre las cuales se pueden enumerar:

- Sesgo de la información por parte de quién la produce. A ninguna gerencia de producción le interesará reflejar en sus informes la producción deficitaria o la generación de muchos desechos durante el proceso.

- Información unidireccional. Generalmente es la administración la que maneja la información de la producción y no al contrario.

- Retardos en la toma de decisiones debido a los procesos y niveles jerárquicos por los cuales pasa la información^[3].

Frente a esta situación, surge la necesidad de diseñar un Sistema de Información capaz de ajustarse a las necesidades de las empresas manufactureras de la PYME, que modele e integre la gestión de cada uno de los procesos operativos y que adicionalmente cuente con una interfaz amigable de fácil acceso, y que se encuentre al alcance presupuestario de estas empresas.

Para cumplir con el objetivo expuesto se tomara como referencia el proceso de producción (fabricación) de la empresa Laboratorios COFASA.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.

Las empresas venezolanas se están enfrentando cada día a una competencia más fuerte, contra las empresas locales y empresas internacionales, con el fin de obtener una mayor participación en el mercado. Esto trae como consecuencia que las empresas que quieran sobrevivir en este entorno deben adoptar medidas para aumentar su competitividad.

En este escenario, la tecnología desempeña un papel clave. Es importante que las empresas se adapten ágilmente a un entorno cambiante. La capacidad para

[3] TORRES A., Jairo H, Procedimiento para la planeación agregada en la pequeña y mediana industria manufacturera. Aplicación al sector industrial Colombiano [en línea]: 2001 [fecha de consulta: 10 Junio 2002]. Disponible en:< <http://www.monografias.com> >.

sumarse al cambio y dominar la tecnología determinará la velocidad con que las empresas avancen hacia el futuro.

La tecnología puede incrementar considerablemente la creatividad, eficiencia y productividad de los negocios. Les permite a las empresas competir efectivamente en la economía de un mundo global con la capacidad de tomar decisiones con rapidez y flexibilidad.

A nivel mundial las grandes corporaciones han visto en los sistemas ERP una excelente solución para integrar las diferentes áreas de su organización, y han comenzado a buscar una manera de aprovechar el desarrollo de sus negocios, no sólo en el interior de su empresa, sino involucrando también a clientes y proveedores. Sin embargo, en América Latina constituida por países en vías de desarrollo, muchas de las empresas pertenecientes al sector de la PYME son organizaciones con recursos escasos y desconocimiento de los conceptos básicos de los sistemas de información, donde apenas se puede sostener un esquema de información precario, y muchas veces basado más en la intuición que en la ciencia. Para que las PYME logren satisfacer la creciente integración con sus clientes y proveedores requieren el cumplimiento de estándares de procesos y calidad; además pasa por aspectos de “mentalización”, descubrir la realidad de cada mercado, identificar la real inserción de la actividad propia en el mundo de los negocios, el deseo de progresar y asumir la necesidad de crecer o desaparecer. Todo esto se traduce en la necesidad creciente de involucrarse con la mejora de la tecnología de información.

Para cubrir esta necesidad la empresa debe estar informatizada mediante un sistema que sea capaz de obtener información oportuna, que permita tomar decisiones que logre entre otras cosas reducir costos. El principal beneficio es la eliminación de la burocracia de su empresa y aumentar la velocidad y el flujo de la información.

Por lo tanto se necesita un sistema de información que dirija y controle los complejos procesos de negocio de la empresa a través de la integración de todos

los departamentos de la empresa, sin importar el proceso de fabricación de cada sector. La empresa necesita controlar y optimizar sus procesos así como variar los parámetros y recursos necesarios para obtener sus productos al menor costo, con la calidad estipulada y en el plazo de tiempo acordado. Se necesita un sistema eficaz en la mejora y planificación de la producción, plazos de entrega a clientes, reducción de inventarios, control de costos que contenga mecanismos de alarmas preparados por el usuario a su total conveniencia de tal forma que si se producen eventos inesperados, anormales o críticos el sistema tenga la capacidad de enviar mensajes a las personas predeterminadas anunciando lo ocurrido y recomendando una intervención, gestionar toda la información de la compañía a través de una sola base de datos centralizada, integrar todo el ciclo logístico: producción, ingeniería, almacenes, compras, ventas y contabilidad, que permita conocer y gestionar todos los estándares de producción, ofertar a los clientes con total seguridad, programar de una manera óptima la producción tomando en cuenta la capacidad productiva de la planta, conocer los costos y desviaciones gracias a la efectividad en la mejora y planificación de la producción.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GENERAL

Diseñar Física y Lógicamente un Sistema de Información para la Planificación y Control de la Producción e Inventarios adaptado al sector de la pequeña y mediana empresa Venezolana.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Documentar los procesos y los procedimientos que intervienen en el proceso de producción e inventarios de las empresas.
- Identificar los requerimientos necesarios para el funcionamiento óptimo del sistema de manufactura en las PYMES.
- Analizar el Sistema de Producción e Inventarios actual de la empresa COFASA.
- Determinar la Arquitectura a utilizar para el nuevo sistema.

CAPITULO 2. MARCO TEORICO

Con la finalidad de enmarcar el presente trabajo con los tópicos que se discutirán en el transcurso del mismo, se establecen a continuación las bases teóricas que se tienen en cuenta: la primera parte se exponen las principales secuencias de operaciones que intervienen en el ciclo de Planificación y Producción, seguidamente la segunda parte que contiene las principales definiciones acerca de los Sistemas de Información, y por último, la tercera parte que se introducen los conceptos relacionados con la Programación Orientada a Objetos.

2.1 Resumen general de Planificación y Producción ^[4]

2.1.1 Ciclo de Planificación de la producción

El principal objetivo de la planificación y control de la producción es de coordinar todas las actividades de la manufactura. La planificación de la producción juega un papel importante en todo el proceso de fabricación. Una planeación efectiva optimiza el proceso producción asegurando que los productos satisfagan la demanda del mercado con calidad, bajos costos y en el tiempo indicado.

El ciclo de la planificación de la producción comienza con las estrategias a alto nivel y llega hasta la planeación a nivel detallado. El Plan Operativo de Ventas (SOP: “Sales Operations Planning”) es la primera fase del ciclo de planificación. Este plan lo elaboran generalmente los gerentes de ventas junto con los gerentes de planificación y mercadeo. Luego el equipo de planificación lo analiza detalladamente y hace las modificaciones que se requieran en cada caso. Aquí se especifican las ventas a mediano y largo plazo.

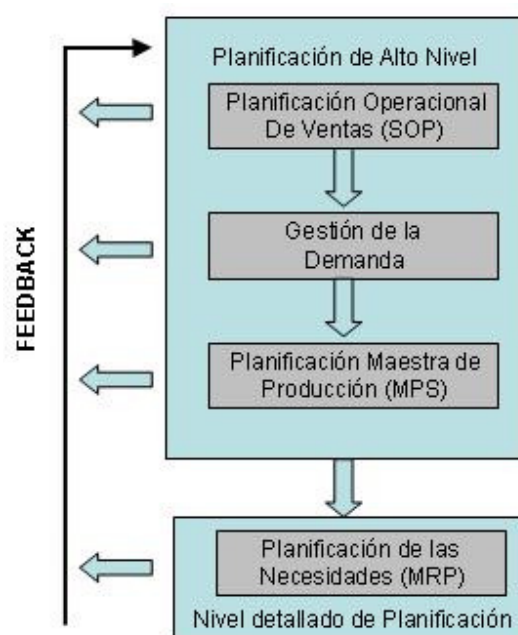
Este plan es transferido al departamento de producción y estos últimos, tomando en cuenta las características del proceso productivo, hacen igualmente las modificaciones necesarias al plan de ventas que el departamento de planificación

[4] BALBI B., Italo I., Implantación del Módulo de Producción y Planificación (PP) de SAP R/3 en una Industria Farmacéutica, Tesis (Ingeniería de Producción) Sartenejas, Venezuela, Universidad Simón Bolívar, 2000

realizo. El SOP alimenta la Planificación Maestra de Producción (MPS master production scheduling), donde los requerimientos de los materiales son planificados a nivel de productos terminados.

El resultado de esta planificación es la entrada de la próxima fase, la Planificación de las necesidades (MRP “Material Requirements Planning”) donde todos los productos necesarios para la producción y compras son planificados a nivel de semiterminados y materias primas.

Grafico N°1 Ciclo de Planificación de la producción



El plan operativo de ventas (SOP) recolecta la información de ventas modificándola de una manera más real respecto a los planes y características de los procesos. El SOP toma en cuenta los pronósticos de las condiciones económicas generales, condiciones anticipadas de la industria y factores de competitividad. El SOP es usualmente expresado en meses o en trimestres para

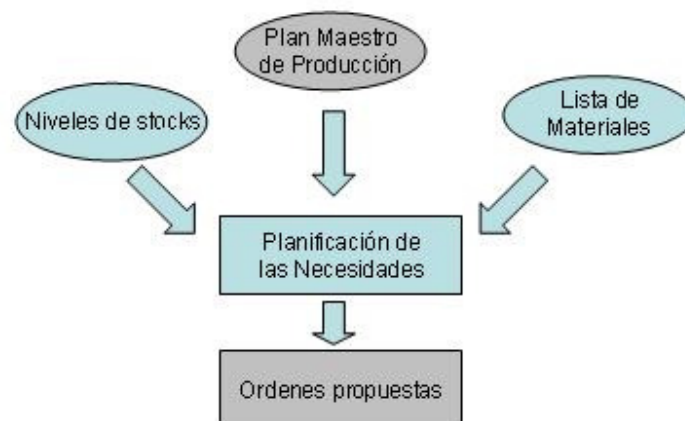
cada nivel de grupo de productos, estos grupos se pueden componer de productos que tengan propiedades particulares, como la misma materia prima. Esta planificación además incluye los inventarios de los materiales para esa fecha.

El SOP es la entrada directa de la Gestión de la Demanda. La Gestión de la Demanda identifica las necesidades futuras y las fechas para todos los productos terminados dentro de un horizonte de tiempo.

El resultado de los análisis de la Gestión de la Demanda se denomina el Plan Maestro de Producción (MPS). Aquí se planifican los requerimientos de los productos finales o ensamblados que tienen gran influencia y reportan grandes ganancias a la compañía o dominan los procesos de producción, también los que consumen recursos limitantes.

La Planificación de las Necesidades (MRP) es el proceso que determina las cantidades y las fechas de los materiales requeridos. El MRP esta basado en las necesidades actuales y futuras, y planifica las necesidades a varios niveles: semiterminados, insumos y materias primas. Además el MRP verifica los inventarios y genera automáticamente órdenes de producción o solicitudes de compras o de producción para cubrir la demanda de esos materiales.

Grafico N° 2: Planificación de las necesidades: MRP



La lista del MRP es una lista de las estadísticas resultantes de la corrida del MRP. Esta contiene información acerca del inventario (stock) para el momento de la corrida y acerca de las necesidades futuras en forma de órdenes planeadas.

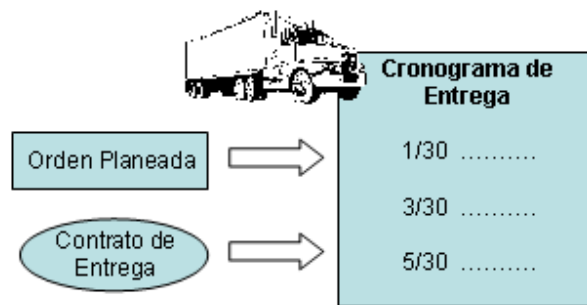
Una orden planeada puede ser convertida en una solicitud de compra a un proveedor externo o una solicitud de producción para la fabricación interna. El planificador toma la decisión, basado en el plan de producción y la cantidad de inventario, si convertir la orden planeada en una orden de producción o en una requisición.

Una orden planeada puede ser convertida en una solicitud de compra a un proveedor externo. Esta solicitud de compra es un documento usado para informar al departamento de compra de una necesidad para la procura de ciertos materiales o servicios dentro de un cierto periodo de tiempo.

Los requerimientos de transferencia son usados para planear los movimientos de inventario por adelantado, para generar órdenes de transporte de mercancía y el movimiento físico de los materiales. Los requerimientos de transferencia contienen información acerca de los materiales que van a ser transferidos, las cantidades y los motivos para el traspaso, o la entrega de la mercancía por los proveedores.

Los planes de despacho son creados a partir de los acuerdos de despacho entre el cliente y el suplidor. El plan de entrega especifica las fechas y las cantidades de todos los materiales descritos en el contrato de despacho. Otro dato contenido en este plan es la ubicación de donde el material va a ser suministrado.

Grafico N° 3: Plan de entrega



Una orden planeada puede ser convertida también en una orden de producción para la fabricación interna. La orden de producción especifica la ubicación y las fechas en que los materiales van a ser producidos y las actividades desarrolladas en la manufactura. Además indica las operaciones por donde va a pasar el material y como los costos de producción van a ser distribuidos. El ciclo de la orden de producción consiste en: solicitud de producción, creación de la orden, verificación de disponibilidad de los materiales, liberación de la orden, consumo de los materiales, ejecución de la orden, confirmación de la orden, factura de los materiales producidos y cierre de la orden.

Finalmente, la última fase del proceso de Planificación de la producción es la coordinación de todas las actividades de producción, esto asegura que los productos cubren los estándares de calidad del mercado a un costo competitivo. La producción es optimizada a través del uso de procesos estructurados de producción, minimizando los costos e incrementando la capacidad.

Estos objetivos son alcanzados creando y analizando documentos de control de la producción. Los documentos de análisis estándares incluyen estadísticas de las

operaciones, capacidades, utilización de los recursos, y variación de los costos de producción.

2.1.2 Lista de materiales, rutas y centros de trabajo.

La lista de materiales o BOM ("bill of materials") es una lista de los componentes o de las partes necesarias para hacer un producto ensamblado. La lista contiene la descripción, cantidad, y unidad de medida para cada insumo.

La información contenida en el BOM juega un papel importante en el manejo integrado de los materiales, en el control y planificación de la producción. La lista de los materiales es usada para planear los requerimientos de los materiales y costeo de los productos.

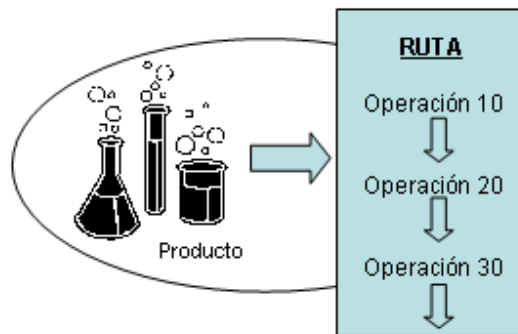
La ruta describe las operaciones requeridas para la manufactura de un producto o prestar un servicio. La información de la ruta es usada en el control de la producción, preparación, planificación de las capacidades y costeo.

La preparación calcula la duración del proceso de producción basado en los tiempos de ejecución necesarios para cada operación. Los recursos necesarios para cada operación son derivados de la ruta y usados en la planificación de las capacidades. El costo total del producto es el acumulado total de todos los costos incurridos en cada una de las operaciones.

Los pasos en la ruta de procesos son llamados operaciones. Una ruta también especifica una secuencia de operaciones. Cada componente en la lista de materiales es asignado a una ruta.

Cada operación es un proceso que necesita ser completado para fabricar un producto. Las operaciones son conectadas en la ruta de producción y divide el proceso en actividades más pequeñas para un control más efectivo. La secuencia en que las operaciones de una ruta son llevadas a cabo es determinada por los números que esas operaciones tienen en la ruta.

Grafico Nº 4: Operaciones



Los centros de trabajo son áreas específicas dentro del proceso de producción, y consiste en personas, máquinas y ubicación dentro del piso de la planta. Generalmente, un centro de trabajo incluye una o más máquinas, así como una persona o un grupo de trabajadores. Además puede incluir una línea de producción o de ensamblaje.

Cada centro de trabajo tiene una capacidad que debe ser maximizada durante la planificación de las capacidades. La capacidad es usualmente medida en periodos de trabajo de la máquina o en horas-hombre.

Herramientas de producción son objetos que están asignados a las operaciones y son regresadas al almacén después de finalizar cada operación. Estas son usadas para añadir valor. A diferencia de las máquinas, no son estacionarias y pueden ser usadas en múltiples centros de trabajo. Ejemplos de estas herramientas pueden ser martillos, destornilladores, elementos de inspección y control.

De manera que los BOMs, rutas y centros de trabajo constituyen la información básica del proceso de planificación de la producción.

2.1.3 Niveles de la planificación de la producción

Los gerentes de producción usan la planificación para estimar la demanda de los productos a nivel general y para determinar más detalladamente la cantidad de componentes y materias primas que se usan en los productos finales.

Un grupo de productos es una agrupación definida usada en varias funciones logísticas como por ejemplo, la planificación de la producción, ventas y distribución. Se puede desarrollar una estructura de grupos de productos asignando uno o más grupos de productos a otros grupos de productos. Esto resulta en una estructura de varios niveles o multi-niveles.

El SOP recolecta la información de las ventas y es usada para establecer objetivos operacionales. Estos planes de producción conducen el lado de la demanda de las actividades, mostrando las cantidades de un cierto producto o de un grupo de productos que la empresa producirá.

El SOP, la gestión de la demanda y el MRP son los tres niveles principales de planificación, la forma de llevar a cabo estos procesos se decide a través de las estrategias de planificación.

Las estrategias de planificación representan los varios métodos que pueden ser usados para planear y manufacturar un producto. Estas estrategias están basadas en el tipo de industria y su producción, ventas y políticas de distribución. Una apropiada estrategia de planificación es seleccionada durante el nivel de la gestión de la demanda y tiene un gran impacto en el ciclo de planificación de la producción. Las estrategias más comúnmente usadas son: producción para almacenar, producción por órdenes de clientes, producción por tamaño de lote, planificación con ensamblaje final, planificación sin ensamblaje final, planificación con material planificado, planificación al nivel de ensamblaje.

Producir para almacenar: esta estrategia es aplicable en ambientes de producción en masa como industrias químicas. La producción aumenta el inventario en almacén. Cuando una orden de venta de un cliente es recibida, los materiales son

descargados del almacén. Esta estrategia de planificación no toma en cuenta las órdenes de venta para determinar la demanda, la demanda es calculada por pronóstico de las ventas.

Producir por órdenes de clientes: en esta estrategia cada producto es manufacturado específicamente para satisfacer los requerimientos de una orden de un cliente en particular. De esta forma, el producto final no necesita ser almacenado. Se puede asignar todos los gastos de producción y de compra a la orden para comparar los costos planeados contra los costos reales.

Producción por tamaño de lote: este tipo de planificación es usada por compañías que se guían por los requerimientos de los clientes más grandes. Varias órdenes de venta de estos clientes pueden ser producidas en un solo lote. También se pueden planear órdenes de producción adicionales para ser colocadas en inventario para satisfacer las necesidades de los clientes más pequeños.

Planificación con planificación de los materiales: esta estrategia es útil cuando varios productos finales usan los mismos componentes. Los materiales planificados usan un BOM conformado de partes comunes. Planear estos materiales finales inicia la producción o procura de todos sus componentes, pero el producto final es producido cuando entra una orden de venta de ese producto terminado que requiere los materiales planificados. La orden de venta reduce las necesidades independientes de los insumos.

2.1.4 Proceso de la orden de producción

Las órdenes de producción son usadas para la producción en planta (“inhouse”) de los materiales. Una orden contiene la información necesaria para monitorear y controlar el proceso de producción. Los pasos envueltos en el proceso de la orden de producción son: propuesta de la orden, creación de la orden, verificación de disponibilidad de materiales, liberación de la orden, entrega de materiales, ejecución de la orden, confirmación de la orden, entrada de mercancía manufacturada y cierre de la orden ^[4].

Gráfico Nº 5: Proceso de la orden de producción



Propuesta de la orden: en este paso, las órdenes planificadas son creadas manualmente o como resultado de la corrida del MRP. Estas órdenes son generadas para materiales producidos internamente, mientras que las requisiciones de compras son generadas para la procura externa.

Creación de la orden: Los documentos de necesidad de materiales son creados desde la propuesta de la orden. La obtención de estos materiales puede ser por producción interna o por compra a un proveedor externo. Para los materiales que pueden producirse en la planta de esa empresa, las proposiciones se convierten en orden de producción. Esta información requiere de información de materias primas, fecha de entrega, recursos de producción y centros de trabajo.

Verificación de disponibilidad de los materiales: antes de empezar la producción en sí, se debe chequear la disponibilidad de los materiales asignados a la orden de producción. La cantidad especificada en la orden es verificada contra el status del inventario de cada componente ^[4].

Liberación de la orden: las órdenes de producción deben ser liberadas antes de que la producción empiece. Uno o más grupos autorizados tienen potestad de

liberar la orden. Los componentes necesarios pueden ser entregados del almacén después de la liberación. La liberación de la orden indica el verdadero comienzo de las actividades de producción en planta.

Entrega de materiales: en esta fase del proceso el sistema busca la lista de materiales el producto final y determina cuanto material se necesita. Estos componentes son entregados del almacén. Los materiales expedidos pueden ser planificados o no planificados. Cuando la orden de producción es creada los consumos son reservados para producción. Una entrega planificada es una entrega con una referencia de reservación. Un material sin esta referencia es una entrega no planificada.

Ejecución de la orden: la ejecución de la orden es la etapa más importante del proceso. Con la ayuda de las máquinas disponibles y de los recursos de producción, los productos finales son fabricados usando los materiales entregados del almacén. Todas las actividades de producción son desarrolladas en los centros de trabajo especificados en la ruta. Los costos de producción son incurridos en esta etapa.

Confirmación de la orden: esta confirmación es hecha después de la completación de toda la fabricación del producto o al final de cada actividad de manufactura. La confirmación sigue el progreso de la orden de producción. A medida que la materia prima es procesada a través del proceso de fabricación, ellas van acumulando valor. Trabajo-en-proceso, algunas veces llamado inventario en proceso, consiste en productos no terminados que han pasado algunas operaciones del proceso. Los materiales consumidos y los costos de fabricación son recopilados durante la confirmación.

Entrega de material fabricado: los productos finales o ensamblajes son devueltos al almacén de producto terminado después de haber terminado con el proceso de producción. Los productos fabricados son recibidos en la bodega y mantienen una referencia a la orden de producción de la cual esos materiales fueron

manufacturados. La entrada de esos materiales aumenta la cantidad de producto final. El valor del inventario también aumenta proporcionalmente.

Cierre de la orden: Después de haber completado el proceso de producción, los costos de fabricación son colocados a uno o más objetos de costo. Objetos de costo incluyen centros de costo y proyectos. La orden de producción es acreditada al monto apropiado. Los costos de producción aparecen en los libros financieros de la compañía.

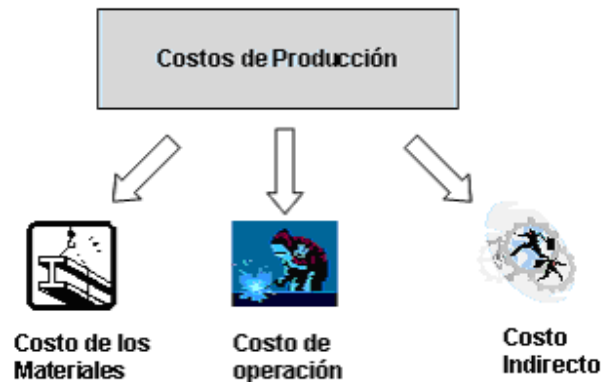
2.1.5 Costeo de productos

Básicamente hay dos formas de costear los productos: costeo estándar y costeo promedio. En el costeo estándar, se usa la información de planificación de la producción para establecer el método de costeo. El costo del material a través de la producción unitaria es calculado basándose en la lista de materiales (BOM). Similarmente, la mano de obra es calculada usando la ruta del proceso. Los costos estándares de los productos son calculados al principio del año fiscal.

Costeo promedio es un estimado del costo del producto el cual es calculado sin usar la data de planificación como la lista de materiales ni la ruta. Aquí, el costo de una única unidad de producción se deriva dividiendo los costos totales entre el número de las unidades producidas.

El estimado de los costos de producción tiene tres subdivisiones: el costo del material, costos de operación y costos indirectos. El costo de los materiales es el costo directo de los productos usados durante la producción. Los costos de operación es un resumen de los costos incurridos en las distintas actividades de producción. Los costos indirectos contienen los costos que no pueden ser atribuidos directamente a la producción del producto final.

Gráfico N° 6: Elementos de costo



- Un centro de costo es la unidad organizacional más pequeña donde los costos son incurridos. Los centros de costo son definidos basados en los requerimientos de la organización como una ubicación determinada para capturar los costos. Por ejemplo, si la compañía está interesada en capturar los costos geográficamente, cada ubicación geográfica se convierte en un centro de costo. Un centro de trabajo es un área específica de producción, que está conformada por personas, máquinas y la ubicación involucrada en las operaciones de producción, también puede ser definido como un centro de costo.

Los costos indirectos son un resumen de los costos que no pueden ser atribuidos directamente a los costos de fabricación. Algunos costos indirectos incluyen suministros indirectos, mano de obra indirecta y gastos de fábrica como servicios, reparaciones, mantenimiento y seguros. Dos aspectos importantes a tomar en cuenta en los costos indirectos son:

La asignación de los costos a los productos para valorar los inventarios y determinar ganancias.

Controlar los costos indirectos.

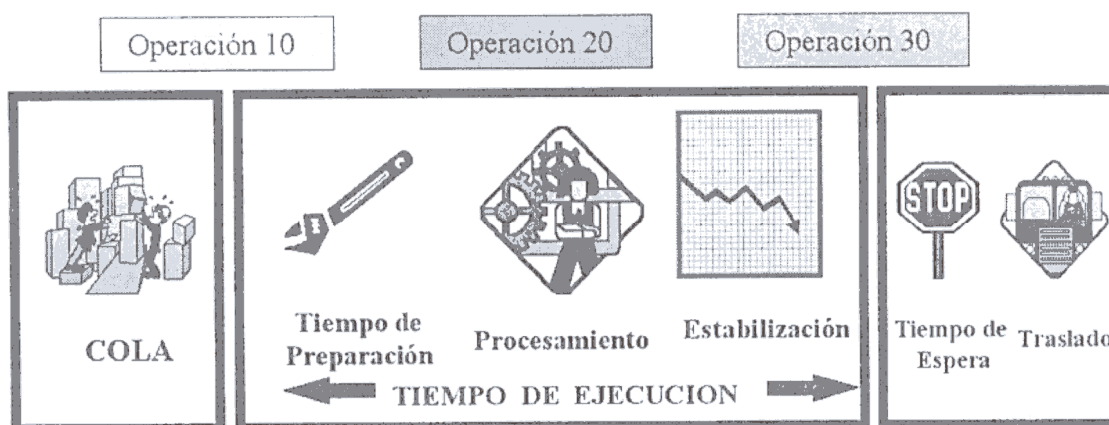
Los costos a tomar más en cuenta son los costos directos, como los costos de material y los costos de operación. Estos no incluyen costos de venta y de

administración. Los costos indirectos son sumados a estos costos directos para concluir en el costo del producto de venta. La hoja de cuentas y balance especifica el método usado para calcular los costos y muestra la segregación de los costos.

2.1.6 Tiempos

Tiempo de ejecución: el tiempo de ejecución de una operación consiste en la preparación, procesamiento y tiempo de estabilización. El tiempo de preparación es el tiempo requerido para poner a tono las máquinas, recursos, centros de trabajo o líneas para producir la primera unidad de producto; el tiempo de procesamiento es la cantidad de tiempo usado para concluir una operación; el tiempo de estabilización es el tiempo que se demora una máquina en volver a su estado normal de configuración.

Gráfico N° 7: Tiempo de ejecución



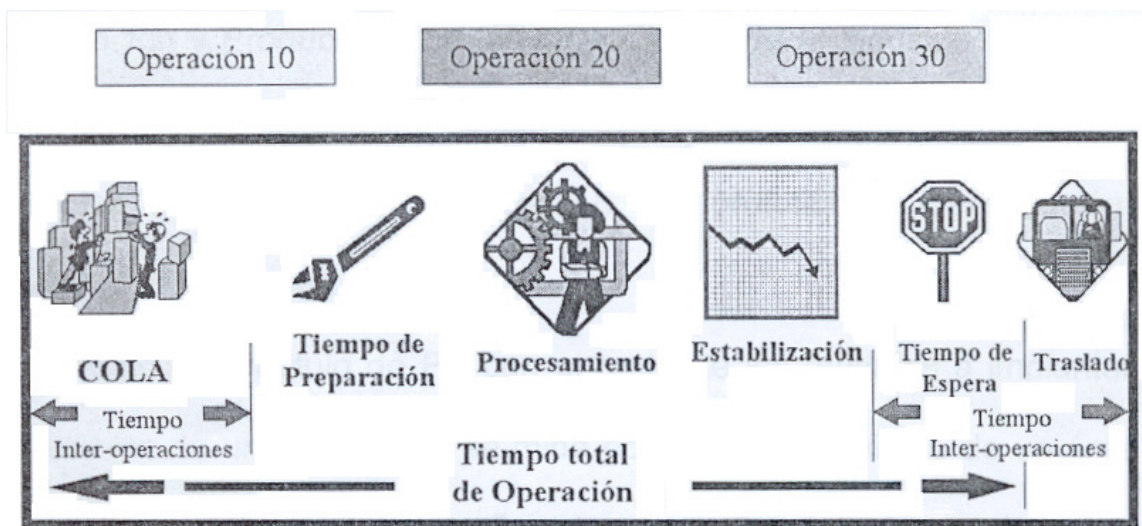
Tiempo total de operación ("operation lead time") consiste en la "cola", ejecución y tiempos de espera y tiempo de traslado.

El tiempo en la "cola" es el tiempo que un producto espera en un centro de trabajo antes de que pase a través de una operación.

El tiempo de espera es la cantidad de segundos, minutos, horas que un producto está detenido en un centro de trabajo después de la finalización de su operación y su traslado a la próxima operación.

Tiempo de traslado es el tiempo que toma en mover el producto para ser procesado en la próxima operación en el proceso de fabricación. El tiempo entre operaciones es la suma del tiempo en “cola”, tiempo en espera y tiempo de transporte.

Gráfico N° 8: Tiempo total de operación.



2.2 SISTEMAS DE INFORMACION ^[5]

En el sentido más amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí, para lograr un objetivo común. Es una colección de elementos o medios que están relacionados y que pueden ser descritos en términos de sus atributos o de sus partes componentes.

Existe un acuerdo prácticamente unánime en considerar a los sistemas de información como el conjunto de procedimientos encaminados a proporcionar los elementos de juicio necesario en los procesos de coordinación, control y toma de decisiones en una organización, para reducir el tiempo en la ejecución de dichos procesos, que puedan pasar de una persona o departamento a otro.

Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento para archivos y bases de datos, y por los usuarios que manejan los subsistemas.

El conjunto de subsistemas (equipo específico, programas, archivos y procedimientos) es lo que se denomina una aplicación de sistemas de información, lo que no quiere decir que no pueda existir un sistema de información sin un computador.

El Sistema de Planificación y Control de Producción, es un conjunto extenso y coordinado de subsistemas de información que están racionalmente integrados y transforman los datos en una variedad de formas para mejorar la productividad y mejorar la calidad en el proceso de toma de decisiones. Es un Sistema de Información Gerencial que queda inmerso en las siguientes categorías:

Sistema para el procesamiento de transacciones: puesto que sustituye los procedimientos manuales por otros basados en computadoras.

[5] ATENCIO J., Angel R., Sistema de Información para el Control de Producción, Tesis (Ingeniería de Computación) Sartenejas, Venezuela, Universidad Simón Bolívar, 1997.

Sistema para el Soporte de Decisiones: debido a que proporciona información a los directivos que toman decisiones sobre situaciones particulares y apoya dichas decisiones en circunstancias que no están bien estructuradas.

2.3 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS

Este apartado introduce la terminología básica y fundamental de la Programación Orientada a Objetos (OOP en inglés Object-Oriented Programming). La industria de software informático tiene fama por su tendencia a promocionar nuevas técnicas de programación, a veces de manera un tanto inconsistente. Sin embargo, en el caso de la programación orientada a objetos existen fundamentos reales para llevar a cabo esa promoción.

Para los programadores profesionales y los departamentos de Sistemas de Información (IS), adoptar el modelo de la programación orientada a objetos puede mejorar, a largo plazo, la productividad de los programadores en un 50%. Como gran parte del código escrito orientado a objetos se puede volver a utilizar y puede conservarse de manera muy sencilla, a los programadores profesionales les gusta este sistema de trabajo, que les permite escribir código nuevo la mayor parte del tiempo. Para los programadores independientes o desarrolladores de utilidades, utilizar sistemas de trabajo orientados a objetos hace que les resulte más fácil escribir los programas que utilizar cualquier utilidad del mercado.

2.3.1 HISTORIA Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN ^[6]

Aunque ha sido en los últimos años cuando la programación orientada a objetos ha obtenido gran éxito entre los programadores, en realidad ya tiene más de 25 años de vida. El lenguaje Simula, desarrollado en Noruega a finales de los años 60, introdujo todos los conceptos esenciales de la programación orientada a

[6] SWARTZFAGER, Gene, CHANDAK, Ramesh, CHANDAK, Purshottam y ALVAREZ, Steve, Visual Basic 6 Programación Orientada a Objetos, Editorial Paraninfo, Madrid, 1999.

objetos. Los programadores que crearon Simula (un acrónimo de Simulation Language, lenguaje de simulación) deseaban soportar simulaciones de procesos del mundo real. La modularización de Simula estaba basada en los objetos físicos que se modelaban mediante la simulación, no mediante los procedimientos utilizados en los lenguajes de programación convencionales. El concepto de “objeto” de software llegó con la necesidad de disponer de un modelo y de objetos abstraídos del mundo real, con sus relaciones.

La historia del desarrollo de software parece ir conforme a ciclos de evolución, cada uno de los cuales se caracteriza por un alto grado de abstracción. Algunos de los pasos más importantes en este proceso de evolución son los siguientes:

Programación en lenguaje máquina.

Programación en ensamblador.

Programación en lenguajes de alto nivel (Cobol, Fortran, Basic, C. Etc.).

Programación en lenguaje procedimentales (Focus, dBASE, Visual Basic, etc.)

Técnicas de programación estructurada (capaz de adaptarse a casi cualquier lenguaje.

Lenguajes puros de programación Orientada a Objetos (POO), tales como Simula, Smalltalk o C++.

Técnicas POO (que pueden incorporarse a casi todos los lenguajes de alto nivel y de procedimientos (por ejemplo, las versiones orientadas a objetos de Ada, Cobol, Visual Fox Pro, Visual Basic 6, etc).

2.3.2 FUNDAMENTOS DE LA POO

Un objeto es un paquete de software que contiene una colección de datos y procedimientos relacionados. En la programación orientada a objetos, los procedimientos se llaman métodos, mientras que los elementos de datos se llaman propiedades. El concepto de objeto es simple, potente y flexible. Los

objetos hacen que resulte ideal trabajar con módulos de software, ya que se pueden definir y mantener de manera independiente, de forma que cada objeto forma una unidad autocontenida e independiente. En sus propiedades se expresa todo lo que conoce un objeto, y en sus métodos todo lo que puede hacer ese objeto.

Los objetos software interactúan entre sí enviando mensajes que solicitan los métodos que hay que llevar a cabo o las propiedades que hay que establecer o devolver. Un mensaje es simplemente, el nombre de un objeto seguido por el nombre de uno de sus miembros. Los mensajes pueden tener tres partes:

- El nombre del objeto receptor.
- El nombre del miembro del objeto (método o propiedad)
- Los valores especificados por los argumentos del miembro.

Una simulación extremadamente simple podría requerir una única petición de un tipo particular de objeto, pero la mayoría de las simulaciones del mundo real requieren varias peticiones de cada clase de objeto. Resulta extremadamente ineficiente tener que redefinir y recodificar los mismos miembros para cada ocurrencia de un tipo de objeto. Una solución eficiente a este problema es el concepto de clase. Una clase especifica, de una sola vez, los miembros que pueden incluirse dentro de un tipo particular de objeto. Por ello, cada clase necesita contener sólo los valores particulares, o la configuración, que diferencian esa clase de los objetos similares.

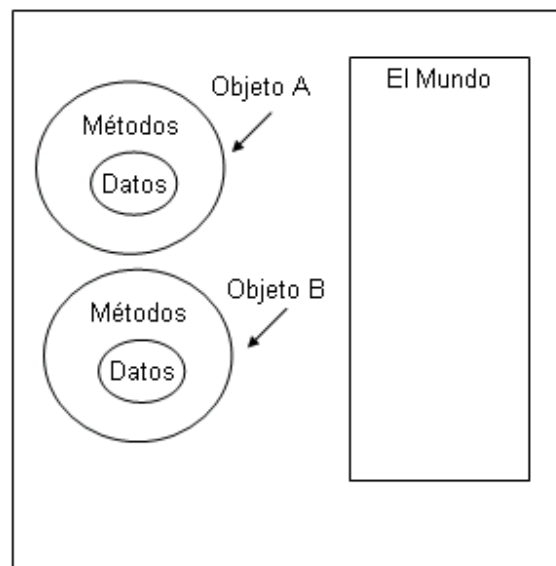
Como la POO ha evolucionado y se han diseñado diferentes lenguajes orientados a objetos, las clases que estos lenguajes han creado disponen en la actualidad de cuatro atributos clave, que definen la forma más pura de la POO: encapsulado, abstracción, polimorfismo y herencia.

2.3.2.1 ENCAPSULADO

Encapsulado significa que un objeto no está acoplado ni depende de ningún otro objeto o procedimiento, sino que el objeto es independiente e internamente cohesivo. El objeto no contiene ninguna variable pública ni global, y no necesita ningún procedimiento externo para ejecutar su contenido.

Sólo se puede acceder y manejar los datos y el comportamiento de un objeto encapsulado a través de un interface público de objeto (ver Gráfico N° 7)

Gráfico N° 9: Objetos encapsulados que ocultan sus datos al mundo exterior



El encapsulado proporciona varias ventajas a los programadores orientados a objetos. Específicamente, los programadores pueden efectuar las tareas siguientes:

Proteger los datos ante la corrupción que pueden causar otros objetos o partes del programa.

Ocultar los detalles de implementación compleja, y de bajo nivel, al resto del programa y potenciar la abstracción de datos, lo que proporciona la capacidad de implementar un interface público sencillo con un conjunto de miembros privados

más complejos. También es más sencillo mantener el código legado, o añadir nuevos miembros al objeto, sin afectar a ningún procedimiento que requiera al objeto en ese momento.

Depurar los objetos individuales de manera más sencilla, así como asegurar que un error de programación de un objeto no afectará a ninguna otra parte del sistema, de manera aparentemente inconexa.

Promocionar el empleo de los objetos por otros programadores, de manera que puedan mejorar su productividad.

2.3.2.2 ABSTRACCIÓN

El atributo abstracción significa separar el comportamiento de un objeto de su implementación. Abstraer un objeto de la descripción de un sistema incluye construir una clase para la aplicación (esta clase será un objeto sobre el que no puede actuar directamente ningún otro objeto). En otras palabras, los demás objetos no pueden comunicarse ni interactuar directamente con la clase, sino que es necesario crear copias (o ejemplos) de la clase para permitir la interacción y la comunicación.

La abstracción proporciona varias ventajas a los programadores orientados a objetos. Por ejemplo, los programadores pueden llevar a cabo las tareas siguientes:

Centrarse en las características esenciales de las clases abstraídas.

Ocultar los detalles de la implementación compleja y de bajo nivel frente al resto del programa, y potenciar la abstracción de los datos.

Fomentar la reutilización de las clases por otros programadores, lo que aumenta su productividad.

2.3.2.3 POLIMORFISMO

Si dos clases o más tienen el mismo nombre y el mismo propósito básico, pero se implementan de manera diferente, se dice que el método/código utilizado para implementar los comportamientos es polimórfico. La posibilidad de ocultar los detalles de la implementación del método de un objeto tras un interface público común se llama polimorfismo. Si el método de un objeto es polimórfico, un programador puede llamar o invocar a ese método para cualquier otro objeto que ese método soporte, sin necesidad de conocer o preocuparse del tipo de objeto al que se le aplica el método en cuestión.

El encapsulado y el polimorfismo son, esencialmente, el corazón de la programación orientada a objetos. Sin ellos no se podrían diseñar ni implementar aplicaciones orientadas a objetos. Al diseñar una aplicación es necesario identificar y evaluar cuidadosamente los objetos de esa aplicación, y determinar si uno o más métodos son comunes a un mismo conjunto de objetos. En ese caso, hay que hacer que esos métodos sean polimórficos. Por ejemplo, se pueden mover objetos que representen elementos del mundo real, tal como una silla, una mesa, un escritorio, un ordenador y demás; por ello, el diseño debe utilizar un mismo método polimórfico común (con el nombre mover o desplazar) para todos esos objetos.

Por ejemplo, un programador no tiene que preocuparse de ninguno de los detalles de implementación de bajo nivel de un método polimórfico, sino que lo único que tiene que hacer es aplicar el método a un objeto que lo soporte y pasarle los valores adecuados como argumentos.

Igual que sucede con el encapsulado, el polimorfismo proporciona varias ventajas para los programadores orientados a objetos. Por ejemplo, los programadores pueden efectuar las tareas siguientes:

Simplificar el interface público de un objeto, minimizando el número de sus miembros, y ocultando al programador de la aplicación cliente todos los detalles de implementación complejos y de bajo nivel.

Mantener de forma más sencilla el código legado.

Promocionar la reutilización del objeto por otros programadores, mejorando su productividad.

2.3.2.4 HERENCIA

Aunque es posible definir las clases independientemente de las demás, la herencia dentro de un lenguaje de POO permite fundamentar, o definir, una o más clases como casos especiales de una clase más general. Estos casos especiales se conocen como subclases, clases derivadas o clases hijas de la clase original. A su vez, la clase más general es la superclase, la clase base o la clase padre de sus clases especiales.

A través de la herencia, una subclase puede utilizar todos los miembros de su superclase, sin tener en cuenta ninguno de los miembros heredados, y definir sus propios miembros nuevos.

La herencia aumenta la eficiencia dentro de la superclase, porque sólo es necesario programar una vez el comportamiento o los métodos que son característicos de grandes grupos de objetos.

Las subclases añaden o modifican el comportamiento de una superclase únicamente cuando se necesite para casos específicos. Existen dos tipos de herencia: simple y múltiple.

En la herencia de tipo simple, las subclases heredan de una superclase simple (o individual), mientras que en el caso de la herencia múltiple las subclases heredan de más de una superclase.

2.3.2.4.1 VENTAJAS E INCONVENIENTES

La herencia proporciona su propio conjunto de ventajas e inconvenientes a los programadores orientados a objetos. De manera específica, los programadores se benefician de la herencia porque les permite efectuar las tareas siguientes:

Minimizar la programación redundante. El comportamiento característico de grandes grupos de objetos sólo hay que codificarlo una vez en la definición de la clase de mayor nivel. Por ello, el código legado se puede mantener mucho más fácilmente.

Aumentar la flexibilidad de la programación. Las subclases que muestran comportamientos especializados, o que pueden mostrar nuevos comportamientos en el futuro, pueden añadirse simplemente o modificar el comportamiento de su superclase, según sea necesario.

Por otra parte, la herencia también supone algunos inconvenientes para los programadores orientados a objetos, entre los que podemos citar los siguientes:

La profundidad del árbol de herencias puede llegar a crear problemas de rendimiento. Por ejemplo, si el árbol de herencias tiene 20 niveles, una llamada a un método del nivel 20 debe viajar 19 niveles antes de ejecutarse. Además, gestionar y mantener un árbol de herencia de 20 niveles se convierte en algo tedioso y complejo.

Un árbol de herencia profundo podría hacer que fuera difícil navegar por él y localizar los objetos y los métodos asociados, las variables y demás elementos.

2.3.2.4.2 DISEÑO DEL ARBOL DE HERENCIA

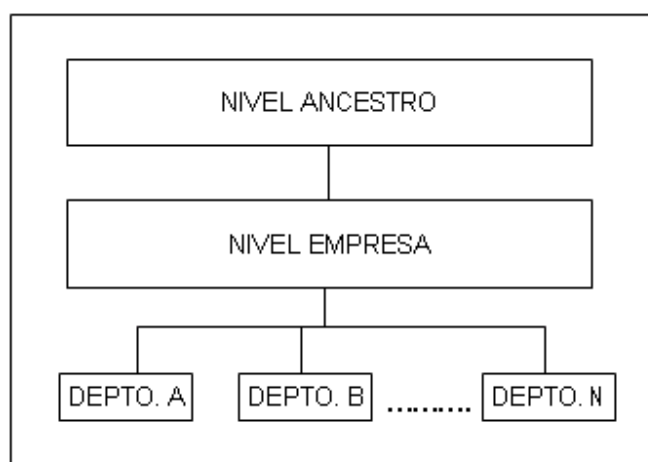
La herencia permite definir una clase genérica y después crear casos específicos de esa clase para utilizar en las aplicaciones. Por ello, se puede considerar que la herencia es una generalización y una especialización. Los objetos antecesores definen la generalización, mientras que los casos particulares definen el comportamiento específico. Por ejemplo, un automóvil representa una clase

genérica (un objeto antecesor), mientras que el Seat Toledo V5 representa un caso específico de esa clase genérica.

El diseño adecuado y la organización correcta del árbol de herencia son extremadamente críticos. El diseño y la implementación de un árbol de herencia depende del entorno empresarial, de la naturaleza de las aplicaciones que se deseen crear, de las necesidades de esas aplicaciones, y de muchas otras consideraciones de este tipo. El Gráfico N° 10 muestra un ejemplo de árbol de herencia que debe aplicarse a la mayoría de los entornos empresariales. Este árbol de herencia incluye niveles de antecesor, de empresa y de departamento. Para crear el árbol de herencia de la empresa hay que realizar los pasos siguientes:

1.- En primer lugar, hay que definir el nivel superior de los objetos antecesores. Son los objetos que se heredarán para crear los objetos de los niveles empresariales y departamentales. Los objetos antecesores son de naturaleza genérica, definiendo los métodos y las propiedades a partir de las que se pueden llevar a cabo las herencias, para crear los casos específicos. Cualquier cambio que se efectúe en este nivel se reflejará hacia abajo en el árbol de herencia. Por ello, construir y mantener el nivel de los objetos antecesores cuesta tiempo y esfuerzo.

Gráfico N° 10: Árbol de herencia empresarial



2.- A continuación hay que definir el nivel de empresa. Este nivel incluye los objetos representativos de la empresa como un todo. Los atributos como el logotipo de la compañía, el objetivo corporativo y demás características globales se aplican a todos los departamentos de la empresa. Una compañía de seguros tendrá un conjunto de objetivos a nivel de empresa, y una institución financiera tendrá otro conjunto diferente. Cualquier modificación que se haga en este nivel se refleja hacia abajo, a través de los niveles de departamento, pero no se refleja hacia los niveles de los antecesores.

3.- El nivel de departamento es el tercer nivel. Cada departamento puede trabajar en un conjunto diferente de aplicaciones. Los diferentes departamentos de una compañía de seguros tendrán objetivos diferentes unos de otros; y los departamentos de una institución financiera tendrán otro conjunto. Cualquier cambio que se efectúe en este nivel no se reflejará en el árbol de herencia, a menos que se incorporen niveles de objetos por debajo del nivel de departamento.

2.3.3 DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

En su libro Diseño Orientado a Objetos con Aplicaciones, Grady Booch define y explica el Análisis Orientado a Objetos (AOO), el Diseño Orientado a Objetos (DOO) y la Programación Orientada a Objetos (POO). La creación de sistemas de software es en sí misma un proceso bastante complejo y caótico. Según la teoría de Booch, el DOO proporciona orden a este caos. Utilizando DOO se puede descomponer un sistema de software complejo en sistemas de software más pequeños y manejables, es decir en objetos. Booch define un objeto como una entidad tangible que muestra un comportamiento bien definido.

Por supuesto, el DOO dispone de su propio conjunto de ventajas para los programadores orientados a objetos. De manera específica, los programadores pueden realizar las tareas siguientes:

Crear sistemas de software más pequeños y manejables (es decir, objetos)

Evolucionar incrementalmente a sistemas de software complejos, partiendo de sistemas más pequeños.

Crear un sistema que sea un grupo de objetos que colaboran entre sí.

Hay que observar que Booch no clasifica la programación sin herencias como “orientada a objetos”, ya que a este método le llama “programación con tipos de datos abstractos”.

La construcción de aplicaciones orientadas a objetos que estén basadas en los principios de AOO y DOO de Booch realizan una descomposición de aplicaciones complejas en objetos que muestran los cuatro atributos clave: encapsulado, abstracción, polimorfismo y herencia.

Estos cuatro atributos representan los elementos principales del modelo de objetos de Booch. El encapsulado y la abstracción proporcionan modularidad al sistema.

2.3.3.1 Definiciones de Booch

Las definiciones siguientes se han tomado del libro Diseño Orientado a Objetos con Aplicaciones, de Grady Booch (Benjamín/Cummings, Menlo Park, CA, 1994):

Análisis Orientado a Objetos (AOO): Es un método de análisis que examina las necesidades desde la perspectiva de las clases y los objetos encontrados en el vocabulario del dominio del problema.

Diseño Orientado a Objetos (DOO): Es un método de diseño que engloba el proceso de descomposición orientado a objetos y una notación para describir las partes lógica y física, así como estática y dinámica, de los modelos del sistema que se está diseñando.

Programación Orientada a Objetos (POO): Es un método de implementación en el que se organizan los programas como una colección de objetos en cooperación, donde cada uno de los cuales representa un caso de alguna de las clases, y cuyas

clases son todos los miembros de una jerarquía de clases unida a través de las relaciones de herencia.

2.3.4 CLIENTE/SERVIDOR A DOS NIVELES

Una arquitectura cliente/servidor a dos niveles incluye uno o más ordenadores cliente conectados a uno o más servidores, a través de una red. Por supuesto, la arquitectura a dos niveles dispone de su propio conjunto de ventajas para los programadores orientado a objetos. Por ejemplo, los programadores pueden efectuar las tareas siguientes:

Distribuir el procesamiento de la aplicación entre el cliente y el servidor. El cliente maneja validaciones de entrada complejas, ordenación y presentación de los datos en un interface gráfico de usuario, mientras que el servidor procesa la petición que envía el cliente. Por ejemplo, un servidor de una base de datos procesa las peticiones SQL del cliente y le devuelve el resultado.

Crear un sistema que sea un grupo de clientes y objetos del servidor que colaboren entre sí.

Por otra parte, entre los inconvenientes de una arquitectura a dos niveles podemos mencionar los siguientes:

El diagnóstico de problemas puede llegar a ser una verdadera pesadilla. Existen tres cuellos de botella principales: el cliente, la red y el servidor.

La distribución y el mantenimiento pueden resultar, a veces, una terrible experiencia. Una sencilla modificación en la aplicación puede obligar a redistribuir todos los ordenadores cliente. Los problemas con ordenadores cliente específicos que estén dispersos, geográficamente hablando, pueden obligar al programador a viajar a las instalaciones de los clientes, perdiendo un tiempo precioso de diseño y desarrollo.

2.3.5 CLIENTE/SERVIDOR A TRES NIVELES

Una arquitectura cliente/servidor a tres niveles incluye uno o más ordenadores cliente conectados a uno o más servidores, a través de una aplicación específica del servidor, trabajando sobre la propia red. Por supuesto, la arquitectura a tres niveles dispone de su propio conjunto de ventajas para los programadores orientados a objetos. Por ejemplo, los programadores pueden efectuar las tareas siguientes.

Crear soluciones delicadas para el cliente, basadas en un visor (o examinador). La aplicación permanece distribuida: la aplicación específica del servidor que interconecta el servidor (o servidores) con el cliente (o clientes) dispone de la lógica de trabajo, mientras que el cliente maneja la presentación y el servidor de la base de datos procesa las peticiones SQL.

Modificar la lógica de trabajo de la aplicación específica del servidor que interconecta el servidor (o servidores) con el cliente (o clientes), y que los clientes vean reflejadas las modificaciones instantáneamente. De esta forma se simplifica la distribución y el mantenimiento de la aplicación.

Por otra parte, entre los inconvenientes de una arquitectura a tres niveles se encuentra el diagnóstico, que puede ser problemático, ya que en este caso existen cuatro cuellos de botella potenciales: el cliente, la red, la aplicación de interconexión del servidor y el servidor de la base de datos.

2.3.6 OBJETOS DE NEGOCIO

Los objetos de negocio son generalmente objetos no visuales que encapsulan la lógica de trabajo de la aplicación. Un objeto no-visual es un objeto que no engloba ningún interface o componente visual. Los objetos de trabajo o negocio manejan la comunicación en los dos extremos: el extremo cliente y el extremo base de datos, proporcionando una abstracción en la que se puede (si se desea) cambiar el extremo cliente o el extremo base de datos (o ambos), manteniendo esencialmente la misma lógica de trabajo. Además, el mantenimiento y la

distribución son sencillos. Si se modifica la lógica de trabajo como resultado del cambio de las necesidades, las variaciones sólo se efectúan en una posición, no afectando ni al extremo cliente ni al extremo base de datos.

Los objetos de negocio proporcionan servicios. Cuando el cliente solicita un servicio, responderá el objeto de trabajo correspondiente. Por ejemplo, cuando el cliente solicita una conexión a la base de datos, el objeto de trabajo Conexión establece y proporciona esa conexión. Otro ejemplo sería cuando el cliente emite una petición SQL y el objeto de trabajo SQL comunica la petición al servidor de la base de datos. Entonces, el servidor de la base de datos procesa la petición y devuelve el resultado (o los resultados) al cliente, a través del objeto de trabajo SQL. Si el cliente solicita un plan de amortización, por ejemplo, el objeto de trabajo dedicado a los planes de amortización generará y devolverá al cliente ese plan.

Los objetos de trabajo pueden ser JavaBeans, DLL ActiveX, controles ActiveX, objetos C++, etc.

Este trabajo busca diseñar lógica y físicamente un Sistema de Información que tome en cuenta todos los procesos expuestos anteriormente en la primera parte de este capítulo (resumen de Planificación y producción), mediante la utilización de la metodología de desarrollo orientado a objetos, con una arquitectura de tres niveles (Servicios de usuario, Servicios empresariales y Servicios de Datos) explicada en la tercera parte de este mismo capítulo.

CAPITULO 3. MARCO METODOLOGICO

3. 1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se apoyará inicialmente en un proceso de documentación bibliográfica basada en libros de textos, tesis, estadísticas nacionales, documentos electrónicos y monografías, relacionadas a las empresas manufactureras y a la tecnología de punta que permita el diseño lógico y físico de un sistema de información; para obtener insumos de información que permitan el desarrollo exitoso del proyecto. Como también se utilizarán datos recogidos directamente de los procesos productivos de la empresa Laboratorios COFASA, mediante la utilización de entrevistas a las personas que laboran y están relacionadas con el departamento de producción y administración de la empresa mencionada, lo cual implica una investigación de campo.

3. 2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En cuanto al diseño de la investigación, el presente estudio tendrá un nivel exploratorio y explicativo, no experimental, ya que se busca presentar y describir las diferentes fases, datos, procedimientos y estándares más utilizados para el funcionamiento de los distintos procesos de manufactura y el control de la producción de las empresas, sometiéndolos a un análisis y relacionándolos para el posterior diseño lógico y físico de un Sistema de Información que logre satisfacer todas las necesidades o requerimientos identificados anteriormente. Para ello se utilizará el modelo Cliente/Servidor, con una arquitectura de tres niveles (Servicios de usuario, Servicios empresariales y Servicios de Datos) basada en la metodología de desarrollo orientado a objetos.

3. 3 POBLACION

El proyecto está enmarcado dentro de los principales procesos productivos de las empresas manufactureras de la PYME venezolana, que modele e integre la gestión de cada uno de los procesos operativos de las mismas.

3.4 UNIDAD DE ANALISIS

Se tomara como referencia para el desarrollo de este proyecto los procesos de fabricación de la empresa Laboratorios COFASA S.A., empresa manufacturera perteneciente al sector de la PYME venezolana que elabora y comercializa una amplia gama de productos farmacéuticos.

3.5 ORGANIZACIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACION

Para obtener el diseño lógico y físico de un Sistema de Información para la Planificación y Control de la Producción e Inventarios se ejecutarán los cuatro modelos propuestos por la metodología orientada a objetos de Booch: estructura física, estructura lógica, su semántica estática y su semántica dinámica. Lo cual permite la identificación de clases y objetos del nuevo sistema.

Las técnicas para capturar la parte lógica / estática según Booch son las siguientes:

- Diagrama de objetos: muestran los objetos existentes y sus relaciones entre ellos.
- Diagramas de clases: muestran las clases existentes y sus relaciones entre ellas, incluyendo aspectos de cardinalidad, persistencia y visibilidad.

Las técnicas para capturar la vista lógica / dinámica son las siguientes:

- Diagrama de transición de estados: muestra los estados de un objeto, transiciones y las acciones que son resultado de ellas.
- Diagramas de interacción: describen como los escenarios son ejecutados en el mismo contexto, además de mostrar los aspectos dinámicos.

Las Técnicas para capturar la vista física / estática.

- Diagramas de módulos: muestran la asignación de clases y objetos a módulos, en el diseño físico de un sistema.

3.6 FACTIBILIDAD

- TECNICA: para esta investigación, desde el punto de vista técnico, se requiere de un experto en Producción, preferiblemente un Ingeniero de Producción o Industrial. Este punto se cumple ya que el tutor es un Ingeniero de Producción con experiencia tanto a nivel de operaciones de las empresas, como en consultoría y asesorías en el desarrollo, implementación y soporte de los sistemas administrativos utilizados en los procesos productivos de las empresas. Además el investigador posee experiencia profesional desarrollando software de aplicación, quien se desenvuelve como un analista de sistemas capaz de documentar la información para el posterior diseño de un nuevo sistema, para así optimizar los procesos. Por lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que la viabilidad de este proyecto desde la perspectiva técnica es totalmente factible.

- FINANCIERA: las exigencias de esta investigación, no involucran ni el desarrollo ni la implementación del Sistema de Información a diseñar, lo cual implica desde el punto de vista financiero que los recursos requeridos no son elevados. El Investigador y la empresa envuelta en la investigación cuentan con la capacidad para satisfacer o cubrir con los gastos involucrados.

- INSTITUCIONAL: se han realizado conversaciones previas con los directores de la empresa implicada en la investigación, y los mismos han manifestado su conformidad y disposición de apoyo a la ejecución de este proyecto. Por lo tanto desde el punto de vista institucional este proyecto es completamente factible.

CAPITULO 4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

En este capítulo se especifica el Diseño Lógico y Físico de un Sistema de Información para la Planificación y Control de la Producción e Inventarios para ser aplicado al sector de la pequeña y mediana empresa Venezolana, basados en los procesos de producción de la empresa Laboratorios COFASA siguiendo los pasos de la metodología de desarrollo orientada a objetos.

4.1 ANTECEDENTES

COFASA (Compañía Farmacéutica Aue, S.A) tiene como objetivo proveer al mercado nacional productos farmacéuticos confiables y competitivos, para satisfacer las necesidades de los profesionales del ramo de la salud, con el fin de mejorar y prolongar la calidad de la vida humana

COFASA es, desde la década de los años cincuenta, un nombre conocido y reconocido en la industria farmacéutica venezolana. Fundada originalmente como empresa distribuidora de una variedad de productos medicinales de importantes laboratorios alemanes, fue nombrada en 1954 representante exclusiva para Venezuela de las firmas E. Merck, Knoll y Luitpold.

La relación comercial con Merck llevó a la fusión de ambas empresas, y bajo el nombre Merck-Cofasa, no solamente continuó con la exitosa distribución de los productos, sino que en 1969 comenzó a fabricarlos en la moderna planta construida para ese fin en la Urbanización Industrial Lebrún, en Petare, Caracas.

En 1980, por razones estratégicas de negocios, la directiva de COFASA tomó la decisión de incursionar por cuenta propia en la fabricación de productos medicinales, tales como, Analgésicos, Antibióticos, Antihipertensivos, Antigripales, Antimicóticos, Antitraumáticos, Cerebrales, Gastrointestinales, Relajantes y Vitamínicos.

Como empresa comprometida desde sus inicios con el crecimiento y desarrollo económico de Venezuela, adquirió la línea de productos farmacéuticos Tropical,

construyó una nueva planta de acuerdo con las más avanzadas tecnologías de la industria en Nirgua, Estado Yaracuy, y se dedicó, bajo el nombre de Laboratorio Cofasa, a la manufactura de medicamentos de alta calidad, destinados al servicio de la salud del ser humano, así como también a la prevención y tratamiento de las enfermedades que puedan aquejarle.

La industria farmacéutica se caracteriza por un vertiginoso y gran dinamismo. Los continuos cambios en el desarrollo tecnológico y científico no permiten el estancamiento de sus estructuras, por lo cual se hace imperativo adecuarse a dichos cambios para así mantenerse a la vanguardia.

Actualmente la empresa cuenta con un Sistema de Información de Manufactura denominado SM4, utilizado por la empresa para el control de inventarios y producción, desarrollado bajo programación estructurada en 1996 mediante el lenguaje FoxPro, manejando una base de datos relacional. Pero después de una evaluación por parte de la empresa se llegó a la conclusión de la necesidad de un nuevo sistema de información que cumpla con la Planificación y control de la producción e inventarios de forma eficiente y óptima, que se encuentre al alcance de la empresa.

4.2 UTILIZACION DE LA METODOLOGIA ORIENTADA A OBJETOS SOBRE EL PROBLEMA PLANTEADO

A continuación se presenta los pasos de la metodología orientada a objetos descrita en el capítulo anterior que se utilizara para el Diseño Lógico y Físico de un Sistema de Manufactura para las empresas pertenecientes al sector de la PYME.

Análisis y Diseño:

- Establecer Alcance del Sistema
- Definir estructura física y lógica / estática:
 - o Identificar clases

- Identificar la semántica de estas clases
- Identificar las relaciones entre estas clases.
- Elaboración del diagrama de clases.
- Elaboración de diagrama de módulos.
- Definir vista lógica / dinámica:
 - Elaboración de diagrama de estados.
 - Elaboración de diagrama de colaboración.
 - Elaboración de diagrama de secuencia
- Modelo Conceptual de Base de datos
- Elaboración del Modelo Entidad-Relación
- Definir Arquitectura del Sistema

4.2.1 ALCANCE DEL SISTEMA

Como inicio del análisis es necesario puntualizar los procesos y funciones que serán contemplados en el sistema:

- Control de Inventarios: maneja el maestro de productos (Terminados, Semi-Elaborados, Materia Prima, etc), también permite definir los almacenes y todos los movimientos de inventarios por cualquier concepto. El control de inventario es el corazón de las actividades de manufactura y se relaciona directamente con la definición de materiales (explosión de materiales), se relaciona con todos los módulos del sistema. Permite costear de diferentes formas las entradas y salidas de materiales.
- Planificación y Control de la Producción: corresponde a las definiciones de los estándares de producción: permite al módulo de inventarios visualizar rápidamente la composición de productos (explosión de materiales) y analizar usos (implosión de materiales), definición de la fórmula o composición de productos. Determinar las necesidades reales de materiales (cuanto y en que fecha) para optimizar la producción.

Evalúa los pedidos realizados por los clientes y los pronósticos de ventas obtenidos según la demanda esperada de los artículos y sugiere las cantidades de artículos terminados, que se deberán producir. Permitir el ingreso, emisión y seguimiento de las órdenes de producción. Genera las órdenes de producción y compra para los artículos y las materias primas, con base en la cantidad de artículos terminados requeridos, para cumplir con plan maestro de producción.

- Compras: abarca el proceso de compras: definición de los proveedores de materia prima y mano de obra externa, ingreso, emisión y seguimiento de las órdenes de compra.
- Ventas: Abarca el proceso de Ventas: definición de los clientes, ingreso, emisión y seguimiento de las órdenes de venta.
- Impuestos: definir el tratamiento fiscal o manejo de Impuestos y retenciones en el sistema.
- Parámetros del Sistema: definición de los datos de la compañía, de los atributos o características principales del sistema y de cada módulo. También se encarga de activar los distintos módulos existentes.

FLUJOGRAMA DE LA INFORMACION PARA EL SISTEMA DE MANUFACTURA

4.2.2 ESTRUCTURA FÍSICA Y LÓGICA (ESTÁTICA)

4.2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE CLASES Y SU SEMANTICA.

A continuación se identifican las colaboraciones de cada clase, se lleva a cabo mediante la descripción de los atributos y métodos de cada abstracción.







































El sistema de producción de las empresas manufactureras lo dividiremos en cinco subsistemas para su estudio, a saber: Inventarios, Planificación y Control de Producción, Ventas, Compras, Impuestos y Parámetros del sistema.

4.2.2.1.1 INVENTARIO

Corresponde al control de inventarios que se lleva a cabo en los distintos almacenes, informando los movimientos de entrada y salida en los mismos, además de manejar el maestro de productos (Terminados, Semi-Elaborados, Materia Prima, etc.) y relacionarse con todos los módulos del sistema.

Clase Productos

Es la encargada de manejar toda la información asociada al maestro de productos.

Productos
 Código del Producto
 Nombre
 Categoría
 Concepto 1
 Concepto 2
 Concepto 3
 Concepto 4
 Concepto 5
 Concepto 6
 Unidad de Compra
 FactorUCompra
 Unidad de Venta
 FactorUVenta
 Unidad de Producción
 FactorUProduccion
 Unidad de Almacén
 FactorUAlmacen
 Inventariable
 Cod_TratFiscal
 Precio Venta
 Precio Compra
 Cod_Familia
 Cod_Tipo
 Retenido
 ProductoSustituto
 FechaSustitucion
 Complementario
 Equivalente
 ImpuestoAdicional
 Add()
 Save()
 Delete()
 LoadExplosion()
 LoadImplosion()
 Add Formula()
 Buscar Producto()
 Add Tipo de Producto()
 Add Familia()

Propiedades:

- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto.
- Nombre: descripción del producto
- Tipo de Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que definen la condición o tratamiento del producto (materia prima, producto terminado, repuestos, etc)
- Categoría: conjunto de dígitos alfanuméricos que permiten agrupar a los productos que tengan características similares.
- Código de Familia: tiene la misma función de agrupación que la categoría.
- Concepto (1 al 6): además de la categoría y del código de familia se cuenta con seis definiciones adicionales que permiten agrupar a los productos.

- Unidad de Compra: código que define la unidad utilizada para las compras de los productos.
- Factor Unidad de Compra: factor de conversión que permite asociar la unidad de compra con la unidad de almacenamiento.
- Unidad de Venta: código que define la unidad utilizada para las ventas de los productos.
- Factor Unidad de Venta: factor de conversión que permite asociar la unidad de venta con la unidad de almacenamiento
- Unidad de Producción: código que define la unidad utilizada para el proceso de fabricación de los productos.
- Factor Unidad de Producción: factor de conversión que permite asociar la unidad de producción con la unidad de almacenamiento.
- Unidad de Almacén: código que define la unidad utilizada para el almacenamiento de los productos.
- Factor Unidad de Almacén: factor de conversión que define la cantidad de productos que serán almacenados. En la mayoría de los casos se utiliza un factor igual a 1.
- Cantidad Total: es la suma de todos los productos que se encuentra en cada uno de los almacenes.
- Manejado por Lote: variable booleana que identifica si el producto es manejado por lotes.
- Inventariable: variable booleana que identifica si el producto es tangible o intangible.

- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado al producto. define el comportamiento del producto con relación a los impuestos (IVA, Impuesto al lujo, etc).
- Precio Venta: valor monetario con que se vende el producto.
- Precio Compra: valor monetario con que se compra el producto.
- Retenido: variable booleana que permite o no los movimientos de inventarios de un producto.
- Producto Sustituto: código de producto a ser usado en caso que el producto original no sea utilizado.
- Fecha de Sustitución: fecha que define el momento de utilización del producto sustituto.
- Complementario: código de producto que acompaña al producto original durante el proceso de ventas.
- Equivalente: código de producto con características similares al producto original, que puede ser utilizado ante su inexistencia.
- Impuesto Adicional: valor porcentual adicional utilizado en las ventas de los productos. (ej: impuesto de salud)





Métodos:

- Add: permite añadir un producto nuevo.
- Save: permite guardar un producto nuevo o realizar modificaciones a un producto ya existente.
- Delete: permite eliminar un producto del archivo maestro de productos.

- Load Explosión de Materiales: realiza la explosión de los materiales de forma ascendente, es decir, del artículo padre hacia sus componentes.
- Load Implosión de Materiales: realiza la implosión de los materiales de forma descendente, es decir, desde un componente hacia los productos principales.
- Add Fórmula: permite crear una nueva estructura de lista de materiales para los productos.
- Buscar Producto: permite ubicar un producto específico dentro del archivo maestro de productos.

Clase Tipo de Productos

Es la encargada de identificar la condición de los productos dentro de los almacenes.

Tipo de Producto
 Código de Tipo  Descripción
 Add()  Save()

Propiedades:

- Código de Tipo: conjunto de dígitos alfanuméricos que definen la condición o tratamiento del producto (materia prima, producto terminado, repuestos, etc)





- Descripción: nombre o descripción del Tipo de Producto

Métodos:

- Add: permite agregar un tipo de producto
- Save: permite guardar un tipo de producto nuevo o realizar modificaciones a un tipo de producto ya existente.

Clase Familia de Productos

Se encarga de definir una agrupación de productos de acuerdo a un criterio en particular.

Familia
 Código de Familia  Descripción
 Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Familia: Conjunto de dígitos alfanuméricos que permiten agrupar a los productos que tengan características similares.

- Descripción: Nombre o descripción de familia.





Métodos:

- Save: permite guardar una familia de productos nueva o realizar modificaciones a una familia existente.

- Delete: permite eliminar una familia de productos.

Clase Categoría de Producto

Se encarga de definir una agrupación de productos de acuerdo a un criterio en particular.

Categoría de Productos
 Código de Categoría  Descripción
 Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Categoría (Producto): Conjunto de dígitos alfanuméricos que permiten agrupar a los productos que tengan características similares.


















- Descripción: Nombre o descripción de la categoría del producto.

Métodos:

- Save: permite guardar una categoría de productos existente o modificaciones a una categoría existente.
- Delete: permite eliminar una categoría de productos.

Clase Lotes

Se encarga de asignar los números de Lotes operativos y de control interno a los productos del almacén

Lotes
 Código de Lote
 LoteInterno
 Descripción
 Fecha de Vencimiento
 Fecha de Fabricación
 Fecha de recepción
 Fecha antes del
 Código de Producto
 Cantidad
 Retenido
 CCalidad
 Nº Orden de Compra
 Código del Cliente
 Nº Orden de Venta
 Costo
 Add()
 Save()

Propiedades:

- Lote Interno: número consecutivo que identifica a cada grupo de productos que ingresa a un almacén, el cual será utilizado para fines de control interno.
- Código de Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos, utilizados para los procesos de entrada o salida del almacén.
- Código de Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto que compone al lote

- Descripción: información adicional y opcional al lote.
- Fecha Fabricación: fecha de fabricación del lote.
- Fecha de vencimiento: fecha de vencimiento del lote.
- Fecha de Recepción: fecha de recepción del lote en el almacén








- Fecha Antes de: fecha máxima esperada de venta del lote.
- Cantidad: Número de productos que conforman el lote.
- CCalidad: estado en que se encuentra el Lote: Retenido, Control de Calidad, liberado.
- Lote del Proveedor: número de lote con el que el proveedor identifica al producto (uso opcional).
- Código del Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al proveedor del producto.
- Nº Orden de Compra: número de Orden de Compra con la cual se adquirió el lote.
- Código del Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al cliente del producto.
- Nº Orden de Venta: número de Orden de Venta con la que se entrega el Lote al cliente.
- Costo: valor monetario unitario del lote.

Métodos:

- Add: permite añadir un lote nuevo.
- Save: permite guardar un lote nuevo o realizar modificaciones a un lote ya existente.

Clase Almacén

Se encarga de manejar la información relacionada al espacio físico donde se almacenan los productos.

Almacen
 Código del Almacén
 Descripción
 Dirección
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Almacen / Producto()

Propiedades:

- Código del Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un almacén.

- Descripción: nombre o descripción del almacén.

- Dirección: ubicación o dirección del almacén.

Métodos:

- Add: permite agregar un almacén.













- Save: permite guardar un almacén nuevo o realizar modificaciones a los almacenes ya existentes.

- Delete: permite eliminar un almacén.

- Add Almacén / Producto: permite ingresar a un almacén la cantidad específica de un producto determinado.

Clase Productos en Almacenes

Se encarga de manejar la entrada y la salida de los distintos productos en los almacenes existentes e indicar en que almacenes se encuentran los productos, la cual permite su valoración monetaria o costeo.

Almacen / Producto
 Código del Almacen  Código del Producto  LoteInterno  Existencia  Stock Minimo  Stock Máximo  Compras por Recibir  Pendientes por Vender  Asignadas  Costo Promedio  Cod_Lote
 Save()  Delete()  Buscar Productos en Almacen()  Buscar Productos en Lotes()

Propiedades:

- Código del Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un almacén.

- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto en el almacén.

- Lote Interno: número consecutivo que identifica a cada grupo de productos que ingresa, el cual será

utilizado para fines de control interno.

- Existencia: cantidad de un producto determinado que hay en un almacén en específico.

- Stock Mínimo: cantidad mínima recomendada de un producto que debe existir dentro de un almacén para garantizar su disponibilidad.

- Stock Máximo: cantidad máxima recomendada de un producto que debe existir dentro de un almacén para garantizar un funcionamiento eficiente.

- Compras por Recibir: cantidad de productos pendientes por recibir o ingresar al almacén por órdenes de compras realizadas.

- Pendientes por Vender: cantidad de productos por entregar o salir del almacén por órdenes de ventas realizadas.

- Asignadas: cantidad de productos reservados o asignados para una futura salida del almacén.

- Costo Promedio: valoración monetaria del producto calculada con base en los costos promedios ponderados generados por las entradas del producto en el almacén.










- Código de Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos, utilizados para los procesos de entrada o salida del almacén.

Métodos:

- Save: permite guardar la entrada y las salidas de los productos en los almacenes.
- Delete: permite eliminar una entrada o una salida de un producto en un almacén, siempre y cuando cumpla con varias condiciones.
- Buscar Productos en Almacén: permite encontrar toda la información de un producto determinado en un almacén.
- Buscar Productos en Lotes: permite encontrar toda la información de los productos que pertenecen a un determinado lote en un almacén.

Clase Tipo de Movimientos de Inventario

Se encarga de manejar y definir la condición de las transacciones o movimientos de inventario.

Tipo de Mov. de Inventario
 Código de Tipo de Mov. Inventario  Descripción  ValidaSalida  CuentaDebito  CuentaCredito
 Add()  Save()  Delete()  Add Concepto()

Propiedades:

- Código de tipo de Movimiento de Inventario: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un movimiento de inventario.
- Descripción: nombre o descripción del tipo de movimiento de inventario.








- ValidaSalida: variable booleana que indica si el tipo de movimiento de inventario verifica la existencia del producto en el almacén.
- Cuenta Débito: número de cuenta contable de débito asignada por el movimiento de inventario.
- Cuenta Crédito: número de cuenta contable de crédito asignada por el movimiento de inventario.

Métodos:

- Add: permite añadir un tipo movimiento de inventario.
- Save: permite guardar un nuevo tipo o realizar modificaciones a los tipos de movimiento de inventario.
- Delete: permite eliminar un tipo de movimiento de inventario.
- Add Concepto: permite agregar un concepto o razón que identifique los movimientos de inventario.

Clase Conceptos de Movimientos de Inventarios

Se encargan de definir los motivos por lo que entran o sale un producto de un almacén, es decir la causa por la cual se hace un movimiento.

Conceptos Mov. Inventarios
 Código de Concepto  Tipo de Mov. de Inventario  Descripción  Módulo  Categoría
 Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Concepto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un concepto de movimiento de inventario.

- Tipo de Movimiento de Inventario: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un tipo de movimiento de inventario.
- Descripción: nombre o descripción del concepto del movimiento de inventario.
- Módulo: indica a cual módulo pertenece el concepto de movimiento de inventario.
- Categoría: indica a cual código de categoría de producto pertenece el tipo de movimiento de inventario.

Métodos:

- Save: permite guardar un concepto de movimiento de inventario nuevo o realizar modificaciones de un concepto de movimiento de inventario.
- Delete: permite eliminar un concepto de movimiento de inventario.

Clase Movimientos de Inventarios

Se encarga de manejar las distintas transacciones de movimientos de inventarios.

Transacciones (Movimientos de Inventarios)
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Nº de Transacción ◆ Almacén ◆ Concepto ◆ Proveedor ◆ Cliente ◆ Nº Orden de Compra ◆ Nº Orden de Venta ◆ Nº Orden de Producción ◆ Fecha de Transacción ◆ Fecha del Sistema ◆ Observaciones ◆ Usuario
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Add() ◆ Save() ◆ CalcularCostos()

Propiedades:

- Nº de Transacción: número consecutivo que identifica cada transacción de movimiento de inventario.
- Código del Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un almacén.
- Código del Concepto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un concepto

de movimiento de inventario.














- Código del Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un proveedor.
- Código del Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un cliente.
- N° Orden de Compra: número de orden de compra que originó la transacción.
- N° Orden de Venta: número de orden de venta que originó la transacción.
- N° Orden de Producción: número de orden de producción que originó la transacción.
- Fecha de Transacción: fecha en que se realiza la transacción.
- Fecha del Sistema: fecha en que fue registrada la transacción.
- Observaciones: detalles complementarios colocados a la transacción (opcional).
- Código del Usuario: conjunto de dígitos alfanuméricos que indican el código del usuario que realizó la transacción.

Métodos:

- Add: permite agregar una transacción o movimiento de inventario.
- Save: permite guardar una nueva transacción.
- Calcular Costos: permite calcular los costos asociados a la transacción.

Clase Detalles de Movimientos de Inventario

Se encarga de manejar los detalles de una transacción o movimiento de inventario.

Detalles Mov. de Inventarios
 Nº de Transacción
 Nº de Línea
 Código del Producto
 Cantidad
 Unidad
 Costo
 Costo Promedio
 Lote
 Add()
 Save()
 Delete()
 Entrada al Almacén()
 Salida del Almacén()

Propiedades:

- Nº de Transacción: número consecutivo que identifica la transacción de movimiento de inventario.

- Nº de Línea: indica los números de detalles o líneas que se va a utilizar en una transacción o Movimiento de Inventario.

- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto involucrado en la transacción.

- Cantidad: cantidad unitaria de producto involucrado en la transacción.

- Costo: valor monetario de la línea del detalle de la transacción.

- Costo Promedio: valor monetario o costo promedio del producto involucrado en la transacción generado después del movimiento de inventario.

- Código de Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos o al lote que pertenece el producto de la transacción.

Métodos:

- Add: permite agregar las líneas de detalle de una transacción o movimiento de inventario.

- Save: permite guardar las líneas de detalle de una transacción o movimiento de inventario.









- Delete: permite eliminar las líneas de detalle de una transacción o movimiento de inventario.
- Entrada al Almacén: permite agregar la cantidad específica de productos asociados a la transacción en un almacén determinado.
- Salida del Almacén: permite retirar la cantidad específica de productos asociados a la transacción en un almacén determinado.

4.2.2.1.2 Planificación y Control de la Producción:

Corresponde a las definiciones estándares para todos los productos que se fabriquen y demás artículos que participen en la producción y que se deseen controlar, también al ingreso y seguimiento de las órdenes de producción, además determinar cuánto y cuándo se necesita de cada artículo (ya sea comprándolo o fabricándolo) para poder cumplir con un plan de producción.

Clase Rutas

Es la que se encarga de definir el flujo de procesos a través de los centros de producción que se utilizan para la creación de un producto terminado.

Rutas
 Código de Ruta
 Descripción
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Etapa()
 Add Tiempos()
 Ver Tiempos()

Propiedades:

-Código de Ruta: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la ruta de producción.

- Descripción: nombre o descripción de la ruta de producción.

Métodos:

- Add: permite añadir una ruta de producción.

- Save: permite guardar una ruta de producción nueva o realizar modificaciones a una ruta ya existente.

- Delete: permite eliminar una ruta de producción.








- Add Etapa: permite añadir una etapa (flujo de operaciones) a la ruta de producción.

- Add Tiempos: permite añadir los tiempos asociados a una etapa (flujo de operaciones) en una ruta de producción.

- Ver Tiempos: permite ver los tiempos teóricos utilizados en las etapas por los productos en una ruta específica.

Clase Etapas

Es la encargada de manejar las diferentes fases o procesos de producción para fabricar un producto.

Etapas
 Código de Etapa  Descripción  Costo Fabril  Costo de Mano de Obra
 Add()  Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una fase del proceso de producción.
- Descripción: nombre o descripción de la etapa.

- Costo Fabril: valor monetario de fabricación de la etapa.

- Costo Mano de Obra: valor monetario de la mano de obra utilizada en la etapa.

Métodos:

-Add: permite agregar una etapa nueva a la producción.

- Save: permite guardar una etapa nueva o realizar modificaciones a una etapa.

- Delete: permite eliminar una etapa.

Clase Datos de la Ruta

Es la encargada de relacionar los tiempos utilizados por cada etapa en las rutas de producción.

DatosRuta
🔑 Código Ruta
🔑 Código etapa
🔑 Código Producto
⬢ Tiempo de espera
⬢ Tiempo de traslado
⬢ Tiempo de preparación
⬢ Tiempo de procesamiento
🔧 Save()
🗑 Delete()

Propiedades:

- Código de la Ruta: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la ruta de producción.
- Código de la Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una fase del proceso de producción.

- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto.

- Tiempo de espera: es la cantidad de segundos, minutos, horas que un producto está detenido en un centro de trabajo después de la finalización de su operación y su traslado a la próxima operación.

- Tiempo de traslado: es el tiempo que toma en mover el producto para ser procesado en la próxima operación en el proceso de fabricación.

- Tiempo de preparación: es el tiempo requerido para poner a tono las máquinas, recursos, centros de trabajo o líneas para producir la primera unidad de producto.

- Tiempo de procesamiento: es la cantidad de tiempo usado para concluir una operación.











Métodos:

- Save: permite guardar una nueva relación entre ruta, etapa, producto y tiempos teóricos utilizados o modificaciones a esta relación.

- Delete: permite eliminar una relación entre ruta, etapa, producto y tiempo utilizado.

Clase Formula de Productos

Se encarga de manejar, describir y verificar la composición de los productos.

Formula
 Código de Ruta  Código de Componente  Código de Producto  Código de Etapa  Cantidad  Unidad  Critico
 Save()  Delete()  Verificar Existencia()

Propiedades:

- Código de la Ruta: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la ruta de producción.
- Código del Componente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a los códigos de los productos que forman parte de la fórmula de un producto.









- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto de la fórmula.
- Código de la Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a la fase del proceso de producción.
- Cantidad: monto o cantidad del producto componente.
- Unidad: código que define la unidad utilizada por el producto componente.
- Crítico: variable booleana que indica si el componente es indispensable para la producción del producto.

Métodos:

- Save: permite guardar una fórmula nueva o modificaciones a una fórmula ya existente.
- Delete: permite eliminar una fórmula de un producto.
- Verificar Existencia: función que verifica que en los almacenes existan todos los productos necesarios para producir un producto seleccionado.

Clase Centro de Producción

Se encarga de manejar y definir las agrupaciones de los centros de trabajos utilizados dentro del proceso de producción.

Centro de Producción
 Código de Centro de Producción  Descripción  Costo Fabril  Costo Mano de Obra
 Add()  Save()  Delete()  Add Ctro Produccion /Etapa()

Propiedades:

- Código de Centro de Producción: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de producción.
- Descripción: nombre o descripción de un centro de producción.
- Costo fabril: valor monetario de fabricación del centro de producción.
- Costo Mano de Obra: valor monetario de la mano de obra utilizada en el centro de producción.






Métodos:

- Add: permite añadir un centro de producción.

- Save: permite guardar un nuevo centro de producción o realizar modificaciones a un centro de producción existente.
- Delete: permite eliminar un centro de producción.
- Add Ctro. Producción / Etapa: permite definir la posición de las etapas dentro del centro de producción.

Clase Posición de las Etapas en el centro de Producción

Se encarga de manejar las posiciones de las etapas dentro de los centro de producción.

Ctro Producción / Etapa
 Código de Etapa  Código de Centro de Producción  Posición
 Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una fase del proceso de producción.

- Código de Centro de Producción: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de producción.











- Posición: número consecutivo que identifica la posición de la etapa dentro del centro de producción.

Métodos:

- Save: permite guardar una posición nueva o realizar una modificación de las posiciones de las etapas dentro del centro de producción.
- Delete: permite eliminar una posición de una etapa dentro del centro de producción.

Clase Centro de Trabajo

Son las encargadas de manejar las áreas específicas dentro del proceso de producción. Consiste en personas, máquinas y ubicación de las mismas.

Centro de Trabajo
 Código de Centro de Trabajo
 Tipo de Centro de Trabajo
 Costo Fabril
 Costo de Mano de Obra
 Descripción
 Capacidad
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Ctro Trabajo-Ctro Produccion()

Propiedades:

- Código de Centro de Trabajo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de trabajo.

- Tipo de Centro de Trabajo: conjunto de dígitos alfanuméricos que definen la condición del centro

de trabajo (máquinas, herramientas, etc).

- Costo Fabril: valor monetario de fabricación del centro de trabajo.

- Costo Mano de Obra: valor monetario de la mano de obra utilizada en el centro de trabajo.

- Descripción: nombre o descripción del centro de trabajo.

- Capacidad: capacidad productiva del centro de trabajo.

Métodos:

- Add: permite agregar un centro de trabajo al centro de producción.







- Save: permite guardar un centro de trabajo nuevo o modificaciones a un centro de trabajo existente.

- Delete: permite eliminar un centro de trabajo.

- Add Ctro Trabajo- Ctro Producción: permite definir el orden de utilización de los centros de trabajo dentro del centro de producción.

Clase Tipo de Centro de Trabajo

Se encarga de manejar y definir la condición de los centros de trabajo (máquinas, herramientas, etc.).

Tipo de Centro de Trabajo
 Código de Tipo  Descripción  Unidad
 Add()  Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Tipo: conjunto de dígitos alfanuméricos que definen la condición del centro de trabajo (máquinas, herramientas, etc.).






- Descripción: nombre o descripción del centro de trabajo.
- Unidad: código que define la unidad utilizada por el tipo de centro de trabajo.

Métodos:

- Add: permite agregar un tipo de centro de trabajo.
- Save: permite guardar un tipo nuevo de centro de trabajo o realizar modificaciones a un tipo de centro de trabajo.
- Delete: permite eliminar un tipo de centro de trabajo.

Clase Posición de los Centros de Trabajo en el Centro de Producción

Se encarga de manejar el orden de ejecución de los centros de trabajo en los centros de producción.

Ctro Trabajo/Ctro Produccion
 Código Centro de Trabajo
 Código Centro Producción
 Posición
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código Centro de Trabajo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de trabajo.

- Código Centro Producción: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de producción.

- Posición: indica la posición con que se utilizará el centro de trabajo dentro del centro de producción.

















Métodos:

- Save: permite guardar el orden de los centros de trabajo dentro del centro de producción.

- Delete: permite eliminar el orden de los centros de trabajo dentro del centro de producción.

Clase Orden de Producción

Se encarga de manejar la información necesaria para monitorear y controlar el proceso de producción.

Orden Produccion
 Nº Orden de Produccion
 Cod_Producto
 Cantidad
 Cod_Unidad
 Cod_Lote
 Fecha
 Cod_Estado
 Observaciones
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Detalle()
 Liberar Orden()
 Cerrar Orden()
 Generar Transacciones()
 Recalcular Costos()

Propiedades:

- Nº Orden de Producción: número que identifica a una orden de producción y es asignado de acuerdo a la secuencia de ingreso.
- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto en el encabezado de una orden producción.
- Cantidad: cantidad de unidades requeridas en la orden de producción.

- Código Unidad: código que define la unidad utilizada en la orden de producción.
- Código de Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un grupo de productos utilizados para los procesos de entrada o salida del almacén.
- Fecha: fecha de generación de la orden de producción.
- Código de Estado (Orden de Producción): conjunto de dígitos alfanuméricos que define el estado o status de la orden de producción.
- Observaciones: detalles complementarios asignados a la orden de producción (opcional).

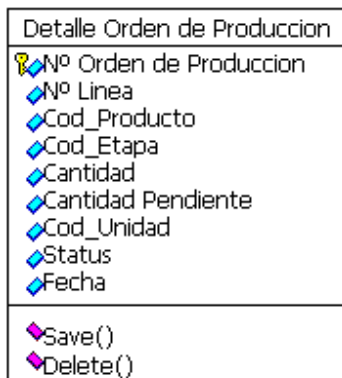
Métodos:

- Add: permite crear una nueva orden de producción.

- Save: permite guardar una nueva orden de producción o realizar modificaciones.
- Delete: permite eliminar una orden de producción.
- Add Detalle: permite agregar líneas de detalles a la orden de producción.
- Liberar Orden: permite identificar el momento de lanzamiento de la orden de producción.
- Generar Transacciones: método privado que origina una transacción o movimiento de inventario (entrada al almacén o salida del almacén).
- Recalcular Costos: método privado generado por la liberación de una orden de producción que determina un nuevo costo unitario.

Clase Detalles de la Orden de Producción

Es la que se encarga de manejar el cuerpo o los detalles de las órdenes de producción.



Propiedades:

- Nº Orden de Producción: número que identifica a una orden de producción y es asignado de acuerdo a la clase orden de producción.

- Nº Linea: número de línea del detalle de una orden de producción que indica la especificación de la mercancía

requerida.

- Código del producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto a consumir en una línea de los detalles de una orden de producción.















- Código de la Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una fase del proceso de producción.
- Cantidad: cantidad de unidades requeridas en una línea de la orden de producción.
- Cantidad Pendiente: cantidad de unidades pendientes por consumir en una línea de la orden de producción.
- Código de la Unidad: que define la unidad utilizada por el producto a consumir en la línea de la orden de producción.
- Status: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el estado o status utilizada en la orden de producción.
- Fecha: fecha que se liberó la línea de la orden de producción.

Métodos:

- Save: permite guardar el cuerpo o los detalles de la orden de producción.
- Delete: permite eliminar líneas del cuerpo o detalle de la orden de producción.

Clase Procesos de Producción

Es la encargada de manejar y salvar la información del seguimiento o avance de la orden de producción.

Procesos de Producción
 Nº Control de Producción
 Nº Orden Produccion
 Cod_Producto
 Ruta
 Etapa
 Centro Producción
 Centro de Trabajo
 Tiempo espera
 Tiempo de traslado
 Tiempo de preparación
 Tiempo de procesamiento
 Fecha Inicio Etapa
 Fecha Fin Etapa
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Nº Control de Producción: número consecutivo que identifica cada transacción.
- Nº Orden de Producción: número de orden de producción que originó el número de control de producción.
- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto.
- Código de la Ruta: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una ruta.
- Código de la Etapa: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una fase del proceso de producción.
- Código Ctro. Producción: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un centro de producción.
- Código Ctro Trabajo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al centro de trabajo.
- Tiempo de espera: es la cantidad de segundos, minutos, horas que un producto está detenido en un centro de trabajo después de la finalización de su operación y su traslado a la próxima operación.
- Tiempo de traslado: es el tiempo que toma en mover el producto para ser procesado en la próxima operación en el proceso de fabricación.

- Tiempo de preparación: es el tiempo requerido para poner a tono las máquinas, recursos, centros de trabajo o líneas para producir la primera unidad de producto.
- Tiempo de procesamiento: es la cantidad de tiempo usado para realizar una operación.
- Fecha Inicio etapa: fecha inicio de ejecución de una etapa.
- Fecha Fin Etapa: fecha finalización de ejecución de una etapa.

Métodos:

- Add: permite añadir una transacción.
- Save: permite guardar una nueva transacción

Clase Planificación

Es la que se encarga de manejar la información relacionada a los pronósticos de ventas, planificación de compras y de producción.

Planificación
 Cod_Periodo  Cod_Producto  Modulo  Enero  Febrero  Marzo  Abril  Mayo  Junio  Julio  Agosto  Septiembre  Octubre  Noviembre  Diciembre
 Add()  Save()  Delete()  Calcular()

Propiedades:

- Cod_Período: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado período (mensual, semestral, anual, etc) del plan de producción, ventas o compras.
- Cod_Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado producto.

- Módulo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al tipo de plan, ya sea, compras, ventas o producción.
- Enero: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de enero.
- Febrero: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de febrero.
- Marzo: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de marzo.
- Abril: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de abril.
- Mayo: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de mayo.
- Junio: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de junio.
- Julio: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de julio.
- Agosto: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de agosto.
- Septiembre: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de septiembre.
- Octubre: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de octubre.





- Noviembre: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de noviembre.
- Diciembre: cantidad unitaria de producto que se espera producir, comprar o vender, dependiendo del tipo de plan para el mes de diciembre.

Métodos:

- Add: permite crear un plan y agregar componentes a un plan existente.
- Save: permite guardar un plan y/o agregar componentes a un plan existente además de realizar modificaciones a un plan.
- Delete: permite eliminar un plan o eliminar componentes a un plan existente.
- Calcular: determina las necesidades de fabricación o compras de acuerdo en lo establecido en el plan de ventas.

Clase Períodos

Se encarga de incluir los períodos anuales o el año de validez de los planes.

Períodos
 Cod_Período  Descripción
 Add()  Save()

Propiedades:

- Cod_Período: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado período o año del plan de producción, ventas o compras.

- Descripción: Nombre o descripción del período.

Métodos:

- Add: permite agregar un período o año para ser utilizado por los planes.





























- Save: permite guardar un período anual o año para ser utilizado por los planes.

4.2.2.1.3 COMPRAS

Corresponde al ingreso y seguimiento de las órdenes de compra de materia prima y/o mano de obra (procesos) a terceros, y los movimientos de inventario que se originan por su causa.

Clase Orden de Compras:

Se encarga de ingreso, emisión, seguimiento y manejo de toda la información de las Órdenes de Compra.

OrdenCompras
 Nº Orden de Compras
 Cod_Proveedor
 Cod_Tipo
 Cod_Estado
 DireccionEntrega
 Cod_Comprador
 Cod_Contacto
 FechaOrden
 Fecha Esperada de Recepcion
 Cod_Almacen
 Cod_Moneda
 TasaCambio
 DescuentoOrden
 Cod_CondicionPago
 Cod_CondicionEntrega
 Cod_MetodoEntrega
 Cod_StatusDocumentos
 Monto Total
 Fecha Recepcion
 Nº Orden Devuelta
 Fecha Factura
 Cod_TratFiscal
 Monto SubTotal
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Detalle()
 Add Recepcion()

Propiedades:

- Nº Orden de Compra: número que identifica a una orden de compra y es asignado de acuerdo a la secuencia de ingreso.
- Código de Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que define el código utilizado por un proveedor.
- Código de Tipo de Orden de Compras: conjunto de dígitos alfanuméricos que define la condición o tratamiento de la orden de compra (abierta, directa, pendiente, devoluciones al proveedor, orden de compras).
- Código de Estado de la Orden de Compras: conjunto de dígitos alfanuméricos que define el

estado o status de la orden de compra (Pendiente por recibir, BackOrder, recibida).

- Dirección de Entrega: ubicación o dirección del almacén donde se recibirán los productos que componen la orden de compra.
- Código de Comprador: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del comprador del proveedor de la orden de compra.
- Código de Contacto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a la persona contacto que realizó la orden de compra.
- Fecha Orden: fecha que se generó la orden de compra.
- Fecha esperada de Recepción: fecha estimada de recepción de los productos de la orden de compra.
- Código del Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del almacén en donde se recibirán los pedidos de la orden de compra.
- Código de Moneda: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el código de la moneda utilizada en la orden de compra.
- Tasa de Cambio: factor de conversión que permite asociar a la moneda local con la utilizada en la orden.
- Descuento de Orden: valor porcentual de descuento sobre el monto total de la orden de compra.
- Código de Condición de Pago: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de pago utilizada en la orden de compra.
- Código Condición de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de entrega utilizada en la orden de compra.
- Código Método de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el método de entrega utilizada en la orden de compra.

- Código Status Documento: variable booleana que indica el estado de los documentos asociados a la orden de compra.
- Monto Total: valor monetario del monto total de la orden de compra.
- Fecha Recepción: fecha de recepción de la orden de compra.
- N° de Orden devuelta: número de orden de compra que fue rechazada y suplantada por la orden de compra en ejecución.
- Fecha Factura: fecha de factura de la orden de compra.
- Código Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a la orden de compra. Define el comportamiento de la orden de compra con relación a los impuestos (IVA, Impuesto al lujo, etc.).
- Monto Subtotal: valor monetario del monto total menos el descuento de la orden de compra.

Métodos:

- Add: permite agregar una orden de compra.
- Save: permite guardar una orden de compra nueva o realizar modificaciones a una orden existente.
- Delete: permite eliminar una orden de compra.
- Add Detalle: permite agregar líneas de detalles a la orden de compra.
- Add Recepción: permite crear secuencialmente nuevos números de mercancía recibida o recepciones.

Clase Detalles Orden de Compras

Es la que se encarga de manejar el cuerpo o los detalles de las órdenes de compras.

DetalleOCompras
🔑 Nº Orden de Compras
🔑 Nº Línea
🔹 Cod_Producto
🔹 CantidadPedida
🔹 Cod_Unidad
🔹 PrecioUnitario
🔹 Descuento
🔹 Cod_Almacen
🔹 Fecha Esperada Recepcion
🔹 Fecha Recepcion
🔹 Cantidad Recibida
🔹 Fecha Factura
🔹 Cantidad Facturada
🔹 Observaciones
🔹 Cod_TratFiscal
🔹 Save()
🔹 Delete()

Propiedades:

- Nº Orden de Compras: número que identifica a una orden de compra y es asignado de acuerdo a la clase orden de compras.

- Nº Línea: número de línea del detalle de una orden de compra que indica la especificación de la mercancía requerida.

- Código de Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto en una línea de la orden de

compra.

- Cantidad Pedida: cantidad de unidades requeridas en una línea del detalle de la orden de compra.

- Código de Unidad: código que define la unidad utilizada en la línea del detalle de la orden de compra.

- Precio Unitario: valor monetario de la unidad utilizada en la línea de la orden de compra.

- Descuento: valor porcentual de descuento sobre el precio unitario de la línea de la orden de compra.

- Código de Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del almacén en donde se reciben los productos de la línea de la orden de compra.
































- Fecha esperada de Recepción: fecha estimada de recepción de la línea de la orden de compra.
- Fecha Recepción: fecha de ingreso o recepción de la mercancía de la línea de la orden de compra.
- Cantidad Recibida: número de unidades recepcionadas de la línea de la orden de compra, despachada por el proveedor.
- Fecha Factura: fecha de la emisión de la factura del proveedor.
- Cantidad Facturada: número de unidades facturadas de la línea de la orden de compra por el proveedor.
- Observaciones: detalles complementarios asociados a la línea de la orden de compra (opcional).
- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a la línea del detalle de la orden de compra. Define el comportamiento del producto con relación a los impuestos (IVA, Impuesto al lujo, etc).

Métodos:

- Save: permite guardar el cuerpo o los detalles de la orden de compra.
- Delete: permite eliminar líneas del cuerpo o detalle de la orden de compra.

Clase Proveedores

Se encarga de manejar toda la información asociada a los proveedores.

Proveedores
 Cod_Proveedor
 Nombre
 Apodo
 RIF
 Telefono1
 Telefono2
 Telefono3
 Fax1
 Fax2
 Fax3
 Direccion
 Ciudad
 Estado
 Pais
 Status
 Observaciones
 Cod_CondicionPago
 Cod_TratFiscal
 Cod_CondicionEntrega
 Cod_MetodoEntrega
 Cod_Zona
 TipoNegocio
 Cod_Comprador
 Categoria
 Cod_ListaPrecio
 CuantaxPagar
 CuentaGasto
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Contacto()

Propiedades:

- Código de Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al proveedor.
- Nombre: descripción o razón social del proveedor.
- Apodo: denominación del proveedor.
- RIF: número de información fiscal del proveedor.
- Teléfono (1 al 3): números telefónicos del proveedor.
- Fax (1 al 3): números de fax del proveedor.
- Dirección: ubicación física del proveedor.
- Ciudad: ubicación geográfica del proveedor.
- Estado: ubicación geográfica del proveedor.
- País: ubicación geográfica del proveedor.

- Status: variable booleana que indica el estado operativo del proveedor.
- Observaciones: detalles adicionales de interés del proveedor.
- Código de Condición de Pago: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de pago del proveedor.

- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a los productos enviados por el proveedor. Define el comportamiento del proveedor con relación a los impuestos y las retenciones.
- Código Condición de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de entrega o recepción de la mercancía del proveedor.
- Código Método Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el método de entrega o recepción de la mercancía del proveedor.
- Código de Zona: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la zona de ubicación del proveedor.
- Tipo de Negocio: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el tipo de negocio y permite agrupar a los proveedores que tengan características similares.
- Código de Comprador: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del funcionario del departamento de compras asociado al proveedor.
- Categoría: tiene la misma función de agrupación del tipo de negocio.
- Lista de Precios : conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al proveedor.
- Cuentas por Pagar: número de cuenta contable de crédito asignada al proveedor.
- Cuenta de Gastos: número de cuenta contable de gastos asignada al proveedor.

Métodos:

- Add: permite agregar un proveedor a la lista existente.
- Save: permite guardar la incorporación o realizar modificaciones a la lista de proveedores.

- Delete: permite eliminar un proveedor.
- Add Contacto: permite incorporar una nueva persona contacto del proveedor.

Clase Contacto Proveedores

Se encarga de manejar las personas contacto de los proveedores.

Contactos Proveedores
 Cod_Proveedor  Cod_Contacto  Nombre  Telefono  email  Fax
 Save()  Delete()

Propiedades:

- Código Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al proveedor.
- Código Contacto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a la persona contacto de un proveedor determinado.











- Nombre: descripción o nombre de la persona contacto.
- Teléfono: número telefónico de la persona contacto.
- email: dirección de correo electrónico de la persona contacto.
- Fax: número de fax de la persona contacto.

Métodos:

- Save: permite guardar una nueva persona contacto o modificar una ya existente.
- Delete: permite eliminar una persona contacto.

Clase Lista de Precios Proveedor

Se encarga de incorporar y manejar los precios de compra de la materia prima expedida por los proveedores.

Lista de Precios Proveedor	
	Cod_Lista de Precios
	Cod_Producto
	Cod_Cliente
	Precio de Compra
	Precio Promocion
	Fecha Inicio
	Fecha Fin
	Cod_Moneda
<hr/>	
	Save()
	Delete()

Propiedades:

- Código Lista de Precios: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al proveedor.
- Código Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al proveedor.
- Código de Producto: Conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto de la lista de precios.
- Precio de Compra: valor monetario unitario de compra del producto asociado con la lista.
- Precio Promoción: valor de promoción monetario unitario de compra del producto asociado con la lista.
- Fecha Inicio: fecha de inicio de la promoción.
- Fecha Fin: fecha fin de promoción.
- Código Moneda: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una moneda.















Métodos:

- Save: permite guardar una nueva lista de precios o realizar modificaciones a las listas de precios.

- Delete: permite eliminar una lista de precios.

Clase Recepción

Es la encargada de recibir las entregas de los proveedores y generar las notas de recepción y los movimientos de inventarios correspondientes.

Recepcion
 Número de Mercancía Recibida  Nº de Orden de Compra  Nº Línea  Cod_Producto  Cantidad Recibida  Precio de Recepcion  Unidad  Nº Nota de Entrega  Código del Lote del Proveedor
 Save()  Recibir()  Generar Transaccion()  Recalcular Costos()  Cambiar Estado de la Orden()

Propiedades:

- Nº de Mercancía Recibida: número secuencial que identifica al grupo de mercancías recepcionadas del proveedor.
- Nº Orden de Compra: número que identifica a una orden de compra.
- Nº Línea: número de línea del detalle de la orden de compra que especifica la mercancía recibida.
- Código de Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto que se está recibiendo.
- Cantidad Recibida: unidades que se recepcionan de acuerdo a la nota de entrega del proveedor.
- Precio de Recepción: valor monetario unitario de la cantidad de la mercancía recibida reflejada en la factura del proveedor.
- Unidad: código que define la unidad utilizada en la orden de compra.
- Nº Nota de Entrega: número del documento que acompaña a la mercancía recibida del proveedor.

- Código Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos, utilizados para los procesos de entrada o salida del almacén.

- Código Lote del Proveedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos o al lote enviados por el proveedor.

Métodos:

- Save: permite guardar la información relacionada con el proceso de recepción de la mercancía despachada por el proveedor.

- Recibir: permite recepcionar parcial o totalmente, la mercancía despachada por el proveedor a través de sus notas de entregas, y ejecuta los métodos privados Generar Transacción y Recalcular Costos.








- Generar Transacción: método privado que origina una transacción o movimiento de inventario (entrada al almacén).

- Recalcular Costos: método privado generado por la recepción de mercancía que determina un nuevo costo unitario.

- Cambiar Estado de la Orden: modifica el status de la orden de compra.

Clase Comprador

Es la encargada de definir y manejar la información de las personas encargadas de generar las órdenes de compras.

Comprador
 Cod_Comprador
 Nombre
 Telefono
 email
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código de Comprador: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del comprador que realizó la orden de compra.

- Nombre: descripción o nombre del comprador.

- Teléfono: número telefónico del comprador.

- email: dirección de correo electrónico del comprador

Métodos:

- Add: permite agregar un comprador a la lista de compradores.

- Save: permite guardar un nuevo comprador o modificaciones de un comprador existente.



























- Delete: permite eliminar un comprador.

4.2.2.1.4 VENTAS

Corresponde al ingreso y seguimiento de las órdenes de venta de productos, y los movimientos de inventario que se originan por su causa.

Clase Orden de Ventas

Se encarga de ingreso, emisión, seguimiento y manejo de toda la información de las órdenes de venta.

Orden de Venta
 Nº Orden de Venta
 Cod_Cliente
 Direccion de Entrega
 Cod_Vendedor
 Cod_Contacto
 FechaOrden
 Fecha Esperada de Entrega
 Cod_Almacen
 Cod_Moneda
 Tasa de Cambio
 Descuento Orden
 Cod_CondicionPago
 Cod_MetodoEntrega
 Monto Total
 Monto SubTotal
 Cod_ListaPrecio
 Orden Compra Cliente
 Cod_Estado
 Cod_Tipo
 Cod_TratFiscal
 Cod_CondicionEntrega
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Detalle()
 Add Nota Entrega()

Propiedades:

- Nº Orden de Ventas: número que identifica a una orden de venta y es asignado de acuerdo a la secuencia de ingreso.
- Código del Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que define el código utilizado por un cliente.
- Dirección de Entrega: ubicación o dirección donde el cliente recibe los pedidos que componen la orden de venta.
- Código del Vendedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del vendedor que realizó la orden de venta.

- Código del Contacto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a la persona contacto que realizó la orden de venta.

- Fecha de la Orden: fecha que se generó la orden de venta.

- Fecha esperada de Entrega: fecha estimada de entrega de los componentes de la orden de venta.

- Código del Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del almacén de donde saldrán los productos de la orden de venta.
- Código Moneda: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el código de la moneda utilizada en la orden de venta.
- Tasa de Cambio: factor de conversión que permite asociar a la moneda local con la utilizada en la orden.
- Descuento Orden: valor porcentual de descuento sobre el monto total de la orden de venta.
- Código Condición de Pago: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de pago utilizada en la orden de venta.
- Código Método de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el método de entrega utilizada en la orden de venta.
- Monto Total: valor monetario del monto total de la orden de venta.
- Monto SubTotal: valor monetario del monto total menos el descuento de la orden de venta.
- Código Lista de Precios: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al cliente.
- Orden de Compra del Cliente: número de orden de compra que emite el cliente para solicitar los productos.
- Código de Estado: conjunto de dígitos alfanuméricos que define el estado o status de la orden de venta (Pendiente por enviar, BackOrder, enviada).
- Código de Tipo: conjunto de dígitos alfanuméricos que define la condición o tratamiento de la orden de venta (abierta, directa, pendiente).

- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a la orden de venta. Define el comportamiento de la orden de venta con relación a los impuestos (IVA, Impuesto al lujo, etc.).
- Código Condición de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de entrega utilizada en la orden de venta.

Métodos:

- Add: permite agregar una orden de venta.
- Save: permite guardar una orden de venta nueva o realizar modificaciones una orden existente.
- Delete: permite eliminar una orden de venta.
- Add Detalle: permite agregar líneas de detalles a la orden de venta.
- Add Nota Entrega: permite crear secuencialmente nuevos números de notas de entrega o recepciones del cliente.

Clase Detalle de Orden de Ventas

Es la que se encarga de manejar el cuerpo o los detalles de las órdenes de venta.

Propiedades:

DetalleOVenta
🔑 Nº Orden de Venta
🔑 Nº Línea
💠 Cod_Producto
💠 Cantidad Ordenada
💠 Precio Unitario
💠 Costo Unitario
💠 Descuento
💠 Unidad
💠 Cod_Almacen
💠 Fecha Esperada de Entrega
💠 Fecha Entrega
💠 Fecha Factura
💠 Cantidad Entregada
💠 Cantidad Facturada
💠 Observaciones
💠 Cod_TratFiscal
💠 Save()
💠 Delete()

- Nº Orden de Venta: número que identifica a una orden de venta y es asignado de acuerdo a la clase orden de venta.

- Nº Línea: número de línea del detalle de una orden de venta que indica la especificación de la mercancía requerida.

- Código de Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto en una línea de la orden de ventas.

- Cantidad Ordenada: cantidad de unidades requeridas en una línea del detalle de la orden de venta.

- Precio Unitario: valor monetario de la unidad utilizada en la línea de la orden de venta.

- Costo Unitario: valor monetario o de costo de la unidad utilizada en la línea de la orden de venta con la que sale del almacén.

- Descuento: valor porcentual de descuento sobre el precio unitario de la línea de la orden de venta.

- Unidad: código que define la unidad utilizada en la línea del detalle de la orden de venta.

































- Código de Almacén: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del almacén de donde son enviados los pedidos de la línea de la orden de venta.
- Fecha esperada de Entrega: fecha estimada de envío de la línea de la orden de venta.
- Fecha Entrega: fecha de envío de la mercancía de la línea de la orden de venta al cliente.
- Fecha Factura: fecha de la emisión de la factura entregada al cliente.
- Cantidad Entregada: número de unidades enviadas de la línea de la orden de venta, despachada para el cliente.
- Cantidad Facturada: número de unidades facturadas de la línea de la orden de venta para el cliente.
- Observaciones: detalles complementarios asociados a la línea de la orden de venta (opcional).
- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a la línea del detalle de la orden de venta. Define el comportamiento del producto con relación a los impuestos (IVA, Impuesto al lujo, etc.).

Métodos:

- Save: permite guardar el cuerpo o los detalles de la orden de venta.
- Delete: permite eliminar líneas del cuerpo o detalle de la orden de venta.

Clase Clientes

Se encarga de manejar toda la información asociada a los clientes.

Cientes
 Cod_Cliente
 Nombre
 Apodo
 RIF
 Telefono1
 Telefono2
 Telefono3
 Fax1
 Fax2
 Fax3
 Direccion
 Ciudad
 Estado
 Pais
 Status
 Observaciones
 Cod_CondicionPago
 Cod_MetodoEntrega
 Cod_CondicionEntrega
 TipoNegocio
 Cod_Zona
 Cod_Vendedor
 Cod_TratFiscal
 Categoria
 Cod_ListaPrecio
 CuantaxCobrar
 CuentaIngreso
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Contacto()
 Add Lista Precios()

Propiedades:

- Código Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al cliente.
- Nombre: descripción o razón social del cliente.
- Apodo: denominación del cliente.
- RIF: número de información fiscal del cliente.
- Teléfono (1 al 3): números telefónicos del cliente.
- Fax (1 al 3): números de fax del cliente.
- Dirección: ubicación física del cliente.
- Ciudad: ubicación geográfica del cliente.
- Estado: ubicación geográfica del cliente.
- Pais: ubicación geográfica del cliente.

- Status: variable booleana que indica el estado operativo del cliente.

- Observaciones: detalles adicionales de interés del cliente.

- Código Condición de Pago: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de pago asignado al cliente.

- Código Método de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el método de entrega o envío de la mercancía al cliente.
- Código Condición de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de entrega o envío de la mercancía al cliente.
- Tipo Negocio: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el tipo de negocio y permite agrupar a los clientes que tengan características similares.
- Categoría: tiene la misma función de agrupación del tipo de negocio.
- Código de Zona: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la zona de ubicación del cliente.
- Código Vendedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del funcionario del departamento de ventas asociado al cliente.
- Código Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a los productos enviados a los clientes. Define el comportamiento del cliente con relación a los impuestos.
- Código Lista de Precios: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al cliente.
- Cuenta por Cobrar: número de cuenta contable de débito asignada al cliente.
- Cuenta Ingreso: número de cuenta contable de crédito asignada al cliente.

Métodos:

- Add: permite agregar un cliente a la lista existente.
- Save: permite guardar la incorporación o modificaciones a la lista de clientes.

- Delete: permite eliminar un cliente.
- Add Contacto: permite incorporar una nueva persona contacto del cliente.
- Add Lista de Precios: permite incorporar los precios de ventas de los productos a los clientes.

Clase Contactos de Clientes

Se encarga de manejar las personas contacto de los clientes.



Propiedades:

- Código del Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al cliente.
- Código del Contacto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una persona contacto de un cliente en específico.













- Nombre: descripción o nombre de la persona contacto.
- Teléfono: número telefónico de la persona contacto.
- email: dirección de correo electrónico de la persona contacto.
- Fax: número de fax de la persona contacto.

Métodos:

- Save: permite guardar una nueva persona contacto o realizar modificaciones a una ya existente.
- Delete: permite eliminar una persona contacto.

Clase Nota de Entrega

Es la encargada de enviar los pedidos de los clientes y generar las notas de entrega y los movimientos de inventarios correspondientes.

Nota de Entrega
 Nota Entrega
 Nº Orden de venta
 Nº Línea
 Cod_Producto
 Cantidad Entregada
 Precio Entrega
 Cod_Unidad
 Cod_Lote
 Nº Factura
 Save()
 Generar Transaccion()
 Cambiar Estado de la Orden()

Propiedades:

- Nota de Entrega: número secuencial que identifica las mercancías enviadas al cliente.

- Nº Orden de Venta: número que identifica a una orden de venta.

- Nº Línea: número de línea del detalle de la orden de venta que especifica la mercancía enviada.

- Código del Producto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto que se está enviando.

- Cantidad Entregada: unidades que se envían al cliente.

- Precio Entrega: valor monetario unitario de la cantidad de la mercancía enviada.

- Código de Unidad: conjunto de dígitos alfanuméricos que define la unidad utilizada en la orden de venta.

- Código Lote: conjunto de dígitos alfanuméricos que define a un grupo de productos, utilizados para los procesos de entrada o salida del almacén.











- Nº Factura: número que identifica la factura asociada a la nota de entrega y orden de venta.

Métodos:

- Save: permite guardar la información relacionada con el proceso de despacho de la mercancía al cliente.
- Generar Transacción: método privado que origina una transacción o movimiento de inventario (salida del almacén).
- Cambiar Estado de la Orden: modifica el status de la orden de venta.

Clase Lista de Precios Cliente

Se encarga de incorporar y manejar los precios de ventas de los productos a los clientes.

Lista de Precios Cliente
 Cod_Lista de Precios
 Cod_Producto
 Cod_Cliente
 Precio de Venta
 Precio Promocion
 Fecha Inicio
 Fecha Fin
 Cod_Moneda
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código Lista de Precios: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al proveedor o al cliente.
- Código Cliente: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al cliente.

- Descripción: Nombre o descripción de la lista de precios.
- Código de Producto: Conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al producto de la lista de precios.
- Precio de Venta: valor monetario unitario de venta del producto asociado con la lista.

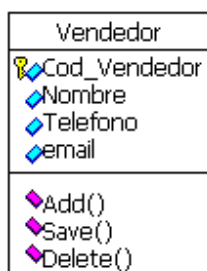
- Precio Promoción: valor de promoción monetario unitario de venta del producto asociado con la lista.
- Fecha Inicio: fecha de inicio de la promoción.
- Fecha Fin: fecha fin de promoción.
- Código Moneda: Conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a la moneda asociada a la lista de precios.

Métodos:

- Save: permite guardar una nueva lista de precios o realizar modificaciones pendientes a las listas de precios.
- Delete: permite eliminar una lista de precios.

Clase Vendedor

Es la encargada de definir y manejar la información de las personas encargadas de generar las órdenes de ventas.



Propiedades:

Código de Vendedor: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código del vendedor que realizó la orden de venta.

Nombre: descripción o nombre del vendedor.

Teléfono: número telefónico del vendedor.

email: dirección de correo electrónico del vendedor.

Métodos:







- Add: permite agregar un vendedor a la lista de vendedores.
- Save: permite guardar un nuevo vendedor o realizar modificaciones de un vendedor existente.
- Delete: permite eliminar un vendedor.

4.2.2.1.5 IMPUESTOS

Corresponde al procesamiento y declaraciones de impuestos.

Clase Impuestos

Se encarga de registrar e identificar los impuestos.

Impuestos
 Cod_Impuestos
 Descripción
 Add()
 Save()
 Delete()
 Add Tarifa Impuestos()

Propiedades:

- Código de Impuestos: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado impuesto.

- Descripción: nombre o descripción del código de impuesto.

Métodos:

- Add: permite añadir un impuesto.







- Save: permite guardar un nuevo impuesto o realizar modificaciones a la lista de impuestos.

- Delete: permite eliminar un impuesto.

- Add Tarifa Impuestos: permite agregar tarifas a los impuestos.

Clase Tarifa de Impuestos

Se encarga de manejar las tarifas de los impuestos.

Tarifa Impuestos
 Cod_Impuestos
 Cod_Tarifa de Impuestos
 Tarifa
 Cuenta Impuestos
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código de Impuestos: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado impuesto.
- Código Tarifa de Impuestos: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada tarifa de impuesto.
- Tarifa: monto porcentual del impuesto.
- Cuenta Impuestos: número de cuenta asignada a este impuesto.

Métodos:

- Save: permite guardar una nueva tarifa o realizar modificaciones a las tarifas de la lista de impuesto.
- Delete: permite eliminar una tarifa de impuestos.

Clase Retención

Se encarga de registrar e identificar las retenciones.

Retencion
 Cod_Retencion  Descripcion
 Add()  Save()  Delete()  Add Tarifa Retencion()

Propiedades:

- Código de Retención: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada retención.
- Descripción: nombre o descripción de la retención.
















Métodos:

- Add: permite añadir una retención.

- Save: permite guardar una nueva retención o realizar modificaciones a la lista de retenciones.
- Delete: permite eliminar una retención.
- Add Tarifa Retención: permite agregar tarifas a las retenciones.

Clase Tarifa de Retención

Se encarga de manejar las tarifas de las retenciones.

Tarifa Retencion
 Cod_Retencion  Cod_Tarifa de Retencion  Monto Base 1  Sustraendo 1  Tarifa 1  Monto Base 2  Sustraendo 2  Tarifa 2  Monto Base 3  Sustraendo 3  Tarifa 3  Monto Base 4  Sustraendo 4  Tarifa 4  Cuenta Retencion
 Save()  Delete()

Propiedades

- Código de Retención: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada retención.
- Código Tarifa de Retención: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada tarifa de retención.
- Monto Base (1 al 4): monto mínimo exigido para aplicar retención.













- Sustraendo (1 al 4): monto a sumar o restar de la aplicación de la tarifa de retención.
- Tarifa (1 al 4): monto porcentual de la retención.
- Cuenta Retención: número de cuenta asignada a esta retención

Métodos:

- Save: permite guardar una nueva tarifa o realizar modificaciones a las tarifas de la lista de retenciones.
- Delete: permite eliminar una tarifa de retención.

Clase Tratamiento Fiscal

Se encarga de definir y manejar la información asociada al tratamiento impositivo.

Tratamiento Fiscal
 Cod_TratFiscal  Descripcion  Fecha Inicio  Fecha Fin  Cod_Impuesto  Cod_Tarifa de Impuestos  Cod_Retencion  Cod_Tarifa de Retencion  Método de Calculo
 Add()  Save()  Delete()

Propiedades:

- Código de Tratamiento Fiscal: código que identifica el tipo de tratamiento impositivo asociado a los productos para los clientes y los proveedores.
- Descripción: nombre o descripción del tratamiento fiscal.

- Fecha Inicio: fecha de comienzo de validez del tratamiento fiscal.
- Fecha Fin: fecha de finalización de validez del tratamiento fiscal.
- Código de Impuesto: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado impuesto.
- Código Tarifa de Impuestos: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada tarifa de impuesto.
- Código de Retención: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a un determinado impuesto.

- Código Tarifa de Retención: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican a una determinada tarifa de retención.

- Método de Cálculo: identifica el método de cálculo del tratamiento fiscal: por producto, por cliente/proveedor o por ambos.

Método:

- Add: permite agregar un nuevo tratamiento fiscal.

- Save: permite guardar un nuevo tratamiento o realizar modificaciones a los tratamientos.





- Delete: permite eliminar un tratamiento fiscal.

4.2.2.1.6 PARÁMETROS DEL SISTEMA

Corresponde al ingreso de los datos de entrada de la compañía, información de los módulos activos, además de los atributos y características principales del sistema y de cada uno de sus módulos.

Clase Módulo

Esta clase se encarga de manejar e identificar los módulos, ya sea inventarios, planificación y control de la producción, compras, ventas o impuestos.

Modulo
 Código de Módulo
 Descripción
 Activo
 Save()

Propiedades:

- Cod_Módulo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al módulo.

- Descripción: nombre o descripción del módulo.







- Activo: variable booleana que indica si el módulo estará activo o inactivo.

Métodos:

- Save: permite guardar los atributos del módulo.

Clase Parámetros

Esta clase se encarga de manejar e identificar los módulos, ya sea inventarios, planificación y control de la producción, compras, ventas o impuestos.

Parametros
 Cod_Parametro
 Modulo
 Descripción
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Cod_Parametro: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifica a un determinado parámetro en un módulo.

- Módulo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al módulo.

- Descripción: nombre o descripción del parámetro.

Métodos:














- Add: permite añadir un parámetro a un módulo.

- Save: permite guardar los atributos del módulo.

- delete: permite eliminar un parámetro a un módulo.

Clase DetalleParametros

Esta clase se encarga de manejar los parámetros de casa módulo.

Detalle Parametros
 Cod_Parametro
 Modulo
 Parametro1
 Parametro2
 Parametro3
 Parametro4
 Parametro5
 Parametro6
 Parametro7
 Parametro8
 Parametro9
 Parametro10
 Save()

Propiedades:

Cod_Parametro: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifica a un determinado parámetro en un módulo.

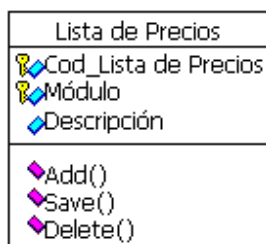
- Cod_Módulo: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al módulo.
- Parámetros(1 al 10): valores de los parámetros.

Métodos:

- Save: permite guardar los valores de los parámetros.

Clase Lista de Precios

Esta clase se encarga de manejar e identificar las listas de precios de los clientes y los proveedores.



Propiedades:

- Cod_ListaPrecio: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican al código de la lista de precios asociadas al proveedor.

- Módulo: Indica el módulo con el que se está trabajando: compras (proveedores) o ventas (clientes).

Descripción: nombre o descripción de la lista de precios.







Métodos:

- Add: permite agregar una lista de precios.
- Save: permite guardar una nueva lista de precios o realizar modificaciones alguna lista existente.

- Delete: permite eliminar una lista de precios.

Clase Método de Entrega

Es la encargada de manejar y definir los métodos de entrega de la mercancía despachada por los proveedores o enviada a los clientes.

Metodo de Entrega
 Cod_MetodoEntrega  Descripcion  Módulo
 Add()  Save()  Delete()

Propiedades:

- Código Método de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el método de entrega a los clientes o proveedores.





- Descripción: nombre o descripción del método de entrega.
- Módulo: Indica el módulo con el que se está trabajando (compras o ventas).

Métodos:

- Add: permite agregar un método de entrega.
- Save: permite guardar un nuevo método o realizar modificaciones a un método de entrega.
- Delete: permite eliminar un método de entrega.

Clase Estado de la Orden

Es la encargada de manejar los estados de las órdenes de compra, venta o producción.

Estado de la Orden
 Cod_Estado  Descripcion  Módulo
 Save()

Propiedades:

- Código Estado: conjunto de dígitos alfanuméricos que define el estado o status de la orden de compra, de la orden de venta o de la orden de producción (por ejemplo: Pendiente por recibir, BackOrder, recibida).

- Descripción: nombre o descripción del estado de la orden.

- Módulo: Indica el módulo con el que se está trabajando.

Métodos:

- Save: permite guardar los cambios de estado de la orden de compra, de venta o producción.

Clase Tipo de Orden

Es la encargada de manejar la información que se refiere a la condición o tratamiento de la orden de compra o venta.

Tipo de Orden
 Cod_Tipo  Descripcion  Modulo
 Save()

Propiedades:

- Código de Tipo: conjunto de dígitos alfanuméricos que define la condición o tratamiento de la orden de compra u orden de venta (por ejemplo: abierta, directa, pendiente, devolución al proveedor, orden de compra).

- Descripción: nombre o descripción de tipo de orden.








- Módulo: Indica el módulo con el que se está trabajando.

Métodos:

- Save: permite guardar un nuevo tipo o realizar modificaciones a un tipo de orden de compra o venta existente.
- Delete: permite eliminar un tipo de orden de compra o venta.

Clase Condición de Pago

Es la encargada de manejar la información que se refiere a los términos de pago de una orden de compra o de venta.

Condicion de Pago
 Cod_CondicionPago
 Descripcion
 Nº de dias
 Modulo
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código Condición de Pago: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de pago utilizada en la orden de compra o venta.







- Descripción: nombre o descripción de la condición de pago.
- Nº de Días: variable que define la cantidad de días que permite la condición de pago.
- Módulo: Indica el módulo con el que se está trabajando.

Métodos:

- Add: permite agregar una condición de pago.
- Save: permite guardar una nueva condición o realizar modificaciones a una condición de pago existente.
- Delete: permite eliminar una condición de pago.

Clase Condición de Entrega

Es la encargada de manejar la información que se refiere a los términos de entrega de los componentes de la orden de compra o venta.

Condicion de Entrega
 Cod_CondicionEntrega
 Descripcion
 Módulo
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código Condición de Entrega: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la condición de entrega utilizada en la orden de compra o venta.

- Descripción: nombre o descripción de la condición de entrega de la orden de compra o venta.

- Módulo: Indica el módulo con el que se esta trabajando.

Métodos:




- Add: permite agregar una condición de entrega de la mercancía que compone una orden de compra o venta.

- Save: permite guardar una nueva condición o realizar modificaciones a una condición de entrega ya existente.

- Delete: permite eliminar una condición de entrega.

Clase Tipo de Negocio

Se encarga de definir una agrupación de clientes o proveedores de acuerdo a un criterio en particular.

Tipo de Negocio
 TipoNegocio
 Descripcion
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Tipo Negocio: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican el tipo de negocio y permite agrupar a los proveedores o clientes que tengan características similares.

- Descripción: nombre o descripción del tipo de negocio.

Métodos:






- Add: permite agregar un tipo de negocio.

- Save: permite guardar la incorporación o realizar modificaciones a la lista de tipos de negocio.

- Delete: permite eliminar un tipo de negocio.

Clase Zona

Se encarga de identificar las ubicaciones geográficas asociadas a los clientes y proveedores.

Zona
 Cod_Zona
 Descripcion
 Add()
 Save()
 Delete()

Propiedades:

- Código de Zona: conjunto de dígitos alfanuméricos que identifican la zona de ubicación del proveedor o el cliente.

- Descripción: nombre o descripción de la zona.

Métodos:

- Add: : permite agregar una zona.
- Save: permite guardar la incorporación o realizar modificaciones a la lista de zonas.
- Delete: permite eliminar una zona.

4.2.2.2 IDENTIFICAR LAS RELACIONES ENTRE CLASES.

Partiendo de las clases identificadas se puede construir el sistema de manufactura basado en la relación que existe entre estas clases. La colaboración entre ellas impone la existencia de relaciones, principalmente asociaciones y agregaciones, las cuales expresan la manera en que unas clases u objetos usan a otros.

4.2.2.2.1 INVENTARIO

Las clases Categoría de Productos, Tipo de Producto y Familia encargadas de agrupar a los productos con características similares, pueden tener ninguna o muchas clases de Productos asociadas. En cambio, una clase Productos que es la encargada de manejar a cualquier tipo de producto involucrado en el sistema de producción, solo puede tener asociado una Categoría de Productos, un Tipo de Producto y una Familia. Por otra parte los productos terminados pueden ser producidos en un solo lote, esto implica que una clase Lote puede tener asociada una sola clase Producto, pero una clase producto puede tener ninguna o muchas clases Lote asociadas.

La clase Almacén / Producto que se encarga de manejar la entrada y la salida de los distintos productos en los almacenes existentes e indicar en que almacenes se encuentran los productos, se relaciona con la clase Productos y con la clase Almacén con la misma cardinalidad: para cada clase Almacén / Producto está asociada a ninguna o muchas clase Almacén y clase Producto, pero a su vez cada una de éstas se puede asociar sólo a una clase Almacén / Productos.

Por su parte la clase Transacciones (Movimientos de Inventarios) está relacionada con las clases Almacén, Detalles de Mov. Inventarios y Conceptos Mov. Inventarios. A pesar que las tres asociaciones poseen la misma cardinalidad, hay que destacar que la relación con la clase Detalles Mov. Inventarios, es un caso especial de asociación llamada Agregación, ya que indica que la clase Detalles Mov. Inventarios forma parte de la clase Transacciones. Cada transacción está

asociada a sólo una de cada clase relacionada, pero cada una de éstas puede tener una o muchas transacciones.

Por último, cada clase Concepto de Inventario tendrá uno o varios Tipo de Mov. De Inventario, pero una de éstas sólo se relaciona con una clase Concepto de Inventario.

4.2.2.2.2 PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

La clase Orden Producción corresponde al ingreso y seguimiento de las órdenes de producción y representa la cabecera de la Orden, se relaciona con la clase Estado de la Orden de la siguiente forma: por cada Estado de la Orden tendrá varias Ordenes de Producción (posiblemente ninguna), y que cada clase Orden de Producción tendrá una clase Estado. La clase Orden de Producción también está relacionada de la misma manera con las clases Detalle Orden de Producción, Procesos de Producción y Lotes, formando parte de la clase Orden de Producción, es decir, una relación de Agregación para cada una de ellas. A su vez la clase Procesos de Producción tendrá asociada una o varias clase Rutas, pero ésta solo una clase Procesos de Producción.

La clase Fórmula se encarga de manejar, describir y verificar la composición de los productos según la ruta. Posee una doble relación con la clase Productos con la misma cardinalidad, es decir, puede tener muchas clases Productos asociadas, y ésta, a su vez sólo una clase Fórmula relacionada. Gracias a esta colaboración la clase Productos tiene la capacidad de ejecutar la explosión e implosión de materiales.

La clase Ruta, que se encarga de definir el flujo de operaciones en el proceso de producción, está relacionada con la clase Fórmula y con la clase DatosRuta. Una clase Ruta puede pertenecer a ninguna o a muchas clases Fórmula y puede pertenecer a ninguna o a muchas clases DatosRuta. Pero una clase DatosRuta o una clase Fórmula sólo se relaciona con una clase Ruta. Gracias a esta

asociación, la clase Ruta puede consultar y registrar los tiempos teóricos de fabricación de los productos en cada etapa.

La clase Etapas encargada de manejar las diferentes fases de producción para fabricar un producto, está relacionada de la misma manera con las clases DatosRuta, Fórmula y Centro Producción/Etapa. Cada una de estas tres clases tiene ninguna o muchas clases Etapas, pero una clase Etapa sólo se relaciona con una de las clases antes mencionadas.

La clase Centro de Producción también está asociada a las clases Centro Producción / Etapa y a la clase Centro Trabajo / Centro de Producción. Cada una de estas clases tiene ninguna o muchas clases Centro de Producción, pero una clase Centro de Producción sólo se relaciona con una de las clases antes indicadas.

Por último, la clase Centros de Trabajo está relacionada a las clases Centro Trabajo / Centro de Producción y Tipo de Centro Trabajo. Para la primera asociación se tiene que para cada clase Centro Trabajo / Centro de Producción posee ninguna o muchas clases Centro de Trabajo, pero una clase Centro de Trabajo sólo se relaciona con una de las clases señaladas. Por su parte para cada clase Tipo Centro Trabajo tiene relacionada una o muchas clases Centro de Trabajo.

En cuanto a la clase Planificación que se encarga de manejar la información relacionada con los pronósticos de ventas, planificación de compras y de producción. Después de introducir el plan de ventas se debe generar el Plan de Producción y luego el Plan de Compras. La clase está relacionada con las clases Períodos y Productos: por cada clase Períodos o Productos tendrá varias clases Planificación (posiblemente ninguna), y cada clase Planificación estará asociada por lo menos a una clase Períodos o clase Productos.

4.2.2.2.3 COMPRAS

La clase Orden de Compra, encargada del ingreso, emisión, seguimiento y manejo de toda la información de las Órdenes de Compra, representa la cabecera de una Orden de Compras y se relaciona con las clases Tipo de Orden, Estado de la Orden, Condición de Entrega, Condición de Pago y Método de Entrega. Cada clase Orden de Compra utiliza sola una de las otras clases, sin embargo, todas las clases indicadas podrán ser usadas ninguna o muchas veces. La clase Proveedores utiliza sola una de las otras clases, sin embargo, todas las clases indicadas podrán ser usadas ninguna o muchas veces.

La clase Orden de Compra también está relacionada con las clases Recepción y DetalleOCompra, de manera tal que éstas forman parte de la Orden de Compra, es decir, una asociación de Agregación. De igual manera la clase Proveedores se relaciona con la clase Contactos Proveedores.

Por otro lado, la clase Proveedores puede tener una o varias listas de precios de compras, las cuales serán usadas por lo menos por un Proveedor. También hay que señalar la relación existente entre las clases Orden de Compra y Proveedores: cada clase Proveedor puede tener asociadas varias clases Orden de Compra, y cada clase Orden de Compra se relaciona con un sólo Proveedor.

4.2.2.2.4 VENTAS

La clase Orden de venta, encargada del ingreso, emisión, seguimiento y manejo de toda la información de las Órdenes de Venta, se relaciona con las clases Tipo de Orden, Estado de la Orden, Condición de Entrega, Condición de Pago y Método de Entrega. Cada clase Orden de Venta utiliza solo una de las otras clases, sin embargo, todas las clases indicadas podrán ser usadas ninguna o muchas veces. La clase Cliente también utiliza solo una de las otras clases.

La clase Orden de Venta también está relacionada con las clases Nota de Entrega y DetalleOVenta, de manera tal que éstas forman parte la Orden de Venta, es decir, una asociación de Agregación. De igual manera la clase Clientes se relaciona con la clase Contactos Cliente.

Por otro lado, la clase Cliente puede tener una o varias listas de precios de ventas y cada lista de precios será usada por lo menos por un Cliente. También hay que señalar la relación existente entre las clases Orden de Venta y Clientes: cada clase Clientes puede tener asociadas varias clases Orden de Venta, y cada Orden de Venta se relaciona con una sola clase Clientes.

4.2.2.2.5 IMPUESTOS

La clase impuestos es la que se encarga de registrar e identificar las definiciones de los impuestos está asociada a la clase Tarifa Impuestos. Por cada clase Impuesto se puede tener una o varias clases de Tarifa Impuestos, y cada Tarifa Impuesto será usada por al menos una clase Impuesto, es decir, una asociación de Agregación. De forma similar es la relación que existe entre la clase Retención y Tarifa Retención.

La clase Tratamiento Fiscal se relaciona de la misma forma con las clases Impuestos y Retención, es decir, por cada clase Tratamiento Fiscal se puede tener una o varias clases Impuesto y Retención, y cada una de éstas últimas será usada por una clase Tratamiento Fiscal.

4.2.2.3 ELABORACIÓN DE LOS DIAGRAMAS DE CLASES

En los diagramas de clases se representa las clases y sus relaciones identificadas a través de una visión lógica del sistema. Los dos elementos básicos de un diagrama de clases son: las clases y sus relaciones básicas.

Las clases son dibujadas con un rectángulo, dividido en tres partes: el nombre de la clase, los atributos, y las operaciones correspondientes. Las relaciones representan una colaboración con otras clases de diversas maneras. La cardinalidad de las relaciones indica el grado y nivel de dependencia, anotándose en cada extremo de la relación. A continuación se presentan los diagramas de clases de los subsistemas que conforman el sistema de manufactura:

Gráfico N° 12. DIAGRAMA DE CLASES DE INVENTARIO

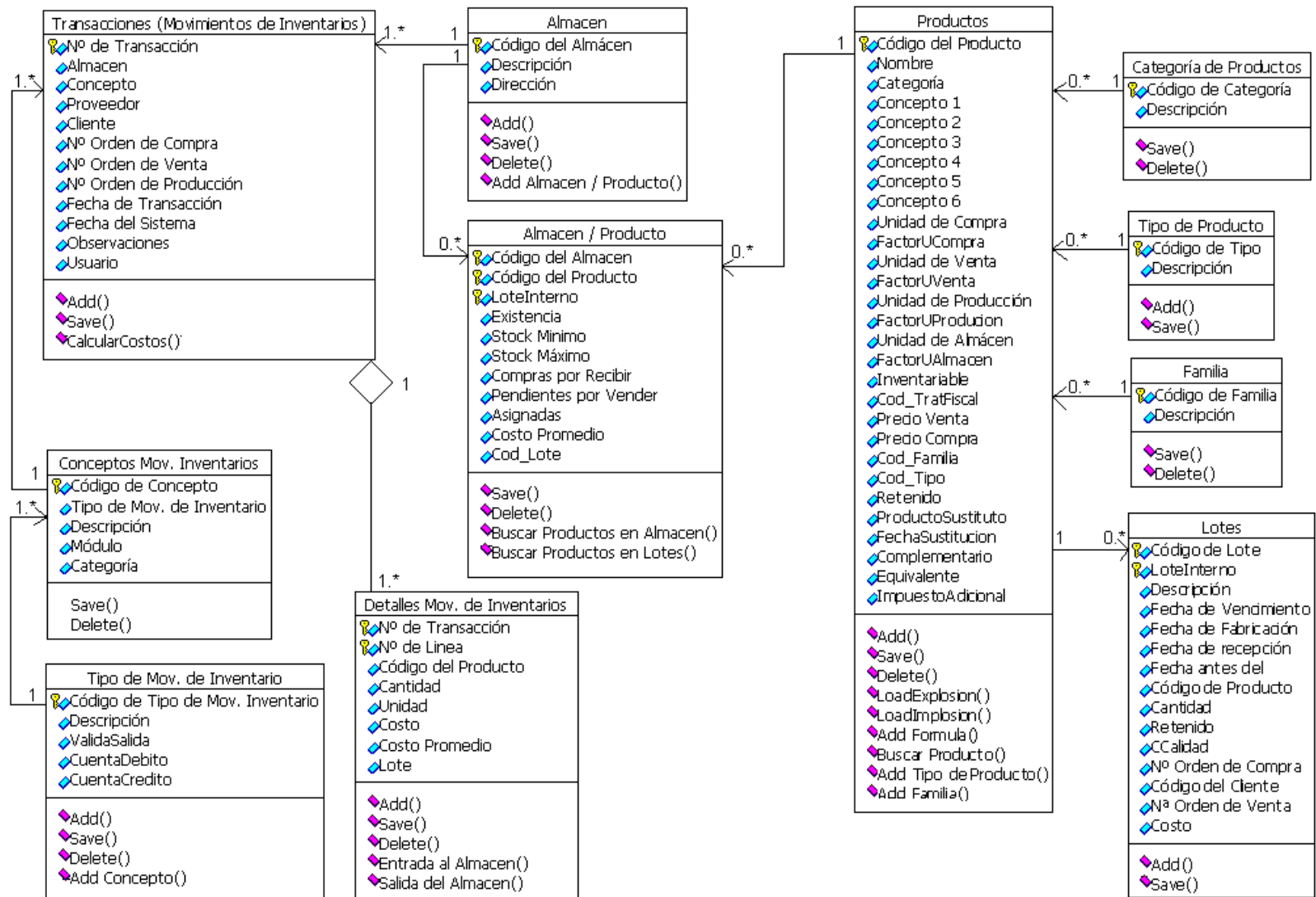


Gráfico N° 13. DIAGRAMA DE CLASES DE PLANIFICACION Y CONTROL DE PRODUCCIÓN

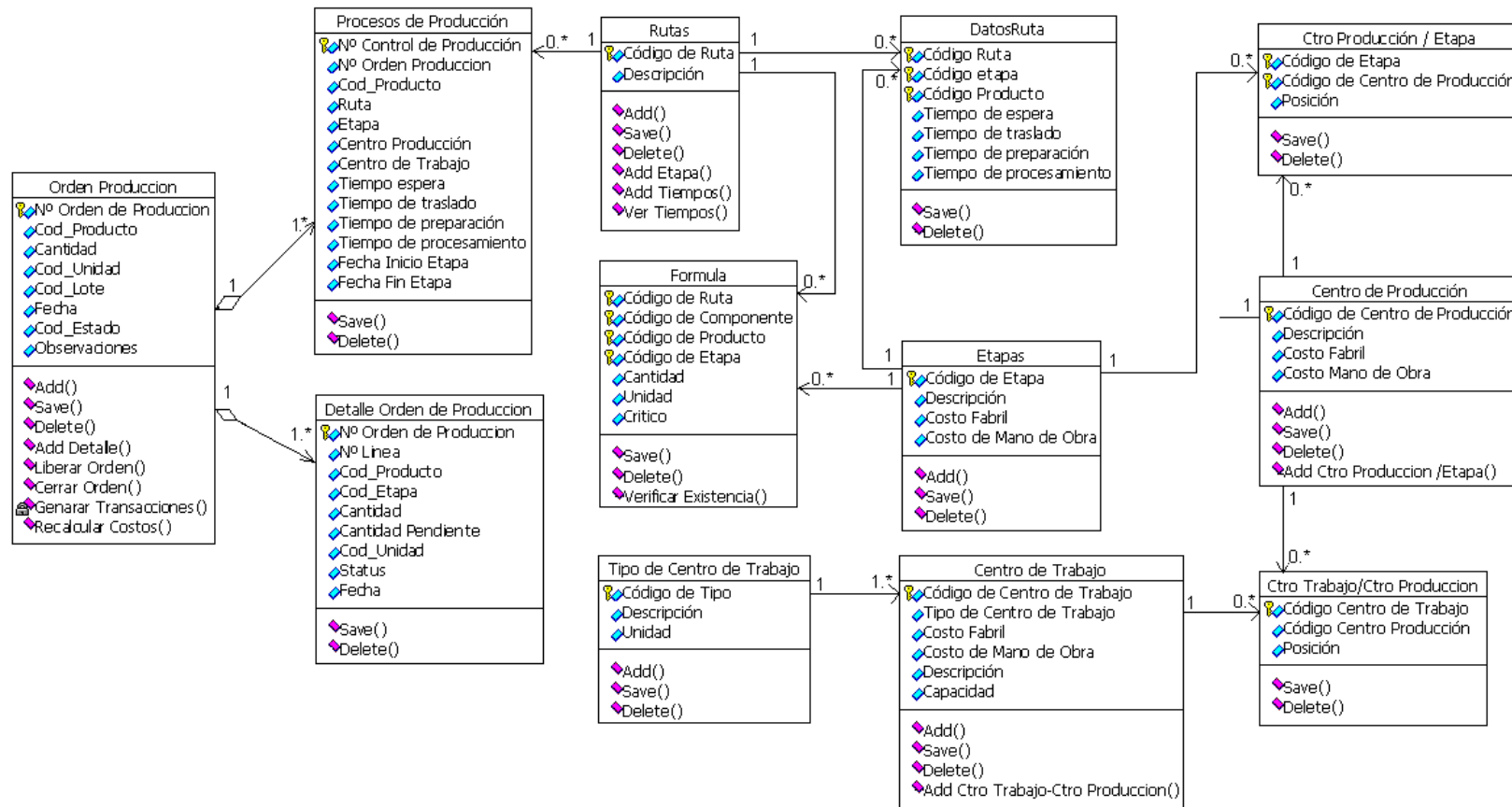


Gráfico N° 14. DIAGRAMA DE CLASES DE COMPRAS

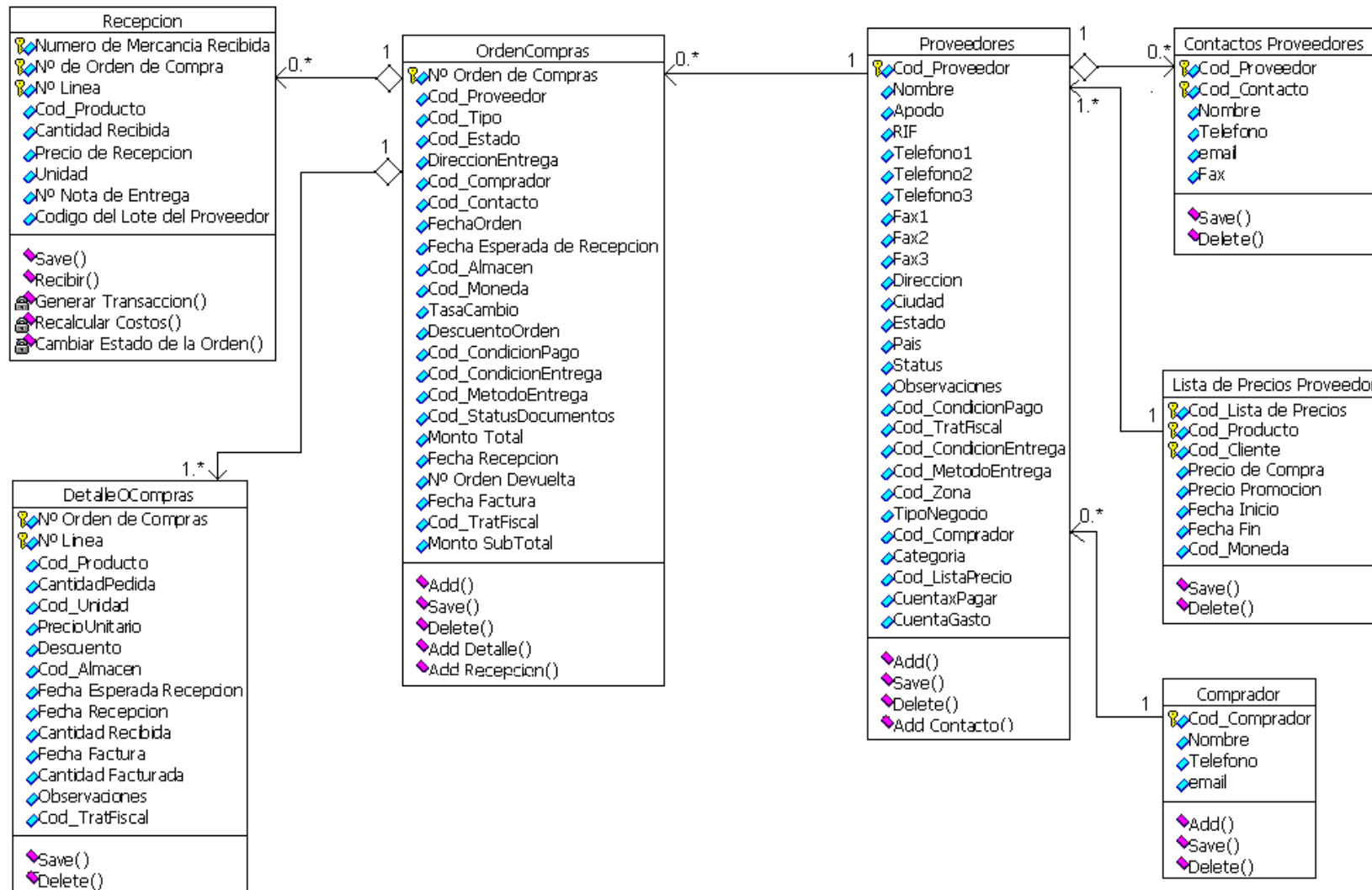


Gráfico N° 15. DIAGRAMA DE CLASES DE VENTAS

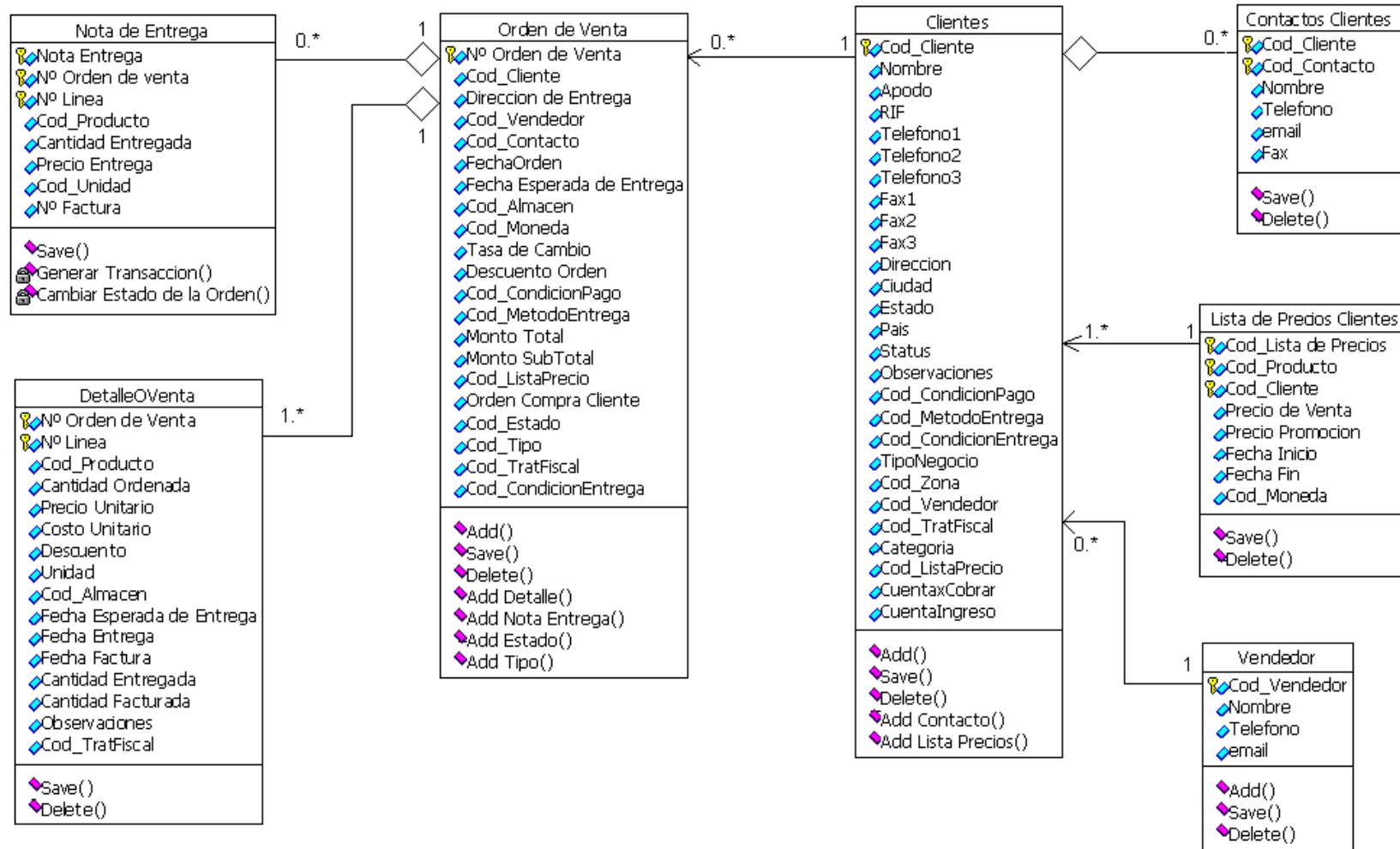


Gráfico Nº 16. DIAGRAMA DE CLASES DE IMPUESTOS

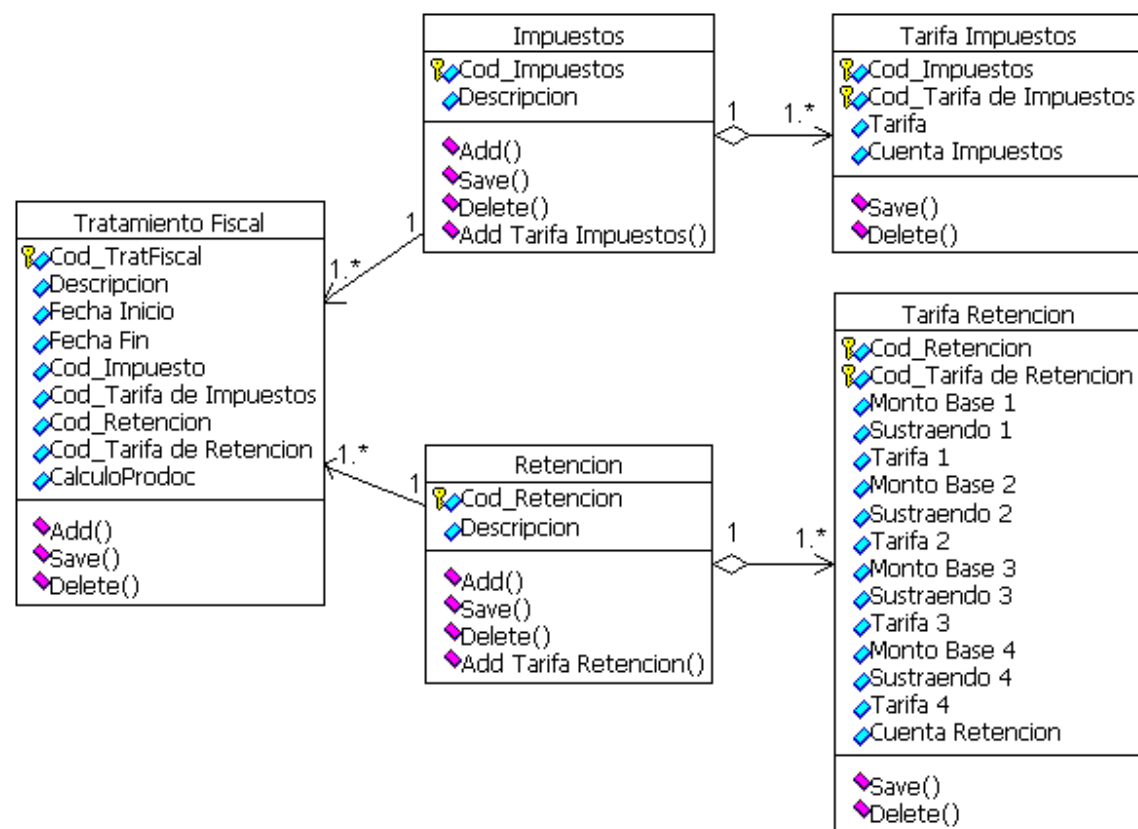


Gráfico N° 17. DIAGRAMA DE CLASES DE PARAMETROS DEL SISTEMA

