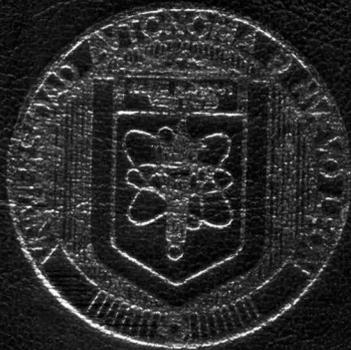


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



DISEÑO DE SISTEMA ERP PARA
INDUSTRIAS DE REMANUFACTURA

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES
CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE INFORMACION

PRESENTA

LIC. GERARDO FELIX MARTINEZ CANTU

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.
FEBRENO DE 2004

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**DISEÑO DE SISTEMA MRP PARA
INDUSTRIAS DE REMANUFACTURA**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES
CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE INFORMACION**

P R E S E N T A

LIC. GERARDO FELIX MARTINEZ CANTU

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.
FEBRERO DE 2004**

DISEÑO DE SISTEMA MRP PARA INDUSTRIAS DE
REMANUFACTURA

LIC. GERARDO FELIX MARTINEZ CANTU

TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES CON ESPECIALIDAD EN
SISTEMAS DE INFORMACION APROBADA POR LA DIRECCION DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS DE LA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON POR EL SIGUIENTE JURADO:

M.C. SANDRA NELLY DE LA RIVA RODRIGUEZ

DR. ROLANDO PEÑA SANCHEZ

M.T. GERARDO VALDEZ



DEDICATORIA . . .

Dedico esta Tesis con Todo mi Amor, Cariño y Respeto.

a Dios

Quien me da fortaleza, vida
y esperanza de seguir adelante.

a Gerardo Martínez Garza, Mi Padre

Por todo su esfuerzo,
Por su ejemplo de constancia y dedicación.

a Oralia Cantú de Martínez, Mi Madre

Por su amor,
Por sus cuidados,
Por sus consejos.

a Adriana Castillo Bernal, Mi Esposa

Por su amor,
Por su inspiración,
Por creer en mí.

**a Ramiro, Alex y Aurora, mis Hermanos,
a mi Suegra y mis Cuñados(as)**

Con mucho cariño hay que seguir luchando.

a Alex, Diego, Joel, Jerry, Sebastián y Edgar mis Sobrinos

Por su inocencia. hay que estudiar mucho.

a Mi Mismo

Por terminar este reto ¿ ahora que sigue ?.

AGRADECIMIENTOS...

Agradezco a todas las personas que me brindaron su apoyo y asesoramiento en la elaboración de esta Tesis, al M.C. Sandra Nelly De La Riva Rodríguez y Dr. Rolando Peña Sánchez, Directores de esta Tesis, así como al sinodal M.T. Gerardo Valdéz los cuales me brindaron su apoyo incondicional.

Agradezco a la división de estudios de postgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a su dirección, maestros y personal administrativo.

DISEÑO DE SISTEMA MRP PARA INDUSTRIAS DE REMANUFACTURA

INDICE

CAPITULOS

1	Introducción	1
1.1	El objetivo de esta tesis	2
1.2	Importancia de la industria de remanufactura	2
1.2.1	Sectores de la industria de remanufactura	3
1.2.2	¿Que tan grande es la industria de remanufactura?	3
1.2.3	Beneficios de la industria de remanufactura	4
1.2.4	La industria de remanufactura en México	4
1.3	Contenido de ésta tesis	4
1.4	Contribución académica	5
2	Planeación de requerimientos de materiales (MRP) para manufactura	6
2.1	Función de la industria de manufactura	6
2.2	Entendimiento de la técnica MRP	7
2.2.1	Definición de MRP	8
2.2.2	Planeación total	8
2.2.3	Lista de materiales	9
2.2.4	Requerimientos proyectados	10
2.2.5	Requerimientos netos	11
3	Planeación de requerimientos de materiales (MRP) para remanufactura	14
3.1	¿Qué es remanufactura?	14
3.2	Actividades principales de manufactura y remanufactura	14
3.3	Analizando similitudes y diferencias al aplicar el MRP para manufactura y remanufactura	16
4	Elementos críticos en el diseño de un sistema basado en el MRP	21
4.1	Definiciones estadísticas	21
4.1.1	Distribuciones de frecuencia	21
4.1.2	Medidas de tendencia central	23
4.1.3	Medidas de variabilidad	24
4.1.4	El teorema de Tchebysheff y la regla empírica	26
4.2	La distribución de probabilidad normal	28
4.2.1	El teorema del limite central	29

4.2.2	Areas tabuladas de la distribución de probabilidad normal	29
4.3	Solución al problema de lista de materiales para MRP de remanufactura	33
4.3.1	Estadística de consumos: solución al problema de lista de materiales para MRP de remanufactura	35
4.3.1.1	Registro de los consumos de materiales	36
4.3.1.2	Aplicar la estadística a los registros de consumos	38
4.3.2	MRP para manufactura y remanufactura	39
5	Diseño general del sistema	41
5.1	MRP para manufactura y remanufactura	41
5.1.1	Diagrama conceptual	41
5.1.2	Requerimientos a satisfacer por el sistema	42
5.1.3	Políticas y reglamentos	43
5.2	Módulo de inventarios	44
5.2.1	Diagrama general	44
5.2.2	Productos del módulo	45
5.2.3	Descripción de los procesos	47
5.2.4	Políticas y reglamentos	47
5.3	Módulo de ordenes de compra	49
5.3.1	Diagrama general	49
5.3.2	Productos del módulo	50
5.3.3	Descripción de los procesos	53
5.3.4	Políticas y reglamentos	56
5.4	Módulo de ordenes de pedido y pronóstico	58
5.4.1	Diagrama general	58
5.4.2	Productos del módulo	59
5.4.3	Descripción de los procesos	62
5.4.4	Políticas y reglamentos	64
5.5	Módulo de producción	66
5.5.1	Diagrama general	66
5.5.2	Productos del módulo	67
5.5.3	Descripción de los procesos	70
5.5.4	Políticas y reglamentos	74
5.6	Módulo de mrp	76
5.6.1	Diagrama general	76
5.6.2	Productos del módulo	77
5.6.3	Descripción de los procesos	78
5.6.4	Políticas y reglamentos	78

6	Diseño detallado del sistema	80
6.1	Módulo de Inventarios	80
6.1.1	Diagrama de relación de archivos	80
6.1.2	Especificación de archivos	81
6.1.3	Especificación de los programas	91
6.1.4	Especificación de los reportes	92
6.2	Módulo de ordenes de compra	94
6.2.1	Diagrama de relación de archivos	94
6.2.2	Especificación de archivos	95
6.2.3	Especificación de los programas	111
6.2.4	Especificación de los reportes	117
6.3	Módulo de ordenes de pedido y pronóstico	121
6.3.1	Diagrama de relación de archivos	121
6.3.2	Especificación de archivos	122
6.3.3	Especificación de los programas	135
6.3.4	Especificación de los reportes	140
6.4	Módulo de producción	142
6.4.1	Diagrama de relación de archivos	142
6.4.2	Especificación de archivos	143
6.4.3	Especificación de los programas	152
6.4.4	Especificación de los reportes	158
6.5	Módulo de mrp	160
6.5.1	Diagrama de relación de archivos	160
6.5.2	Especificación de archivos	161
6.5.3	Especificación de los programas	162
6.5.4	Especificación de los reportes	162
7	Conclusiones	163
	Apéndice A. Glosario	165
	Apéndice B. Bibliografía	167

CAPITULO 1. INTRODUCCION.

Es difícil imaginar que hace apenas 55 años fue fabricada la primer computadora electrónica del mundo. Y que dicha computadora funcionaba a través de bulbos, tenía unas dimensiones enormes (de varias habitaciones), para su funcionamiento se necesitaban de control del ambiente y personal altamente especializado, su capacidad de procesamiento era limitada (apenas de miles de instrucciones por segundo) y tenía un costo altísimo. Además, ésta fue desarrollada con fines científicos y militares.

Hoy en día, gracias a infinidad de avances tecnológicos, y al crecimiento vertiginoso y acelerado de la industria de la computación es posible que la mayoría de las personas puedan tener, hasta en la palma de su mano, mucho más capacidad y funcionalidad que aquella primer computadora, todo esto gracias a sus bajos costos y su facilidad de operación. Logrando además, que esté tan intensamente ligada a nuestras vidas que la usemos para laborar, para comunicarnos, para informarnos, para realizar transacciones (de compra, venta, bancarias), así como para la diversión.

De la misma manera han evolucionado los sistemas de información. Empezando con aplicaciones específicas las cuales funcionaban en forma aislada, sin redes y ni integración con otras aplicaciones de la misma empresa, hasta llegar a los sistemas de hoy: altamente integrados, con gran facilidad de explotación de la información, permitiendo tener accesos a través de redes privadas y/o Internet desde cualquier lugar del mundo.

De hace 20 años hacia atrás, las propias empresas eran las que desarrollaban sus sistemas de información, esto era demasiado costoso. Actualmente las empresas compran sus sistemas de información a compañías dedicadas a vender este tipo de soluciones.

Sí bien es cierto que en la actualidad casi cualquier empresa puede tener una computadora, no todas tienen un sistema de información empresarial que les ayude a administrar las operaciones internas de su negocio.

En México, existen una gran cantidad de empresas medianas y pequeñas, que siguen efectuando sus operando empresariales en forma manual y/o sin el soporte adecuado de la informática. Lo anterior se debe principalmente a:

- la informática se ve como un gasto y no como una inversión
- el desarrollar sus propios sistemas les implica un gasto excesivo
- las soluciones existentes en el mercado son demasiado costosas
- las soluciones existentes en el mercado no son acoplan a la operación de la empresa

También debemos tomar en cuenta que: aunque hay un buen número de proveedores de sistemas de información y ofrecen diferentes tipos de soluciones, también hay ausencia o muy pocas soluciones para sectores empresariales muy especializados, poco comunes ó aún no clasificados.

1.1 EL OBJETIVO DE ESTA TESIS.

El objetivo de esta tesis, es diseñar un sistema MRP para industrias de remanufactura. Con esta propuesta, se pretende dar una solución adicional a las ya existentes, las cuales no son muchas, con la diferencia de que esta solución sea sencilla y funcional.

Esta propuesta se centra en la solución de variabilidad de la lista de materiales, característica en la remanufactura, y una vez resuelto esto, aplicar la técnica de MRP.

Como habíamos mencionado, esta será una solución básica y funcional, más sin embargo, crea la estructura sobre la cual se puede desarrollar un MRP más completo y más aún, puede llegar a convertirse, agregando otras aplicaciones que lo complementen, en un ERP.

Adicionalmente, la forma en que se plantea el diseño de esta solución, puede tomarse como metodología para el diseño de otros sistemas.

1.2 IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE REMANUFACTURA.

Una variante de la industria manufacturera es la industria de remanufactura. Ambas industrias son muy similares, sin embargo la principal diferencia esta dada como sigue:

Manufactura: es el proceso mediante el cual a partir de una combinación de materiales, subensambles o componentes nuevos es posible obtener un producto nuevo.

Remanufactura: a partir de un producto (obtenido por un proceso de manufactura) usado y mediante la combinación de materiales, subensambles o componentes (nuevos ó usados) es posible obtener darle las características de uso y funcionamiento como si se tratase de un producto nuevo.

Como podemos ver, la industria de remanufactura está ligada jerárquicamente a la industria de manufactura.

En teoría: "Todo producto que fue manufacturado puede ser remanufacturado". Sin embargo, hay algunos productos que son más factibles de remanufacturar que otros.

1.2.1 SECTORES DE LA INDUSTRIA DE REMANUFACTURA.

Los principales sectores de la industria de la remanufactura son:

- Automotriz
- Compresores
- Aparatos eléctricos
- Maquinaria
- Mobiliario de oficina
- Copiadoras
- Cartuchos de toner,
- Equipo de comunicaciones
- Máquinas de juego
- Instrumentos musicales
- Robots
- Equipo de panadería
- y muchas otras más

1.2.2 ¿QUÉ TAN GRANDE ES LA INDUSTRIA DE REMANUFACTURA?.

En Estados Unidos se tiene estimado que esta industria tiene:

- Ventas anuales por \$53 billones de dólares (similar a la industria estadounidense del acero)
- 73,000 compañías de remanufactura
- 480,000 empleos directos (2 veces mayor a la industria estadounidense del acero)

1.2.3 BENEFICIOS DE LA INDUSTRIA DE REMANUFACTURA.

Según estudios del instituto Fraunhofer en Stuttgart, Alemania, la energía ahorrada por los procesos de remanufactura en el ámbito mundial en un año, equivale a la electricidad generada por 5 plantas nucleares o a 10,744,000 barriles de petróleo. El instituto Fraunhofer también determina que la materia prima ahorrada en procesos de remanufactura en el ámbito mundial en un año, podría llenar 155,000 carros de ferrocarril formando un tren de 1,100 millas de longitud.

1.2.4 LA INDUSTRIA DE REMANUFACTURA EN MEXICO.

Desgraciadamente, en México no existen cámaras, organizaciones civiles ó gubernamentales que tengan información sobre este tipo de industria. Más aún, la clasificación de este tipo de industria no existe en sus bases de datos de información.

Al cuestionar ó indagar acerca de información de la industria de remanufactura en organizaciones tales como: INEGI, SECOFI, CAINTRA, CANACO afirmaron que ni siquiera tenían una clasificación para dicha industria.

Lo que si es un hecho es que este tipo de industria si se da en México y una prueba de esto son las empresas de motores VEGE (empresa de origen extranjero con plantas en el país) y MESA (empresa mexicana dedicada a la remanufactura de compresores).

1.3 CONTENIDO DE ESTA TESIS.

La distribución de la tesis esta dada por una explicación de la técnica MRP, seguida por un análisis de similitudes y diferencias entre la industria de manufactura y remanufactura en base a la aplicación de la técnica del MRP. Partiendo de lo anterior se definen los elementos críticos para el MRP de remanufactura y por ultimo el diseño general y el diseño detallado

1.4 CONTRIBUCION ACADEMICA.

La contribución académica de esta Tesis, esta expresada como a continuación se presenta:

- La aplicación de la técnica de MRP para la industria de remanufactura, utilizando para este propósito la distribución de probabilidad normal como parte central de la solución.
- El poder aplicar la técnica de MRP para un proceso combinado (y/o independiente) de manufactura y remanufactura.
- La metodología empleada para el diseño general y diseño detallado, puede utilizarse para el diseño de otros sistemas.

El alcance de esta propuesta se centra en la aplicación de la técnica del MRP para Remanufactura, y/o Manufactura, más sin embargo, esto sería la base para que al agregarle otros conceptos y/o procesos, esta solución pueda evolucionar hasta convertirse en un ERP.

CAPITULO 2. PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP) PARA MANUFACTURA.

Como ya habíamos mencionado, la industria de remanufactura es una variante de la industria de manufactura. Por esta razón, y como orden lógico, describiremos primero el funcionamiento de la técnica MRP para industria de manufactura para posteriormente, poder describir con mayor facilidad la técnica MRP para industria de remanufactura.

2.1 FUNCION DE LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA.

En la industria de manufactura se combinan materiales, procesos y recursos (materiales, económicos y humanos) para obtener un producto final (ó terminado).

La función principal de la industria de manufactura es la obtener un producto final (o terminado) a partir de la combinación de componentes (materiales y subensambles) mediante una planeación estratégica.

En la figura 2.1 se hace referencia a un esquema básico del circuito cerrado de manufactura. En la parte central se puede apreciar una serie de actividades, que van desde la planeación hasta la ejecución de la manufactura, y que se conocen como camino gerencial. En el lado izquierdo se advierten módulos de apoyo para la realización de las actividades centrales. Finalmente en el lado derecho se ubican los responsables de las mismas.

2.2 ENTENDIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE MANUFACTURA

Una de las principales características de la industria de manufactura es el uso de un abastecimiento de materiales que se requiere de los materiales en el momento y cantidad requerida para que el producto final sea el adecuado.

Para conseguir esto, es necesario tener un control de los materiales.

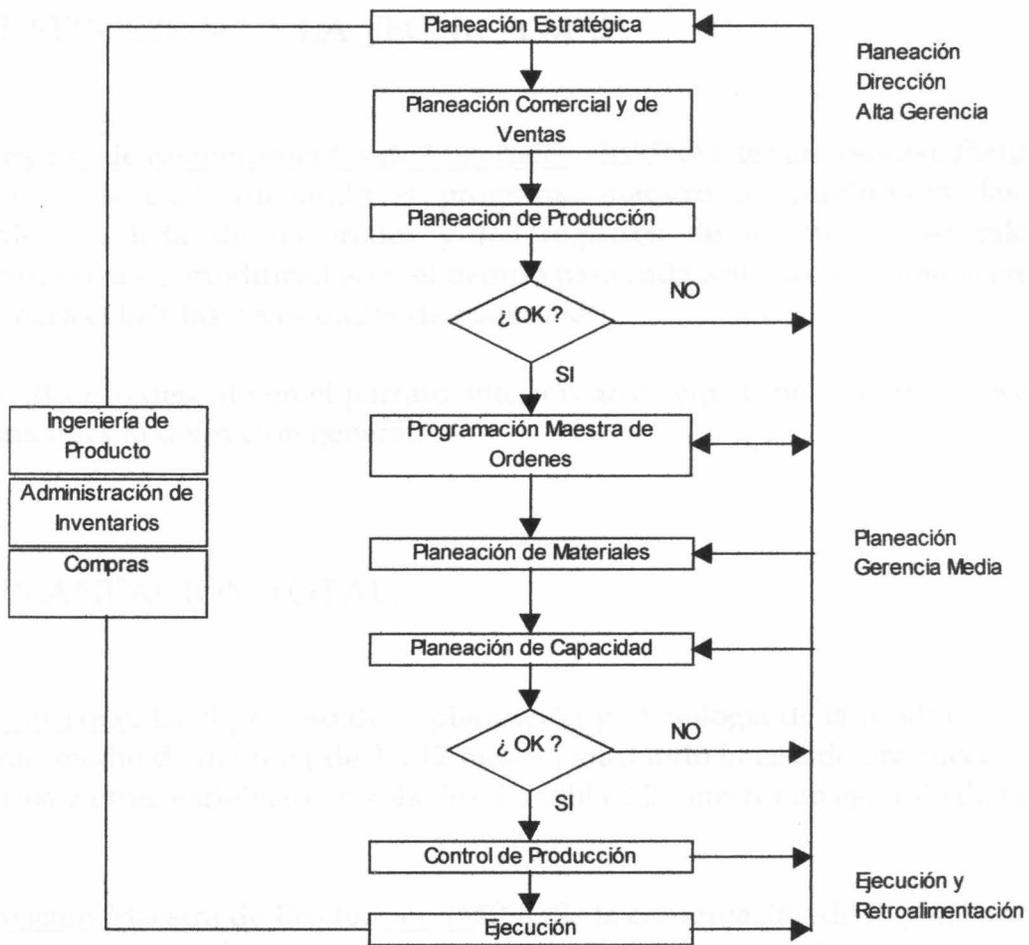


Figura 2.1 Circuito cerrado de manufactura.

2.2 ENTENDIMIENTO DE LA TECNICA MRP.

Una de las principales problemáticas de la industria de manufactura radica en el abastecimiento de materiales. Es decir, disponer de los materiales en el tiempo y cantidad necesarios para que la línea de producción no se vea afectada.

¿Pero como saber qué, cuanto y cuando se necesitarán los materiales?

2.2.1 DEFINICION DE LA TECNICA MRP.

La Planeación de Requerimientos de Materiales - MRP (Material Resource Planning) - es una técnica, la cual utilizando el programa maestro de producción, las ordenes pendientes, la lista de materiales y los registros de inventarios se calculan las necesidades netas periodificadas en el tiempo para cada artículo, así como la creación de un plan para cubrir las necesidades de materiales.

Para clarificar lo descrito en el párrafo anterior, analicemos concepto por concepto para poder entender la definición general.

2.2.2 PLANEACION TOTAL.

Planeación Total. Es el proceso de la planeación y cronología de la producción sobre un rango intermedio de tiempo (de 3 a 12 meses) ajustando la tasa de producción, empleo, inventarios y otras variables controlables. La tabla 2.2 muestra un ejemplo de planeación total.

Programación Maestra de Producción (MPS). Es la continuación de la planeación total y expresa el plan global en términos de artículos finales específicos. Hace uso de los pronósticos y pedidos disponibles. La tabla 2.3 muestra un ejemplo de programación maestra de producción.

Meses	E	F	M	A	M	J
Número de Bicicletas	40	25	75	30	30	50

Tabla 2.2 Planeación Total.

Meses	E	F	M	A	M	J
Bicicleta de Montaña						
BMX50	15		20		10	10
BMX60	20	25	15	15	5	20
Bicicleta de Carreras						
BCX25			10		5	10
BCX35			5		5	10
Bicicletas Infantiles	5		25	15	5	

Tabla 2.3 Programación Maestra de Producción.

2.2.3 LISTA DE MATERIALES.

Lista de Materiales (Bill of Materials). Es una relación de todos los materiales (componentes y subensambles) necesarios para obtener una unidad de un producto final. Esta relación de origen - componente está dada jerárquicamente, por lo que revela que componentes son necesarios para cada ensamble de nivel superior. Además se incluye el número de materiales (componentes / subensambles) y cantidades necesarias por ensamble.

En la tabla 2.4.1 y 2.4.2 se muestra dos ejemplos de una lista de materiales de lista desglosada, mientras que en la figura 2.5.1 y 2.5.2 se muestran dos ejemplos de una lista de materiales de estructura de árbol.

Lista de Materiales			
BMX060 Bicicleta de Montaña		Nivel 0	
No. Material	Descripción	Cantidad	Nivel
RTM060	Rueda Trasera	1	1
RDM060	Rueda Delantera	1	1
CM060	Cuadro	1	1
HM060	Horquilla	1	1
AS060	Asiento	1	1

Tabla 2.4.1 Lista de Materiales - Lista Desglosada.

Lista de Materiales			
RDM060 Rueda Delantera		Nivel 0	
No. Material	Descripción	Cantidad	Nivel
RI060	Rin Delantero	1	1
RY060	Rayos	36	2
AC060	Aro Cromado	1	2
MD060	Masa Delantera	1	2
EJ060	Eje de Masa	1	3
CM060	Cuerpo de Masa	1	3
BL060	Balero	2	3
TM060	Tapa de Masa	2	3
LLR60	Llanta Rodada 60	1	1
CR060	Cámara Llanta R60	1	1

Tabla 2.4.2 Lista de Materiales - Lista Desglosada.

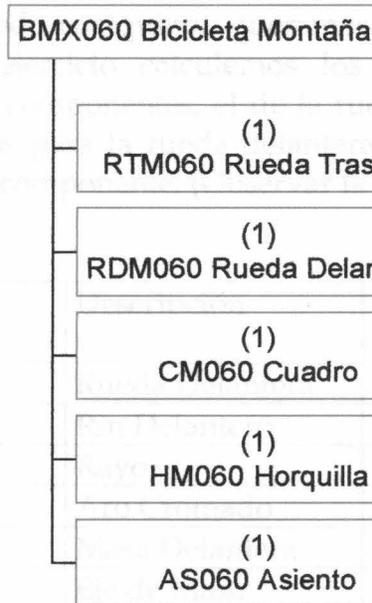


Figura 2.5.1 Lista de Materiales - Estructura de Arbol.

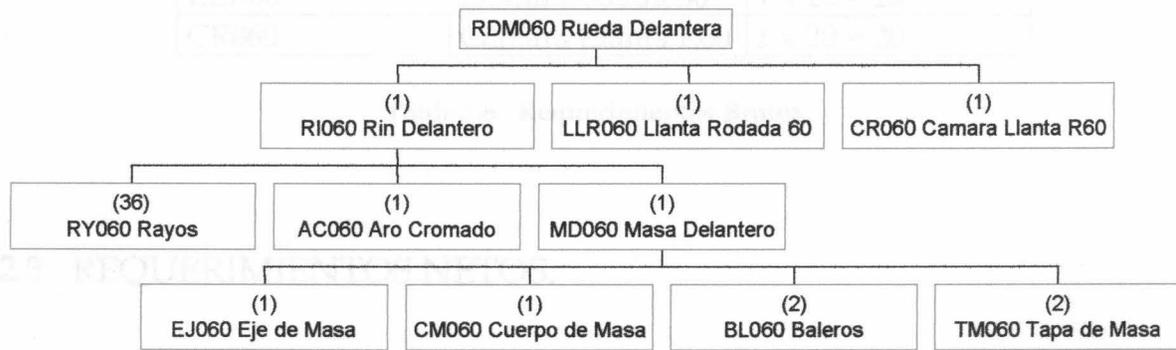


Figura 2.5.2 Lista de Materiales - Estructura de Arbol.

2.2.4 REQUERIMIENTOS PROYECTADOS.

Ya se vio como funcionaba la programación maestra de producción y el listado de materiales, cada uno por separado.

Ahora bien, hasta este punto podemos obtener los requerimientos brutos o proyectados, los cuales se obtienen a partir del producto de la programación maestra de producción y el listado de materiales.

Ejemplo:

Tomemos que para un periodo cualquiera, queremos fabricar 20 bicicletas BMX060 y por efectos prácticos del ejercicio calculemos los requerimientos brutos que se necesitarán para uno de sus componentes, el de la rueda delantera. Entonces, primero determino los requerimientos para la rueda delantera y entonces se multiplica por la cantidad solicitada para este componente. (Observar la tabla 2.6).

No. Material	Descripción	Requerimiento Bruto
RDM060	Rueda Delantera	20
RI060	Rin Delantero	1 x 20 = 20
RY060	Rayo	36 x 20 = 720
AC060	Aro Cromado	1 x 20 = 20
MD060	Masa Delantera	1 x 20 = 20
EJ060	Eje de Masa	1 x 20 = 20
CM060	Cuerpo de Masa	1 x 20 = 20
BL060	Balero	2 x 20 = 40
TM060	Tapa de Masa	2 x 20 = 40
LLR60	Llanta Rodada 60	1 x 20 = 20
CR060	Cámara Llanta R60	1 x 20 = 20

Tabla 2.6 Requerimientos Brutos.

2.2.5 REQUERIMIENTOS NETOS.

Si al calculo de los requerimientos proyectados, le agregamos los otros conceptos que menciona la definición de MRP, las ordenes pendientes (de compra ó producción) y los inventarios disponibles entonces tenemos los requerimientos netos periodificados en el tiempo.

Requerimientos netos = requerimientos brutos - (inventario disponible + recepciones programadas).

Ejemplo:

Teniendo como referencia la lista de materiales de la RDM060 Rueda Delantera y los siguientes requerimientos (de la tabla 2.7):

Meses	E	F	M	A	M	J
RDM060 Rueda Delantera	10			5		20

Tabla 2.7 Programación maestra de producción para subensamble RDM060.

Elaborar el Plan de Requerimientos para el componente RY060 Rayo y diga si se cumple con el MPS tomando en consideración una existencia al inicio de periodo de 500 unidades y además de 700 unidades programadas para ser recibidas para el mes de marzo.

Empezando a resolver el planteamiento anterior, el Plan de Requerimientos como en la tabla 2.8:

		E	F	M	A	M	J
Requerimientos Proyectados		360			180		720
Recepciones				700			
Disponible al final del Periodo	500	140	140	840	660	660	-60

Tabla 2.8 Plan de Requerimientos.

Como podemos observar (en la tabla 2.8), se tiene un inventario inicial de 500 unidades, con un consumo de 360 unidades en el mes de enero y con una recepción de material por 700 unidades en el mes de marzo, el inventario disponible será adecuado hasta el inicio de junio, el cual tendrá un faltar de 60 unidades al final de dicho periodo.

La cantidad negativa en la existencia disponible indica que habrá un faltante y por tanto no podrá cumplirse con MPS.

Para que pueda cumplirse el MPS hay que crear un plan para cubrir las necesidades de materiales. Es decir hay que colocar ordenes (de compra ó producción) las cuales satisfagan dicha necesidad. Para esto el MRP se basa en los siguientes conceptos.

Fases de Tiempo. Programación para producir o recibir una cantidad adecuada de material para que este disponible cuando se necesite.

Planeación de Recepción de Ordenes. Es la etapa en la que la programación de ordenes es planeada para los componentes en forma de fases de tiempo.

Programación de Recepciones. Es cuando las ordenes (de la Planeación de Recepción de Ordenes) son realmente enviadas a los proveedores o producidas internamente.

Retomando lo anterior y suponiendo que el tiempo de espera es de 2 meses para disponer del material RY060 Rayo, el plan de requerimientos quedaría como se ve en la tabla sigue:

		E	F	M	A	M	J
Requerimientos Proyectados		360			180		720
Recepciones				700			60
Disponible al final del Periodo	500	140	140	840	660	660	0
Orden Planeada					60		

Tabla 2.9 Plan de Requerimientos incluyendo programación de recepciones.

Se colocó una orden planeada (de compra o producción) en el mes de abril por 60 unidades para que la que la recepción fuera en el mes de junio, justo cuando iba a utilizarse el material.

Hasta aquí si se cumplió con el MPS. Además pudieran incorporarse al ejemplo anterior lo que es:

Inventario de Seguridad. Cantidad de unidades de componentes que deben estar disponibles al final de un determinado periodo.

Tamaño de Lotes. Indica la cantidad de unidades de componentes requeridos en una orden.

CAPITULO 3. PLANEACION DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP) PARA REMANUFACTURA.

3.1 ¿QUÉ ES REMANUFACTURA?

En simples términos, remanufactura es el proceso de devolverle a un producto usado las características de uso ó funcionamiento tan cercanamente posibles como si se tratase de un producto nuevo. Para esto se siguen los siguientes pasos:

- El producto usado es desensamblado completamente.
- Cada una de sus partes es minuciosamente revisada, limpiada, y probada para comprobar su buen funcionamiento.
- Todas las partes perdidas, defectuosas, quebradas ó substancialmente desgastadas son sustituidas por una que garantice buenas condiciones de funcionamiento tal como la original, pudiendo ser esta parte a sustituir una parte nueva, usada o inclusive remanufacturada.
- El producto es vuelto a ensamblar y se procede a probarlo para asegurar que cumple con las especificaciones técnicas del fabricante como si se tratase de uno nuevo.

Como podemos observar para el inicio del proceso de remanufactura, es necesario contar con el producto usado, el cual es posible que el mismo cliente nos lo proporcione o el mismo remanufacturador los compre.

3.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES DE MANUFACTURA Y REMANUFACTURA.

Como ya habíamos mencionado, una variante de la industria manufacturera es la industria de remanufactura. Ambas industrias son muy similares, sin embargo la principal diferencia esta dada como sigue:

Manufactura: es el proceso mediante el cual a partir de una combinación de materiales, subensambles o componentes nuevos, es posible obtener un producto nuevo.

Remanufactura: a partir de un producto (obtenido originalmente por un proceso de manufactura) usado y mediante la combinación de materiales, subsambles o componentes (nuevos ó usados) es posible obtener darle las características de uso y funcionamiento como si se tratase de un producto nuevo.

Como podemos ver, la industria de remanufactura está ligada jerárquicamente a la industria de manufactura.

Entonces, la función principal de la industria de manufactura y la de remanufactura es la obtener un producto final (o terminado) a partir de la combinación de componentes (materiales y subsambles) mediante una planeación estratégica.

En las figuras 3.1 y 3.2 podemos las actividades principales de los procesos tanto para la industria de manufactura y remanufactura.

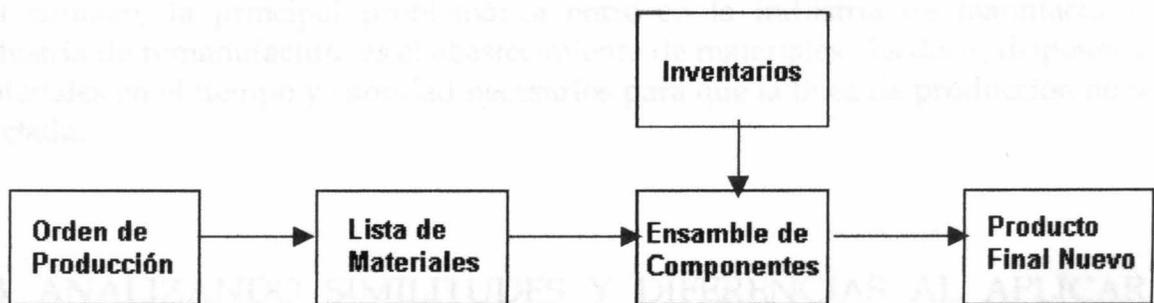


Tabla 3.1 Actividades principales para proceso de manufactura.

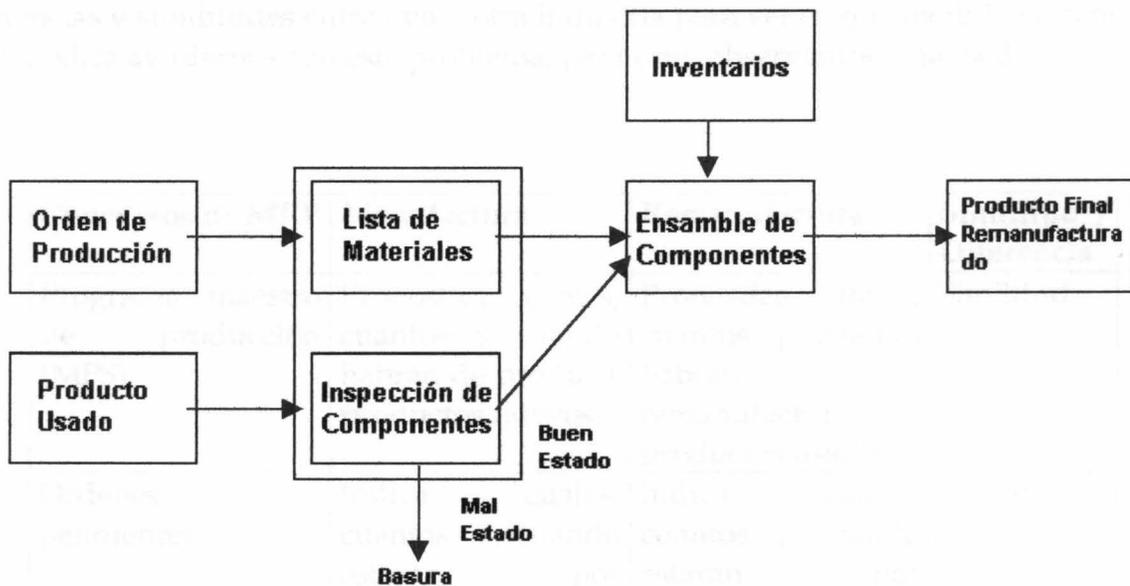


Tabla 3.2 Actividades principales para proceso de remanufactura.

Así también, la principal problemática entre en la industria de manufactura y la industria de remanufactura es el abastecimiento de materiales. Es decir, disponer de los materiales en el tiempo y cantidad necesarios para que la línea de producción no se vea afectada.

3.3 ANALIZANDO SIMILITUDES Y DIFERENCIAS AL APLICAR EL MRP PARA MANUFACTURA Y REMANUFACTURA.

Como ya lo hemos venido mencionado a lo largo de esta tesis, la industria de remanufactura es una variante de la industria de manufactura, sus procesos son muy similares y de hecho la industria de remanufactura está ligada jerárquicamente a la industria de manufactura.

También analizamos la técnica de MRP como una solución para resolver el problema de abastecimiento de materiales de la industria de manufactura. Pero: ¿En que grado o medida, puede ayudarnos la técnica de MRP para resolver el problema de abastecimiento de materiales de la industria de remanufactura?.

Para responder la pregunta anterior y tomando como base la planeación de requerimientos de materiales (MRP), analicemos en donde radican las principales

diferencias y similitudes entre una y otra industria para ver en que medida la técnica del MRP podría ayudarnos con este problema; para esto, observemos la tabla 3.3.

Conceptos de MRP	Manufactura	Remanufactura	Similitud / Diferencia
Programa maestro de producción (MPS)	Pronostica cuales, cuantos y cuando habrán de producir productos nuevos.	Pronostica cuales, cuantos y cuando habrán de remanufacturar productos usados.	Similitud
Ordenes pendientes	Indica cuales, cuantos y cuando estarán por recibirse los componentes previamente ordenados.	Indica cuales, cuantos y cuando estarán por recibirse los componentes previamente ordenados.	Similitud
Lista de materiales	Se sabe con exactitud cuales y cuantos componentes llevará el producto.	Solo se sabe con exactitud cuales componentes y la cantidad máxima que podría llevar el producto. El problema es saber <u>exactamente cuantos</u> componentes se necesitarán, ya que solo se sustituyen únicamente los que estén en mal estado.	** Diferencia
registros de inventarios	Los componentes son nuevos.	Los componentes pueden ser nuevos, usado ó remanufacturados.	Similitud

Tabla 3.3 Analizando MRP para manufactura y remanufactura: similitudes y diferencias.

Analizando cada concepto de la tabla 3.3 podemos deducir lo siguiente:

Programa maestro de producción. Es el pronóstico de cuando y cuantos productos finales voy a producir. Este punto es similar para ambas, ya que tanto para una como para otra industria tienen que saber cuando y cuanto producto final deberán de disponer para satisfacer la demanda del mercado.

Ordenes pendientes. Tanto una y otra industria necesitan comprar componentes (en teoría la de remanufactura en menor cantidad); y para ambas es importante saber cuando y en que cantidades recibirán los componentes previamente ordenados. Por tanto, este punto es similar para ambas industrias.

Registro de inventarios. Ambas industrias necesitan llevar el registro adecuado de los inventarios para saber en que cantidades dispongo de un determinado componente. Este punto es similar para ambas industrias.

Lista de materiales. Aquí es donde se encuentra la gran diferencia para en determinado momento poder usar el MRP para remanufactura. El problema es que no sabemos con exactitud las cantidades de componentes que se necesitarán para remanufacturar un producto usado. Se puede saber la máxima cantidad de un determinado componente, más no cuantos componentes están en mal estado los cuales serían solicitados al almacén.

Por ejemplo, veamos la lista de materiales de RDM060 rueda delantera para:

a) Manufactura - Producto Nuevo

Lista de Materiales			
RDM060 Rueda Delantera		Nivel 0	
No. Material	Descripción	Cantidad	Nivel
RI060	Rin Delantero	1	1
RY060	Rayos	36	2
AC060	Aro Cromado	1	2
MD060	Masa Delantera	1	2
EJ060	Eje de Masa	1	3
CM060	Cuerpo de Masa	1	3
BL060	Balero	2	3
TM060	Tapa de Masa	2	3
LLR60	Llanta Rodada 60	1	1
CR060	Cámara Llanta R60	1	1

Tabla 3.4 Lista de materiales de manufactura para RDM060 rueda delantera.

Se sabe exactamente cuantos componentes se necesitarán para producir este artículo.

b) Remanufactura - Producto Remanufacturado

Lista de Materiales			
RDM060 Rueda Delantera		Nivel 0	
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cantidad Requerida
RI060	Rin Delantero	1	?
RY060	Rayos	36	?
AC060	Aro Cromado	1	?
MD060	Masa Delantera	1	?
EJ060	Eje de Masa	1	?
CM060	Cuerpo de Masa	1	?
BL060	Balero	2	?
TM060	Tapa de Masa	2	?
LLR60	Llanta Rodada 60	1	?
CR060	Cámara Llanta R60	1	?

Tabla 3.5 Lista de materiales de remanufactura para RDM060 rueda delantera.

No sabe exactamente cuantos componentes se necesitarán para remanufacturar este artículo, pues se desconoce cuantos de estos estén en buen o mal estado. Por ejemplo para remanufacturar una rueda delantera, de acuerdo con la lista de materiales, las cantidades máximas requeridas para cada componente son conocidas, más no se sabe sino hasta después de la inspección de componentes realmente cuantos de éstos tendrán que ser requeridos al almacén (para sustituir los componentes en mal estado); Es posible que después de la inspección se cuente con 30 rayos en buen estado, por tanto de acuerdo a la lista de materiales es necesario que requieran seis rayos al almacén.

Si se llegara a usar la técnica de MRP de manufactura tal cual, para tratar de solucionar el abastecimiento de materiales para remanufactura, el resultado que se tendría sería un problema igual o peor que la falta de materiales: se tendría una existencia excesiva en los inventarios.

Para poder usar la técnica de MRP eficientemente en procesos de remanufactura se tendría que resolver el problema de poder determinar la cantidad de cada componente

de la lista de materiales, es decir, resolver el problema de la variabilidad de la lista de materiales. Una vez resuelto esto, se puede usar dicha técnica para el abastecimiento de materiales para remanufactura sin tener el problema de inventarios excesivos.

CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar el problema de la variabilidad de la lista de materiales en el contexto de la remanufactura, considerando los aspectos de gestión de inventarios y costos.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio se utilizó un enfoque de investigación cualitativa, basado en el análisis de literatura especializada y la aplicación de técnicas de modelado matemático.

Los datos utilizados en el modelo provienen de estudios previos realizados en el sector de remanufactura, donde se han documentado los niveles de variabilidad y los impactos económicos.

Este estudio demuestra que la implementación de técnicas de control de inventarios adaptadas a la variabilidad de la lista de materiales puede reducir significativamente los costos de mantenimiento y mejorar la eficiencia operativa. La modelación matemática permitió cuantificar la cantidad de inventario necesario para cubrir la demanda variable, considerando los tiempos de entrega y los costos de adquisición de los materiales.

Los resultados obtenidos indican que la gestión proactiva de la variabilidad de la lista de materiales es esencial para optimizar el flujo de materiales y reducir los costos totales de propiedad.

En conclusión, la aplicación de técnicas de control de inventarios avanzadas en el contexto de la remanufactura puede proporcionar beneficios significativos en términos de reducción de costos y mejora de la eficiencia.

Para futuras investigaciones se recomienda explorar el uso de técnicas de optimización más sofisticadas que permitan considerar la incertidumbre en la demanda y los tiempos de entrega de manera más precisa.

El presente estudio contribuye al conocimiento en el área de gestión de inventarios para la remanufactura, proporcionando una base teórica y metodológica para la implementación de estrategias de control de inventarios más efectivas.

CAPITULO 4. ELEMENTOS CRITICOS EN EL DISEÑO DE UN SISTEMA BASADO EN EL MRP.

4.1 DEFINICIONES ESTADISTICAS.

OBJETIVO DE LA ESTADISTICA.

Hacer inferencias acerca de un conjunto de datos, usualmente grande, llamado población, con base en la información contenida en una muestra.

4.1.1 DISTRUBUCIONES DE FRECUENCIA.

La distribución de frecuencia es la descripción gráfica de la distribución de un conjunto de datos.

Para elaborar una distribución de frecuencia de un conjunto de datos dados es necesario contar con lo siguiente:

Clases: también llamados intervalos de clase y/o subintervalos. Son las subdivisiones de valores (de igual longitud de intervalo) que se hacen entre los valores máximo y mínimo del conjunto de datos. La elección del número de clases depende de la cantidad de datos (por lo regular se usan entre 5 y 20 clases). Entre más datos se tengan, más intervalos de clases deben considerarse. Estas clases pueden enumerarse y son representadas por la letra 'i'.

Longitud de intervalo: valor máximo menos valor mínimo divididos entre el número de clases que se desean tener.

Frecuencia de clase: es el número de observaciones o datos que caen en una clase dada. Representada por f_i .

Frecuencia relativa: es la fracción total de observaciones o datos que caen en una clase dada. Representada por f_i/n .

Histograma de Frecuencias: también llamada distribución de frecuencia, es una representación gráfica sobre la cual, fácilmente se observa la distribución del conjunto

de datos. Se constituyen rectángulos sobre cada una de las clases, con alturas proporcionales a la frecuencia de clases.

EJEMPLO PARA LA CONSTRUCCION DE UNA DISTRIBUCION DE FRECUENCIA.

Los datos que se presentan en la tabla 4.1 representan los consumos de almacén para 25 periodos de un ítem dado.

20	19	15	24	9
15	12	5	17	28
16	7	23	11	18
13	14	19	9	16
8	22	20	12	15

Tabla 4.1 Consumos de almacén para 25 periodos de un ítem dado.

Para obtener la frecuencia de clase se procede a realizar lo siguiente:

- Obtener el número de clases que vamos a tener, en este caso tomaremos 6 (una cantidad acorde a los datos a analizar).
- Calcular la longitud del intervalo, en este caso: $(28-5)/6 = 3.833$ que para efectos prácticos será 4.
- Con los 2 puntos anteriores podemos ya definir las fronteras de clase y cuantos de los datos caen en cada una de estas.

En la tabla 4.2 se puede observar la frecuencia de clase y frecuencia relativa para los consumos de almacén para 25 periodos de un ítem dado.

Clase <i>i</i>	Fronteras de Clase	Conteo	Frecuencia de Clase <i>f_i</i>	Frecuencia Relativa de Clase
1	05.00 - 08.99	III	3	3/25
2	09.00 - 12.99	HHH	5	5/25
3	13.00 - 16.99	HHH II	7	7/25
4	17.00 - 20.99	HHH I	6	6/25
5	21.00 - 24.99	III	3	3/25
6	25.00 - 28.99	I	1	1/25
Totales			25	1

Tabla 4.2 Frecuencias relativas para los consumos de almacén de 25 periodos.

Una vez obtenidas la frecuencia de clase y/o frecuencia relativa, estas pueden representarse gráficamente mediante un histograma de frecuencias o distribución de frecuencias.

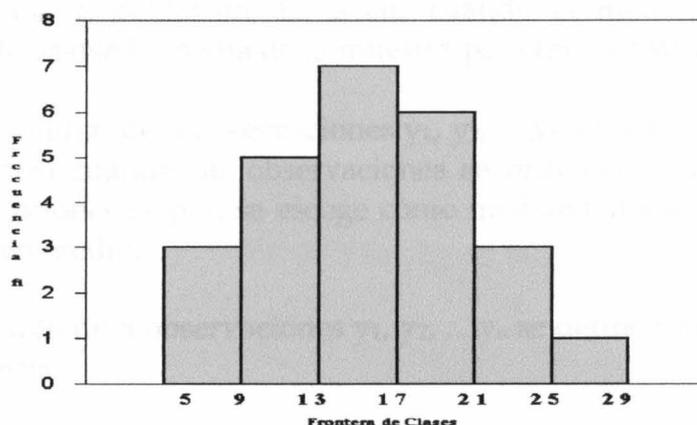


Figura 4.3 Histograma de frecuencias ó Distribución de frecuencias.

Aunque la descripción gráfica es muy útil para lograr una descripción de los datos de la muestra, tiene sus limitaciones: una es que no se puede describir verbalmente y otra es que son difíciles de usar para hacer inferencia estadística. Dichas limitaciones pueden "salvarse" con el uso de medidas descriptivas numéricas las cuales mencionaremos a continuación.

4.1.2 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.

Esta medida descriptiva representa una medida del centro de la distribución. Medidas de tendencia central se describen enseguida:

Media ó promedio aritmético: (es de las más comunes y de las más útiles) de un conjunto de n observaciones y_1, y_2, \dots, y_n es igual a la suma de las observaciones divididas entre n .

Media de la muestra: es la media para una muestra o conjunto de datos. Representada por:

$$\bar{y} = \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) / n$$

Media de la población: es la media de la población. Esta representada por el símbolo μ .

Cabe destacar que la media de la muestra \bar{y} sirve de estimador del valor desconocido de la media μ de la población. Es decir, cuando la media de la población sea desconocida puede usarse la media de la muestra para estimar su valor.

Mediana: de un conjunto de n observaciones y_1, y_2, \dots, y_n se define como la observación que cae en el centro cuando las observaciones se ordenan en forma creciente. Si el número de observaciones es par, se escoge como mediana al valor medio entre las dos observaciones de en medio.

Moda: de un conjunto de n observaciones y_1, y_2, \dots, y_n se define como el valor que ocurre con mayor frecuencia.

4.1.3 MEDIDAS DE VARIABILIDAD.

Una vez localizado el centro de la distribución de un conjunto de datos, el siguiente paso es buscar una medida de la variabilidad o dispersión de los datos.

Varianza de una población: de N observaciones y_1, y_2, \dots, y_N se define como el promedio del cuadrado de las desviaciones con respecto a su media μ .

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \mu)^2$$

Varianza de una muestra: de n observaciones y_1, y_2, \dots, y_n se define como el promedio del cuadrado de las desviaciones con respecto a su media \bar{y} , dividida esta suma entre $(n - 1)$

$$\hat{\sigma}^2 = s^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Al igual que con las muestras, tenemos que la varianza de una muestra s^2 es un buen estimador de la varianza de la población σ^2 .

Hasta este punto, aún no es útil la varianza como una medida de variabilidad. Pero se intentará remediar esta situación por medio de una nueva definición, un teorema y una regla practica como se mostrará a continuación.

Desviación estándar de la muestra: de un conjunto de n observaciones y_1, y_2, \dots, y_n es igual a la raíz cuadrada positiva de la varianza.

$$s = \sqrt{s^2}$$

La desviación estándar de la población es $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$.

EJEMPLO DE CALCULO DE LA MEDIA Y LA DESVIACION ESTANDAR.

Dados los siguientes valores: 1, 2, 4, 5 y 7 calcular su media y desviación estándar.

Solución:

Para la media tenemos que

$$\hat{\mu} = \bar{y} = \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) / n$$

por tanto $\hat{\mu} = (1+2+4+5+7)/5$ entonces $\hat{\mu} = 3.8$

Ahora la varianza de la muestra y la desviación estándar están dadas por

$$s^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad s = \sqrt{s^2}$$

entonces calculando por partes

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

	y_i	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$	y_i^2
	1	-2.8	7.84	1
	2	-1.8	3.24	4
	4	0.2	0.04	16
	5	1.2	1.44	25
	7	3.2	10.24	49
Totales	19	0	22.80	95

sustituyendo tenemos que $s^2 = \frac{1}{5-1} (22.80) = \frac{22.80}{4} = 5.7$

entonces $s = 2.39$

4.1.4 EL TEOREMA DE TCHEBYSHEFF Y LA REGLA EMPIRICA.

Significado práctico de la desviación estándar

El teorema de Tchebysheff: dados un número k mayor o igual que uno, y un conjunto de observaciones y_1, y_2, \dots, y_n al menos $(1 - 1/k^2)$ de las observaciones caen dentro de k desviaciones estándar de la media.

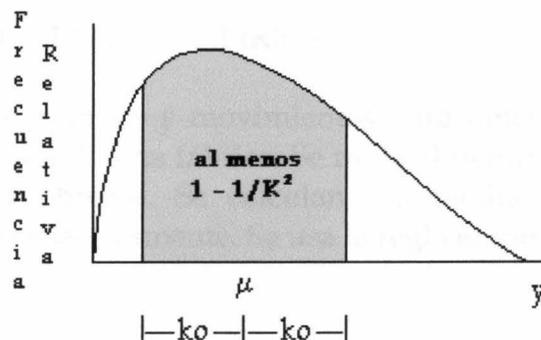


Figura 4.4 Ilustración del teorema de Tchebysheff.

Para entender mejor el resultado del teorema, se calculan algunos valores de la fracción $(1 - 1/k^2)$. Para $k > 1$, en donde $(1 - 1/k^2)$ de las observaciones caen en el intervalo de $(\mu - k\sigma)$ a $(\mu + k\sigma)$. Por ejemplo para $k = 2$, $(1 - 1/k^2) = 3/4$ (o el 75%) de las observaciones caen en el intervalo de $(\mu - 2\sigma)$ a $(\mu + 2\sigma)$. Para $k = 3$, $(1 - 1/k^2) = 8/9$ (o el 88.88%) de las observaciones caen en el intervalo de $(\mu - 3\sigma)$ a $(\mu + 3\sigma)$.

La regla empírica: dada una distribución de las observaciones con forma aproximadamente acampanada (conocida como la distribución normal, ver figura 4.5), entonces, el intervalo

$(\mu \pm \sigma)$	contiene aproximadamente al 68% de las observaciones
$(\mu \pm 2\sigma)$	contiene aproximadamente al 95% de las observaciones
$(\mu \pm 3\sigma)$	contiene casi todas las observaciones

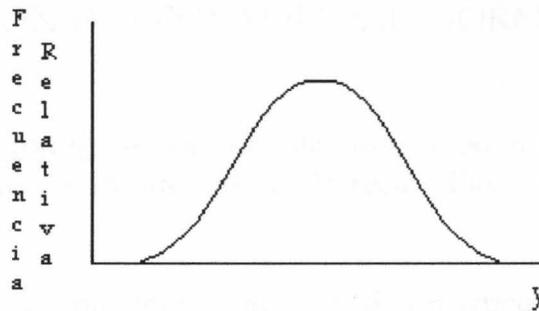


Figura 4.5 La distribución normal.

EJEMPLO DE USO DE LA REGLA EMPIRICA.

Se realiza un estudio de tiempos y movimientos para determinar el tiempo necesario para realizar una operación de una fábrica. Se mide el tiempo necesario para realizar la operación para $n = 40$ obreros. Se calculan la media y la desviación estándar obteniéndose 12.8 y 1.7 respectivamente. Se usa la regla empírica para describir los datos en esta muestra.

Para describir los datos se calculan los intervalos:

$$\begin{aligned} (\bar{y} \pm s) &= (12.8 \pm 1.7) && \text{o } 11.1 \text{ a } 14.5 \\ (\bar{y} \pm 2s) &= [12.8 \pm 2(1.7)] && \text{o } 9.4 \text{ a } 16.2 \\ (\bar{y} \pm 3s) &= [12.8 \pm 3(1.7)] && \text{o } 7.7 \text{ a } 17.9 \end{aligned}$$

De acuerdo con la regla empírica se espera que aproximadamente el 68% de las observaciones estarán en el intervalo de 11.1 a 14.5, 95% de las observaciones estarán en el intervalo de 9.4 a 16.2, y casi todas ellas en el intervalo de 7.7 a 17.9.

Si se duda que la distribución de las observaciones tiene forma parecida a la acampanada, o por alguna razón se prefiere proceder conservadoramente, se puede entonces aplicar el teorema de Tchebysheff para estar absolutamente seguro de tales intervalos de observaciones.

4.2 LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD NORMAL.

Las variables aleatorias continuas son aquellas que pueden tomar cualquier valor de entre todos los contenidos en un intervalo de la recta. Ejemplos de variables aleatorias continuas:

El tiempo necesario para completar el ensamblaje de un artículo en una planta.

La cantidad de petróleo bombeado cada hora en un pozo.

La cantidad en miligramos de monóxido de carbono contenido en un metro cúbico de aire.

La cantidad de energía eléctrica producida en una planta hidroeléctrica en un día.

En resumen, cualquier variable aleatoria cuyos valores son mediciones es una variable aleatoria continua.

Es importante hacer notar que muchas de las variables aleatorias observadas en la naturaleza, así como, muchas demandas en el nivel de planta productiva tienen una distribución de frecuencias de forma aproximadamente acampanada o una distribución normal.

La función de densidad de probabilidad normal está dada por la ecuación de la curva acampanada de la figura 4.6

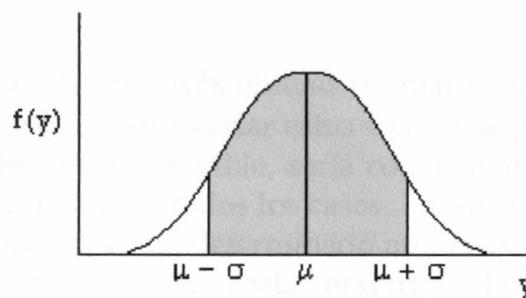


Figura 4.6 Función de densidad de probabilidad normal.

En la práctica es raro encontrar variables cuyo recorrido va de "menos infinito" a "más infinito".

La función de densidad de probabilidad normal está dada por (ecuación 4.7):

$$f(y) = \frac{e^{-(y-\mu)^2 / 2\sigma^2}}{\sigma \sqrt{2\pi}} \quad -\infty < y < +\infty$$

Ecuación 4.7 Ecuación de la distribución de probabilidad normal.

4.2.1 EL TEOREMA DEL LIMITE CENTRAL.

El teorema central del limite establece que bajo condiciones generales, sumas y medias de muestras de mediciones aleatorias tienden a poseer una distribución acampanada en un muestreo repetitivo.

Definición: Si se extraen muestras de tamaño n de una población con media finita μ y desviación estándar σ , entonces, si n es grande, la media muestral \bar{y} tiene una distribución aproximadamente normal con media μ y desviación estándar σ/\sqrt{n} . La aproximación es mejor a medida que n crece.

4.2.2 AREAS TABULADAS DE LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD NORMAL.

La ecuación de la distribución de probabilidad normal (ecuación 4.7) depende de los valores numéricos de μ y σ y al hacer variar estos valores se genera una familia infinita de distribuciones normales. De ser posible, sería conveniente tener una tabla de áreas bajo la curva que pudiera usarse en todos los casos. La forma más simple de hacerlo es trabajando con áreas limitadas por un determinado número de desviaciones estándar de la media como en el caso de la regla empírica. Por ejemplo, se sabe que aproximadamente 0.68 del área total está comprendida entre $\mu - \sigma$ y $\mu + \sigma$, 0.95 entre $\mu - 2\sigma$ y $\mu + 2\sigma$ y casi toda el área está entre $\mu - 3\sigma$ y $\mu + 3\sigma$. Pero ¿que proporción de área está comprendida entre $\mu - 0.7\sigma$ y $\mu + 0.7\sigma$?. Esta y otras preguntas se responden en la tabla 1 del apéndice.

De la figura 4.8 se observa que la curva es simétrica alrededor de la media, la mitad del área bajo la curva está a la izquierda de la media y la otra mitad a la derecha. Dicha simetría permite simplificar la tabla de áreas listando únicamente las áreas entre la media y un determinado número z de desviaciones estándar a la derecha de μ .

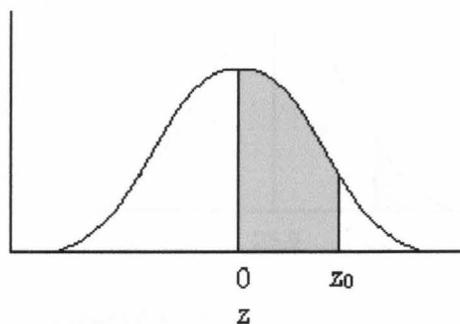


Figura 4.8 Distribución normal estandarizada.

La distancia de la media a un valor dado de y es $(y - \mu)$. Expresando esta distancia en unidades de la desviación estándar σ , se tiene que

$$z = \frac{y - \mu}{\sigma}$$

La distribución de probabilidad de z es llamada **distribución normal estandarizada**, debido a que su media es 0 y su desviación estándar es 1.

EJEMPLOS DE LA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD NORMAL

EJEMPLO 1.

Algunos estudios muestran que el rendimiento de gasolina de los autos compactos vendidos en Estados Unidos se distribuye normalmente con una media de 25.5 millas por galón (mpg) y una desviación estándar de 4.5 mpg. ¿Qué porcentaje de estos autos compactos tienen un rendimiento de 30mpg o más?

Solución:

La proporción de autos compactos que tienen un rendimiento de 30 mpg o más esta dada por el área sombreada de la figura 4.9

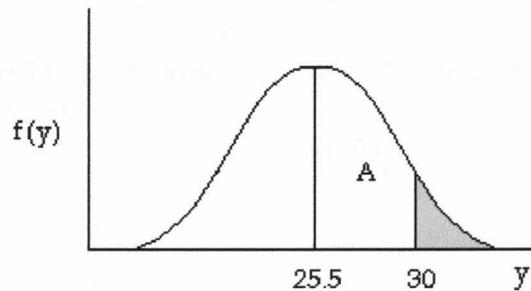


Figura 4.9 Area bajo la curva.

Primero es necesario encontrar el valor de z que corresponde a $y = 30$. Entonces tenemos:

$$z = \frac{y - \mu}{\sigma} = \frac{30 - 25.5}{4.5} = 1.0$$

El área A a la derecha de la media, correspondiente a $z = 1.0$ es de 0.3413 (obtenida de la tabla normal estándar). Sabemos que el área total debajo de la curva es 1 y que el área de a cualquier lado de la media es 0.5. Por tanto, la proporción de autos compactos que tienen un rendimiento igual o mayor a 30 mpg es igual al área total a la derecha de la media menos el área A .

$$P(y \geq 30) = 0.5 - P(0 \leq z \leq 1) = 0.5 - 0.3413 = 0.1587$$

El porcentaje de autos que exceden las 30 mpg es 15.87%

EJEMPLO 2.

Si un fabricante desea diseñar un auto compacto más económico que el 95% de los autos compactos actuales, ¿cuál debe ser el rendimiento del nuevo auto?. Use los datos del ejemplo anterior.

Solución:

Sea y una variable aleatoria normalmente distribuida con una media de 25.5 y una desviación estándar de 4.5. Se desea encontrar el valor de Y_0 tal que

$$P(y \leq y_0) = 0.95$$

Como primer paso se calcula

$$z_0 = \frac{y - \mu}{\sigma} = \frac{y_0 - 25.5}{4.5}$$

y la probabilidad requerida corresponde al área a la izquierda de Z_0 en la distribución normal estándar. Por lo tanto,

$$P(z \leq z_0) = 0.95$$

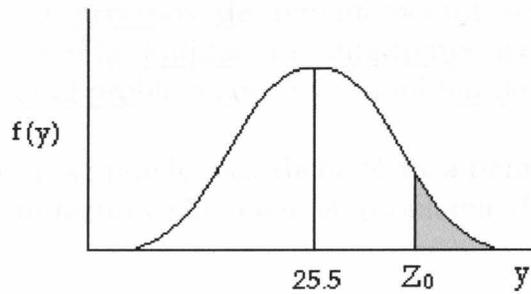


Figura 4.10 Área bajo la curva.

El área a la izquierda de la media es 0.5. El área a la derecha de la media, entre Z_0 y la media es $0.95 - 0.5 = 0.45$; entonces de la tabla normal estándar se tiene que $Z_0 = 1.645$. Por lo tanto:

$$1.645 = \frac{y_0 - 25.5}{4.5}$$

y resolviendo, se tiene que $Y_0 = 1.645(4.5) + 25.5 = 32.9$

4.3 SOLUCION AL PROBLEMA DE LISTA DE MATERIALES PARA MRP DE REMANUFACTURA.

Como habíamos mencionado en la sección 3.3 de ésta Tesis: para poder usar la técnica de MRP eficientemente en procesos de remanufactura se tendría que resolver el problema de poder determinar la cantidad de cada componente de la lista de materiales (tabla 3.5), es decir, resolver el problema de la variabilidad de la lista de materiales.

Una vez resuelto lo anterior, se puede usar dicha técnica para planear el abastecimiento de materiales para remanufactura sin tener el problema de inventarios excesivos o faltantes.

En el capítulo 2 se definió la técnica del MRP para procesos de manufactura como sigue:

La Planeación de Requerimientos de Materiales - MRP (Material Resource Planning) - es una técnica, la cual utilizando el programa maestro de producción, las ordenes pendientes, la lista de materiales y los registros de inventarios se calculan las necesidades netas periodificadas en el tiempo para cada artículo, así como la creación de un plan para cubrir las necesidades de materiales.

También se explicó como funcionaba cada uno de los conceptos que la conformaban. De manera resumida tenemos que:

Programación Maestra de la Producción (MPS). Es el proceso de la planeación y cronología de la producción (artículos finales específicos) sobre un rango intermedio de tiempo. Hace uso de los pronósticos y pedidos disponibles.

Ordenes Pendientes. Son las ordenes de compra pendientes de recibir, las cuales están organizadas por fecha de promesa de entrega.

Lista de Materiales (Bill of Materials). Es una relación de todos los materiales (componentes y subensambles) necesarios para obtener una unidad de un producto final. Esta relación de origen - componente está dada jerárquicamente, por lo que revela que componentes son necesarios para cada ensamble de nivel superior.

Registro de inventarios. Es el registro de la cantidad de componentes disponibles almacenados en un periodo de tiempo específico.

Ordenes de Trabajo. Adicionalmente hay algo que está dentro de la definición de MRP pero que no está escrito. Adicional a dar como resultado "un plan para cubrir las

necesidades de materiales”, implícitamente se crea el plan de trabajo (ordenes de trabajo) de lo que se va a fabricar en ese periodo.

Usando las definiciones anteriores, podemos entonces tener el diagrama conceptual para el MRP para procesos de manufactura como se muestra en la figura 4.11.

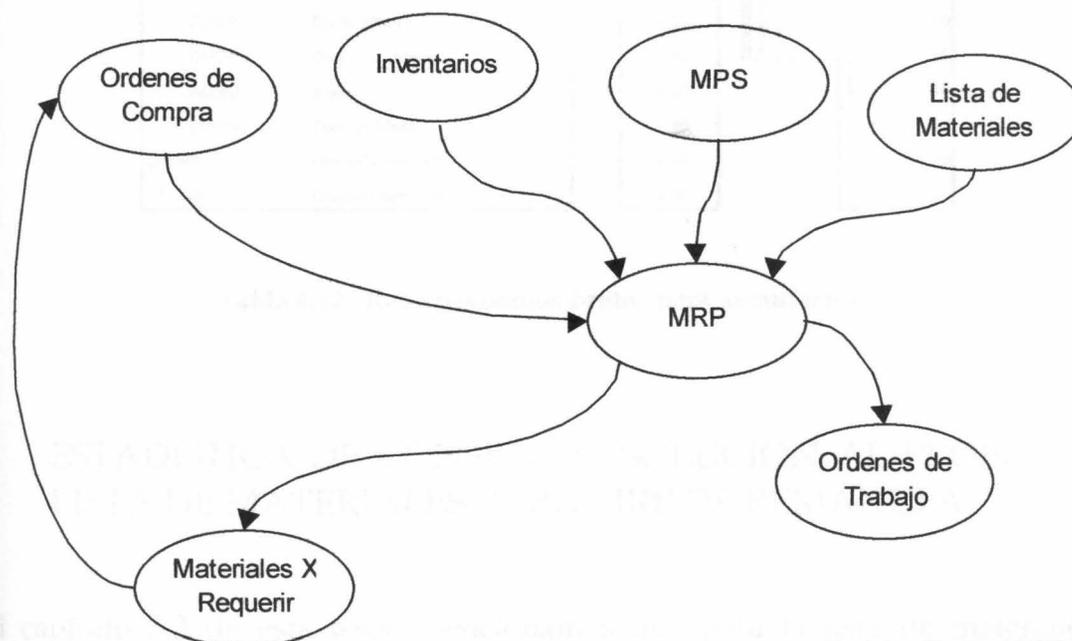


Figura 4.11 Diagrama conceptual del MRP para manufactura.

Adicionalmente en el capítulo 2.2.4 mencionamos que los requerimientos proyectados (para manufactura) se obtienen a partir del producto de la programación maestra de producción y el listado de materiales.

EJEMPLO:

Tomemos que para un periodo cualquiera, queremos fabricar 20 bicicletas BMX060 y por efectos prácticos del ejercicio calculemos los requerimientos brutos que se necesitarán para uno de sus componentes, el de la rueda delantera. Entonces, primero determino los requerimientos para la rueda delantera y entonces se multiplica por la cantidad solicitada para este componente. Ver la tabla 4.12

Lista de Materiales			Cantidad	Requerimiento
RDM060 Rueda Delantera Nivel 0			Requerida	Bruto
No. Material	Descripción	Cantidad		
RI060	Rin Delantera	1	x 20	20
RY060	Rayos	36	x 20	720
AC060	Aro Cromado	1	x 20	20
MD060	Masa Delantera	1	x 20	20
EJ060	Eje de Masa	1	x 20	20
CM060	Cuerpo de Masa	1	x 20	20
BL060	Balero	2	x 20	40
TM060	Tapa de Masa	2	x 20	40
LLR60	Llanta Rodada 60	1	x 20	20
CR060	Cámara Llanta R60	1	x 20	20

Tabla 4.12 Requerimientos brutos para manufactura.

4.3.1 ESTADISTICA DE CONSUMOS: SOLUCION AL PROBLEMA DE LISTA DE MATERIALES PARA MRP DE REMANUFACTURA.

En el capítulo 3.3 de ésta tesis, mencionamos que para la lista de materiales para productos de remanufactura no conocemos la cantidad de componentes (nuevos) que se necesitarán para remanufacturar un producto específico, pues se desconoce cuantos de estos estén en buen o mal estado. Entonces no es posible calcular los requerimientos brutos (parte importante de la técnica MRP). Ver la tabla 4.13

Lista de Materiales			Cantidad	Requerimiento
RDM060 Rueda Delantera Nivel 0			Requerida	Bruto
No. Material	Descripción	Cantidad		
RI060	Rin Delantera	?	x 20	?
RY060	Rayos	?	x 20	?
AC060	Aro Cromado	?	x 20	?
MD060	Maza Delantera	?	x 20	?
EJ060	Eje de Maza	?	x 20	?
CM060	Cuerpo de Maza	?	x 20	?
BL060	Balero	?	x 20	?
TM060	Tapa de Maza	?	x 20	?
LLR60	Llanta Rodada 60	?	x 20	?
CR060	Cámara Llanta R60	?	x 20	?

Tabla 4.13 Requerimientos brutos para remanufactura.

Para poder estimar la lista de materiales de remanufactura se propone lo siguiente:

4.3.1.1 REGISTRO DE LOS CONSUMOS DE MATERIALES.

Por cada producto remanufacturado hay que guardar un registro de cada uno de los componentes requeridos (los cuales sustituirán solo a los que se encuentren en mal estado) para volver a conformarlo; es decir, llevar un registro de los materiales:

- que se volvieron a usar porque estaban en buen estado
- cuales y cuantos se sustituyeron por componentes remanufacturados
- cuales y cuantos se sustituyeron por componentes nuevos.

En la tabla 4.14 se observa gráficamente lo descrito en el párrafo anterior.

Orden Trabajo 005-002 Fecha 15-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	30		6
AC060	Aro Cromado	1		1	
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1		1	
CM060	Cuerpo de Masa	1		1	
BL060	Balero	2		1	1
TM060	Tapa de Masa	2	2		
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1

Orden Trabajo 006-002 Fecha 15-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	20		16
AC060	Aro Cromado	1			1
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1			1
CM060	Cuerpo de Masa	1			1
BL060	Balero	2		1	1
TM060	Tapa de Masa	2		1	1
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1

Orden Trabajo 010-002 Fecha 16-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	36		
AC060	Aro Cromado	1		1	
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1	1		
CM060	Cuerpo de Masa	1	1		
BL060	Balero	2		2	
TM060	Tapa de Masa	2		2	
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1

Tabla 4.14 Registro de los consumos para productos de remanufactura.

Cabe considerar que la cantidad de componentes que serán usados para la estimación de la lista de materiales puede ser:

- la suma de los requeridos nuevos y requeridos remanufacturados
- solamente los requeridos nuevos

Cualquiera de los dos casos son válidos, dependiendo del tipo de operación de la empresa:

- todo componente en mal estado será sustituido por uno nuevo
- todo componente en mal estado será sustituido por uno nuevo y/o remanufacturado
- todo componente en mal estado será sustituido por uno remanufacturado

Como podemos observar en la tabla 4.14, los subensambles ya no tienen razón de ser en la lista de materiales, el contenido de la lista de materiales para remanufactura será exclusivamente de componentes individuales y a un solo nivel.

4.3.1.2 APLICAR LA ESTADISTICA A LOS REGISTROS DE CONSUMOS.

Como ya habíamos mencionado: muchas de las variables aleatorias observadas en la naturaleza, así como, muchas demandas en el nivel de planta productiva tienen una distribución de frecuencias de forma aproximadamente acampanada o una distribución normal.

Los consumos de materiales para un proceso de remanufactura tienen una distribución normal, por tanto usaremos esta para estimar la lista de materiales de remanufactura.

¿ COMO SE ESTIMARIA LA LISTA DE MATERIALES ?

Para esta explicación se tomará como referencia los ejemplos de la sección 4.2.2 y el registro de consumos de la tabla 4.14. Además para efectos prácticos de la explicación, nos centraremos en los registros de consumo del material "RY060 Rayos".

Entonces tenemos que en 3 ocasiones se remanufacturó el componente (o subensamble) "RDM060 Rueda Delantera" y que los consumos para el material "RY060 Rayos" son 6, 16 y 0 (suma de requeridos nuevos y requeridos remanufacturados) y para la estimación deseamos un 95% de certeza.

Primero tenemos que calcular la media, la varianza y la desviación estándar

$$\hat{\mu} = \left(\sum_{i=1}^n y_i \right) / n \quad \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\mu})^2 \quad \hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2}$$

En la sección 4.1.3 se explicó como son calculadas dichas medidas, por lo que ahora solamente daremos el resultado: $\hat{\mu} = 7.3333$ y $\hat{\sigma} = 8.0829$.

Del ejemplo 2 de la sección 4.2.2 calculamos lo siguiente

$$P(z \leq z_0) = 0.95 \rightarrow z = 1.645, \text{ por tanto}$$

$$z_0 = \frac{y - \mu}{\sigma} \Rightarrow y = z_0 * \sigma + \mu \quad y = 1.645 * 8.0829 + 7.3333$$

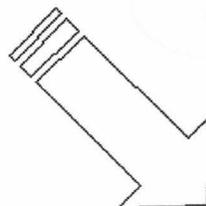
Entonces $y = 20.6285$ es el valor estimado para el componente "RY060 Rayos" dentro de la lista de materiales de "RDM060 Rueda Delantera".

Y el mismo proceso se tendría que hacer para cada uno de los componentes de la lista de materiales. Ver la tabla 4.15

Orden Trabajo 005-002 Fecha 15-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	30		6
AC060	Aro Cromado	1		1	
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1		1	
CM060	Cuerpo de Masa	1		1	
BL060	Balero	2		1	1
TM060	Tapa de Masa	2	2		
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1

Orden Trabajo 006-002 Fecha 15-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	20		16
AC060	Aro Cromado	1			1
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1			1
CM060	Cuerpo de Masa	1			1
BL060	Balero	2		1	1
TM060	Tapa de Masa	2		1	1
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1

Orden Trabajo 010-002 Fecha 16-Ago-01					
RDM060 Rueda Delantera					
No. Material	Descripción	Cantidad Máxima	Cant Buen Estado	Cantidad Remanufacturados	Cantidad Nuevos
RI060	Rin Delantera	1			
RY060	Rayos	36	36		
AC060	Aro Cromado	1		1	
MD060	Masa Delantera	1			
EJ060	Eje de Masa	1	1		
CM060	Cuerpo de Masa	1	1		
BL060	Balero	2		2	
TM060	Tapa de Masa	2		2	
LLR60	Llanta Rodada 60	1			1
CR060	Cámara Llanta R60	1			1



Métodos Estadísticos

Lista de Materiales		
RDM060 Rueda Delantera Nivel 0		
No. Material	Descripción	Cantidad
RI060	Rin Delantera	
RY060	Rayos	20.6285
AC060	Aro Cromado	1
MD060	Masa Delantera	
EJ060	Eje de Masa	1.6163
CM060	Cuerpo de Masa	1.6163
BL060	Balero	2
TM060	Tapa de Masa	1.87
LLR60	Llanta Rodada 60	1
CR060	Cámara Llanta R60	1

Lista de Materiales Estimada para Remanufactura

Tabla 4.15 Lista de materiales (de remanufactura) estimada a partir del registro de los consumos.

4.3.2 MRP PARA MANUFACTURA Y REMANUFACTURA.

RESUMIENDO

Para resolver el problema de la variabilidad de la lista de materiales y poder usar la técnica de MRP para procesos de remanufactura, entonces hay que llevar un registro de cada uno de los componentes requeridos (los cuales sustituirán solo a los que se

encuentren en mal estado) para cada producto a remanufacturar, para posteriormente mediante el uso de métodos estadísticos poder calcular la cantidad (estimada) de cada componente de la lista de materiales. Entonces podemos ver el diagrama conceptual del MRP para remanufactura como se observa en la figura 4.16.

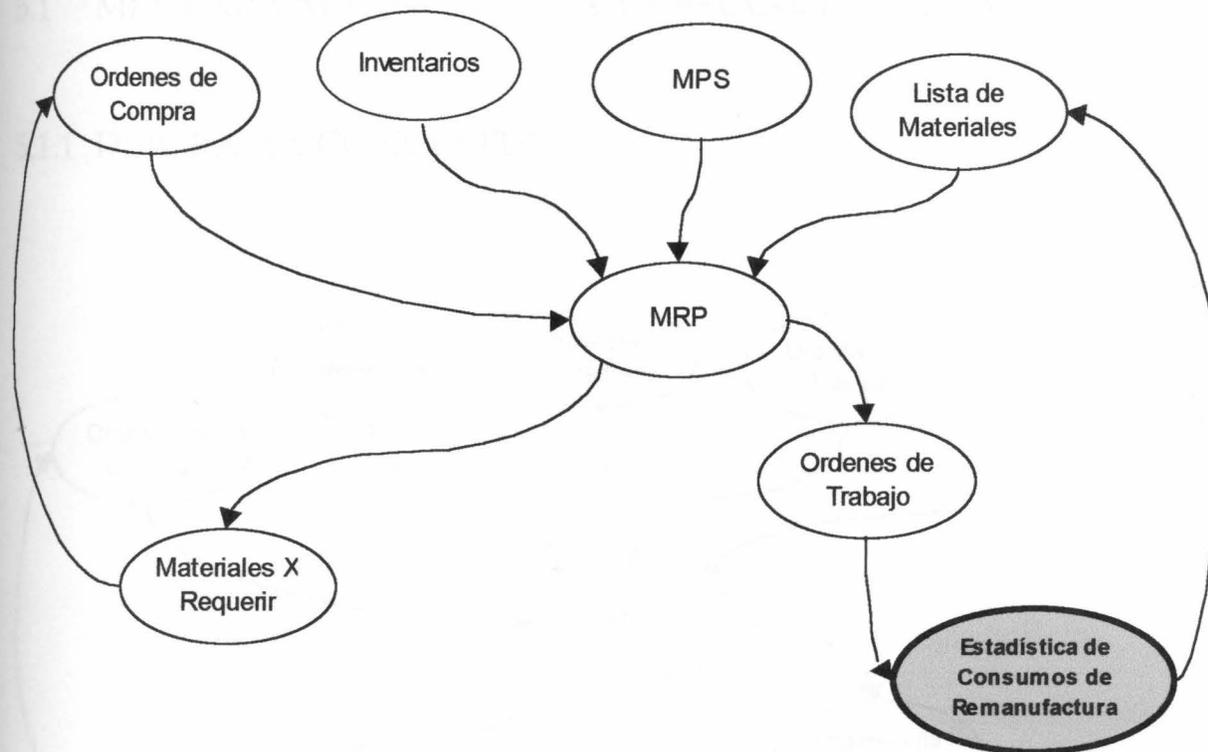


Figura 4.16 Diagrama conceptual del MRP para remanufactura.

Como podemos ver hasta este punto, al agregar al MRP para manufactura el proceso de estadística de consumos de remanufactura, este puede funcionar para la remanufactura (comparar figuras 4.11 y 4.16). Entonces, tomando en cuenta algunas consideraciones podemos hacer que el MRP funcione tanto para manufactura como para remanufactura.

CAPITULO 5. DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA.

5.1 MRP PARA MANUFACTURA Y REMANUFACTURA.

5.1.1 DIAGRAMA CONCEPTUAL.

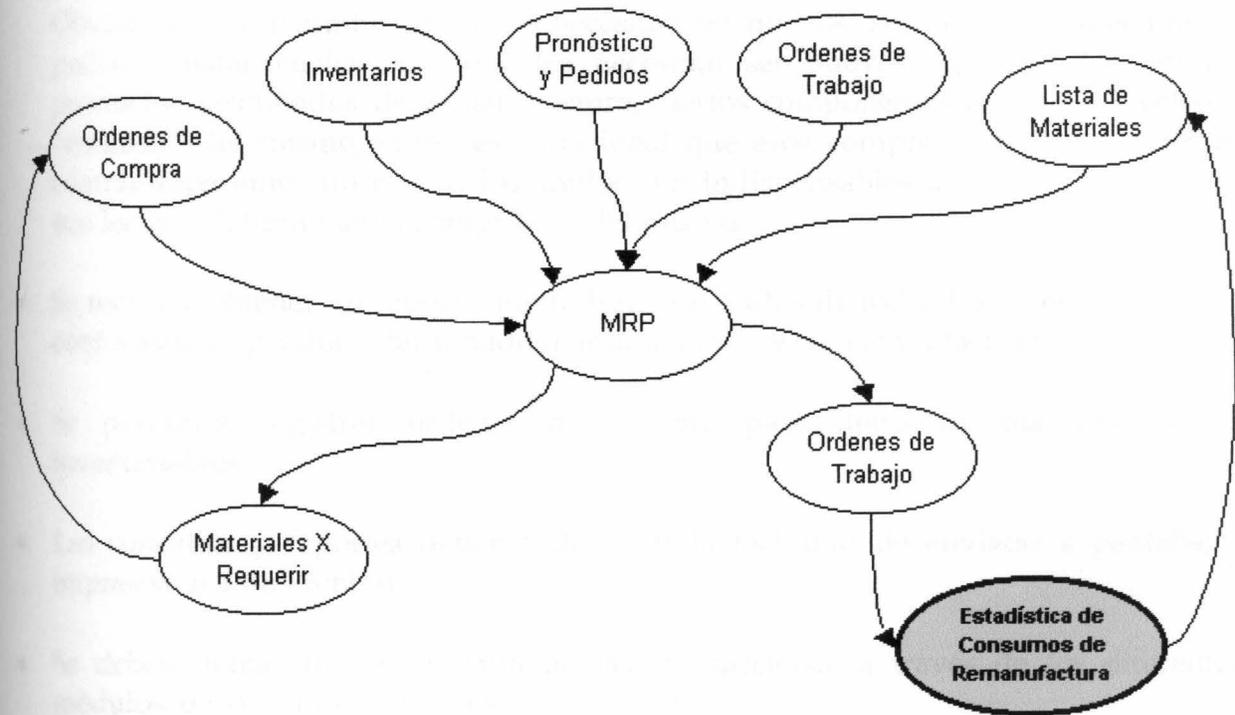


Figura 5.1 Diagrama conceptual del MRP para manufactura y remanufactura.

5.1.2 REQUERIMIENTOS A SATISFASER POR EL SISTEMA.

- La obtención de un plan para satisfacer las necesidades de materiales, tomando en cuenta la producción de productos remanufacturados y productos manufacturados (nuevos).
- Permitir manejar información de múltiples almacenes diferenciando entre los que son de componentes nuevos, usados y remanufacturados.
- De la lista de materiales (que será la misma para nuevo o remanufacturado) poder indicar cuales de todos los componentes son indispensables que sean nuevos. Obviamente en manufactura todos necesitan ser nuevos, pero en remanufactura se podría señalar cuales componentes necesitan ser nuevos. Ejemplo, en algunos productos terminados de remanufactura, ciertos componentes forman el núcleo o "corazón" del mismo, entonces sería ideal que esos componentes fueran nuevos: cuando reparamos un motor, los anillos son indispensables que sean nuevos pues son los que determinan la compresión del mismo.
- Se requiere obtener un reporte que indique los costos de todos los componentes que conforman un producto terminado manufacturado y/o remanufacturado.
- Se permitirá registrar ordenes de compra para items inventariables ó no inventariables.
- Las consultas y reportes deberán de tener la facilidad de enviarse a pantalla, a impresora ó a un archivo.
- Se deberá tener un seguimiento de las transacciones a través de los diferentes módulos, desde su inicio hasta su finalización
- Se permitirá seleccionar si se incluirá o se excluirá el inventario de producto terminado (manufacturado o remanufacturado) al momento del proceso del MRP (producción para inventario / producción para pedido).
- Obtención de información de inventarios por clasificación de tipos de componentes.
- La operación del sistema deberá ser fácil y amigable.
- La captura de información debe evitar ser redundante.

5.1.3 POLITICAS Y REGLAMENTOS.

- Los códigos de items para componentes nuevos, usados y/o remanufacturados serán los mismos. Su diferenciación y costo dependerá del almacén en que se encuentren.
- Los códigos de items para productos terminados nuevos y remanufacturados tendrán que ser diferentes.
- La combinación de item y tipo de componente (nuevo, usado ó remanufacturado) deberá ser única, independientemente del almacén en el que se encuentre.
- La lista de materiales para productos de manufactura podrá llevar subensambles; para productos de remanufactura, por su naturaleza variable, llevará exclusivamente componentes individuales y a un solo nivel.
- Para obtener el plan para satisfacer las necesidades de materiales, se debe tomar en cuenta si la lista de materiales requiere componentes nuevos, usados y/o remanufacturados.
- Para efectos prácticos no se permitirán los sobregiros en los inventarios.
- No se permitirá modificar la programación de la producción para el periodo en proceso.
- No se permitirá recibir más cantidad de items de los que fueron colocados en la orden de compra.
- No se permitirá fabricar más producto (manufacturado ó remanufacturado) del que fue programado en la orden de trabajo.
- No se permitirá remisionar más cantidad de items de los que fueron colocados en la orden de pedido.

5.2 MODULO DE INVENTARIOS.

5.2.1 DIAGRAMA GENERAL.

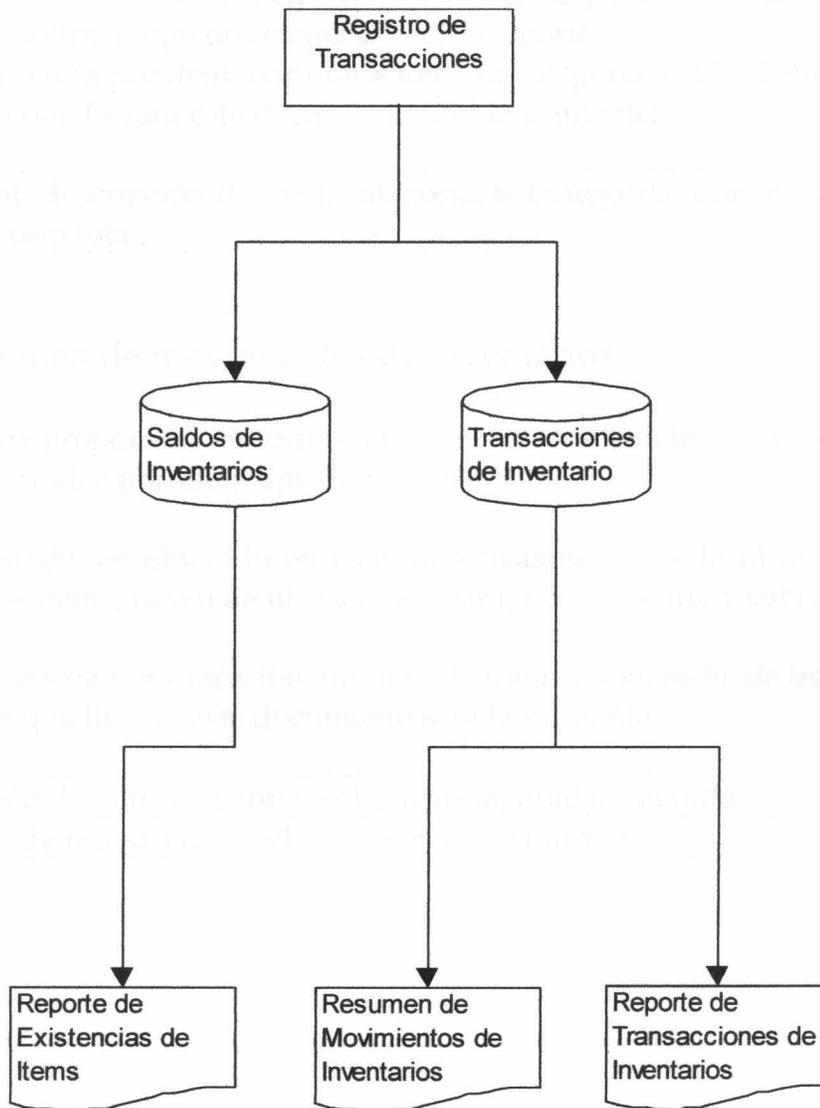


Figura 5.2 Diagrama general del módulo de inventarios.

5.2.2 PRODUCTOS DEL MODULO.

Reporte: existencias de items.

Este reporte nos proporciona información acerca de los niveles y valores de los items en el inventario.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse rango de items, rango de ubicaciones, rango de categoría y subcategoría.

El ordenamiento será por ítem, por ubicación, por categoría y subcategoría.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Ubicación, ítem, descripción de ítem, categoría, subcategoría, unidad medida, cantidad en existencia, costo total.
--

Reporte: resumen de movimientos de inventarios.

Este reporte nos proporciona información acerca de los movimientos de los items en el inventario, resumidos por día y tipo de transacción

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de fechas, rango de items, rango de ubicaciones, rango de categoría y subcategoría.

El ordenamiento será por ubicación, número de transacción, fecha de transacción.

La información que llevará este documento será la siguiente:

ítem, descripción de ítem, categoría, subcategoría, unidad medida
Ubicación, tipo de transacción, fecha transacción, cantidad.

Reporte: transacciones de inventarios.

Este reporte nos proporciona información acerca de las transacciones de inventario.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de fechas, rango de número de transacción, rango de tipos de transacción.

El ordenamiento será por número de transacción.

La información que llevará este documento será la siguiente:

número de transacción, descripción de transacción, tipo de transacción, fecha transacción, número de transacción origen (en caso haya sido generado por otro módulo)
--

Ubicación, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad, costo unitario.
--

Archivo: transacciones de inventarios.

Este archivo es generado por el proceso de registro de transacciones de inventario. Además puede ser actualizado por los procesos de recepciones de ordenes de compra y devolución de recepciones de ordenes de compra.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de transacción, descripción de transacción, tipo de transacción, fecha transacción, ubicación, número de transacción origen (en caso haya sido generado por otro módulo)

Ubicación, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad, costo unitario.
--

Archivo: saldos de inventarios.

La información que contendrá este archivo será de los niveles y valores de los ítems en el inventario.

Este archivo es actualizado por el proceso de transacciones de inventarios. Además puede ser actualizado por los procesos de recepciones de ordenes de compra, devolución de recepciones de ordenes de compra, registro remisiones, registro de consumos de manufactura y remanufactura

La información que llevará este archivo será la siguiente:

Ubicación, ítem, cantidad, costo unitario, último costo, costo estandar

5.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.

Registro de transacciones de inventario.

El proceso permite ingresar al sistema las transacciones de inventario.

La información que será capturada en este proceso será:

Número de transacción, descripción de transacción, tipo de transacción, fecha transacción, ubicación.

Ubicación, ítem, *descripción de ítem*, unidad medida, cantidad, costo unitario, costo total.

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que está en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos transacciones y saldos de inventario.

5.2.4 POLÍTICAS Y REGLAMENTOS.

Las políticas bajo las cuales se regirá la operación del módulo serán las siguientes

Módulo de inventarios.

- Los códigos de ítems para componentes nuevos, usados y/o remanufacturados serán los mismos. Su diferenciación y costo dependerá del almacén en que se encuentren.
- Los códigos de ítems para productos terminados nuevos y remanufacturados tendrán que ser diferentes.
- Para los costos de almacén será usado el método de costo promedio.

- La combinación ítem ubicación deberá ser única.

Registro de transacciones de inventario.

- Una vez grabada la transacción de inventario no podrá ser editada y afectará los saldos y costos de almacén.
- Ninguna transacción de salida será registrada si no se tiene la existencia suficiente para cubrirla, es decir no se aceptarán sobregiros.
- Ninguna transacción de entrada será registrada si cantidad y/o costo son cero.
- Cuando se trate de una transacción de ajuste al costo, no se capturará la cantidad, ni el costo unitario.
- Cuando se trate de una transacción de ajuste a la cantidad, no se capturará el costo unitario, ni el costo total.

5.3 MÓDULO DE ORDENES DE COMPRA.

5.3.1 DIAGRAMA GENERAL.

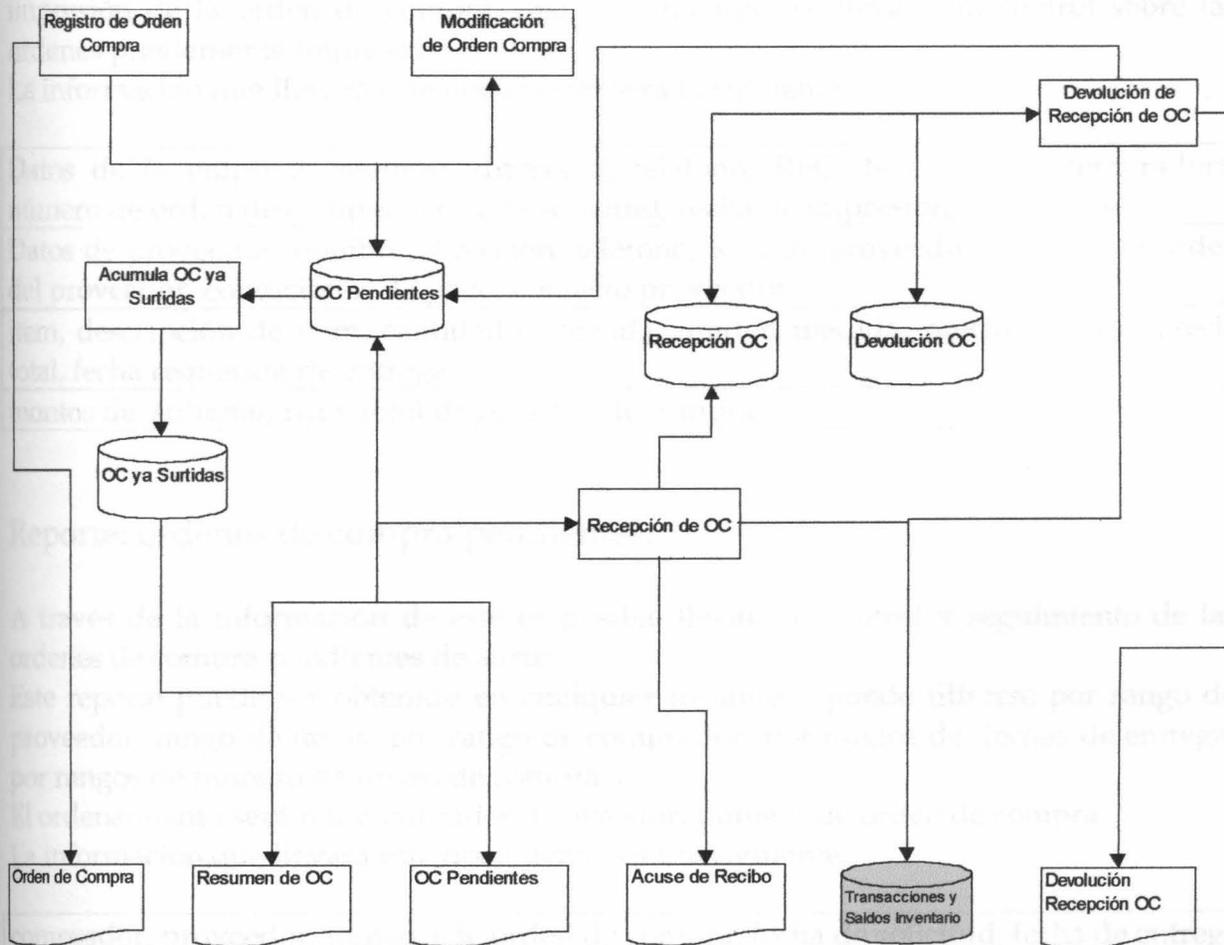


Figura 5.3 Diagrama general del módulo de órdenes de compra.

5.3.2 PRODUCTOS DEL MODULO.

Reporte: impresión de la orden de compra.

Posterior al proceso de registro de la orden de compra, es posible obtener su impresión. Con esta impresión de orden de compra es con la cual notificaremos al proveedor nuestra solicitud de material.

Mientras la orden de compra no esté surtida completamente, es posible obtener la impresión de la orden de compra, más sin embargo, se llevará un control sobre las ordenes previamente impresas.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Datos de la empresa: nombre, dirección, teléfono, RFC de compañía compradora, número de orden de compra, fecha de solicitud, fecha de impresión, comprador
Datos de proveedor: nombre, dirección, teléfono, RFC de proveedor, número de orden del proveedor, condiciones de pago, contacto proveedor
item, descripción de item, cantidad ordenada, unidad medida, precio unitario, precio total, fecha requerida de entrega
montos de subtotal, iva y total de la orden de compra

Reporte: ordenes de compra pendientes.

A través de la información de este es posible llevar un control y seguimiento de las ordenes de compra pendientes de surtir.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de proveedor, rango de items, por rango de comprador, por rangos de fechas de entrega, por rangos de número de orden de compra.

El ordenamiento será por comprador, proveedor, número de orden de compra.

La información que llevará este documento será la siguiente:

comprador, proveedor, número de orden de compra, fecha de solicitud, fecha de entrega
item, descripción de item, unidad medida, cantidad ordenada, cantidad recibida, fecha requerida de entrega, fecha última entrega, cantidad faltante

Reporte: resumen de ordenes de compra.

La información que se obtiene de este reporte servirá para análisis del departamento de compras. La información que se obtendrá, será de ordenes de compras tanto pendientes como ya surtidas.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de proveedor, rango de items, por rangos de fechas de solicitud, por rangos de número de orden de compra.

El ordenamiento será por proveedor, número de orden de compra

La información que llevará este documento será la siguiente:

proveedor, número de orden de compra, fecha de solicitud, condiciones de pago
item, descripción de item, precio unitario, cantidad ordenada, cantidad recibida, fecha requerida de entrega, fecha ultima entrega

Reporte: acuse de recibo.

Posterior al proceso de registro de recepciones de orden de compra, es posible obtener este documento. En este se informa de las recepciones de materiales efectuadas de una orden de compra.

La información que llevará este documento será la siguiente:

número de recepción, número de orden de compra, proveedor, fecha de recepción
item, descripción de item, unidad de medida, almacén de ingreso, cantidad recibida, cantidad ordenado, cantidad recibida previamente

Reporte: devolución de recepciones de orden de compra.

Posterior al proceso de registro devolución de recepciones de orden de compra, es posible obtener este reporte. En este se informa de las devoluciones de recepciones de materiales efectuadas.

La información que llevará este documento será la siguiente:

número de devolución, número de recepción, número de orden de compra, proveedor, fecha de devolución
item, descripción de item, unidad de medida, cantidad devuelta, cantidad recibida, cantidad ordenado

Archivo: ordenes de compra pendientes.

Este archivo contendrá única y exclusivamente ordenes de compra pendientes por surtir.

Este archivo es generado por el proceso de registro de ordenes de compra. Además puede ser actualizado por los procesos de modificación de ordenes de compra, recepciones de ordenes de compra y devolución de recepciones de ordenes de compra.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de orden de compra, comprador, proveedor, contacto de proveedor, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de cancelada, tasa de iva, condiciones de pago, montos de subtotal, iva, total
--

Almacén de ingreso, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, cantidad recibida, cantidad devuelta, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de ultimo recibo, fecha de ultima devolución
--

Archivo: ordenes de compra ya surtidas.

Este archivo tendrá la misma estructura que el archivo de ordenes de compra pendientes. La información que contendrá este archivo será las ordenes de compra ya surtidas o canceladas.

Este archivo es actualizado por el proceso de acumula ordenes de compra ya surtidas.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de orden de compra, comprador, proveedor, contacto de proveedor, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de cancelada, tasa de iva, condiciones de pago, montos de subtotal, iva, total
--

Almacén de ingreso, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, cantidad recibida, cantidad devuelta, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de ultimo recibo, fecha de ultima devolución
--

Archivo: recepciones de ordenes de compra.

La información que contendrá este archivo será generada por el proceso de recepciones de ordenes de compra. Además podrá también ser actualizado por el proceso de devolución de recepciones de ordenes de compra.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de recepción, proveedor, fecha de recepción
--

número de orden de compra, almacén de ingreso, ítem, descripción de ítem, unidad de

medida, precio unitario, cantidad ordenado, cantidad recibida previamente, cantidad de la recibida, cantidad devuelta de esta recepción

Archivo: devolución de recepciones de ordenes de compra.

La información que contendrá este archivo será generada por el proceso de devoluciones de recepciones de ordenes de compra.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de devolución, proveedor, fecha de devolución, no de recepción, fecha de la recepción

número de orden de compra, almacén de ingreso, ítem, descripción de ítem, unidad de medida, precio unitario, cantidad ordenado, cantidad de la recepción, cantidad devuelta de esta devolución

5.3.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS.

Registro de orden de compra.

El proceso permite ingresar al sistema las ordenes de compra para ítems inventariables ó no inventariables. Este proceso solo permitirá dar de alta ordenes de compra, una vez grabadas no podrán ser modificadas por este proceso.

La información que será capturada en este proceso será:

Número de orden de compra, comprador, proveedor, contacto, teléfono/fax contacto, correo electrónico contacto, fecha de ingreso, fecha de requerido, fecha de promesa, número de orden del proveedor, número de referencia, requerido por, tasa de iva, condiciones de pago

ítem, ubicación de ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, fecha requerida de entrega

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo ordenes de compra pendientes.

Modificación de orden de compra.

El proceso permite modificar ordenes de compra pendientes por surtir (con estatus de "abierta"); se podrá modificar el valor de algunos campos de la orden o cambiarle el estatus a "cancelada" y/o "cerrada".

La información que será capturada o modificada en este proceso será:

comprador, contacto, teléfono/fax contacto, correo electrónico contacto, fecha de requerido, fecha de promesa, número de orden del proveedor, número de referencia, requerido por, condiciones de pago, estatus, <i>número de orden de compra, proveedor, fecha de ingreso, tasa de iva</i>

<i>item, ubicación de item, descripción de item, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, fecha requerida de entrega</i>
--

La información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Solo se permitirá modificar ordenes de compra con estatus "abierta". En el caso de que quiera modificar cantidad no debe ser menor a la cantidad recibida.

El precio unitario solo permitirá modificarse si no existen recepciones.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo ordenes de compra pendientes.

Recepciones de orden de compra.

El proceso permite registrar la recepción de los items de las ordenes de compra pendientes de surtir. Se realizará una recepción por orden de compra.

La información que será capturada en este proceso será:

número de recepción, número de orden de compra, fecha de recepción, <i>comprador, requerido por, proveedor, número de orden del proveedor</i>

<i>Ubicación de item, <u>cantidad a recibir</u>, item, descripción de item, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, cantidad recibida previamente</i>
--

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Solo se permitirá ingresar la recepción de ordenes de compra con estatus "abierta".

Al efectuar la recepción se revisa la orden de compra y si esta ya fue surtida totalmente, su estatus es cambiado a "cerrada".

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos: ordenes de compra pendientes, recepciones de ordenes de compra y movimientos y saldos de inventarios.

Devolución de recepción de orden de compra.

El proceso permite registrar la devolución de la recepción de orden de compra. Se realizará una devolución por recepción de orden de compra.

La información que será capturada en este proceso será:

<u>número de devolución</u> , <u>fecha de devolución</u> , <u>número de recepción</u> , <i>fecha de la recepción</i> , <i>orden de compra</i> , <i>proveedor</i>
<u>cantidad a devolver</u> , <i>item</i> , <i>ubicación de item</i> , <i>descripción de item</i> , <i>unidad de medida</i> , <i>cantidad ordenado</i> , <i>precio unitario</i> , <i>cantidad de la recepción</i>

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Al efectuar la devolución el estatus de la orden de compra es cambiado a "abierta".

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos: ordenes de compra pendientes, devolución de recepciones, recepciones de ordenes de compra y movimientos y saldos de inventarios.

Acumula ordenes de compra ya surtidas.

El proceso traspassa aquellas ordenes de compra completamente surtidas, canceladas o cerradas del archivo ordenes de compra pendientes al archivo ordenes de compra ya surtida.

Este proceso puede ejecutarse en cualquier momento. Pero la frecuencia la definirá el usuario tomando en cuenta el volumen de transacciones registradas.

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos: ordenes de compra pendientes y ordenes de compra ya surtidas.

5.3.4 POLITICAS Y REGLAMENTOS.

Las políticas bajo las cuales se registrará la operación del módulo serán las siguientes:

Registro de orden de compra.

- Solo servirá para dar de alta ordenes de compra. Una vez grabada la orden de compra no podrá ser editada por este proceso.

Modificación de orden de compra.

- Solo las ordenes de compra con estatus "abierta" podrán ser modificadas.
- No podrán eliminarse ni agregarse detalles de líneas de items.
- En líneas de items el precio unitario no podrá modificarse sí ya tiene recepciones .
- En líneas de items la cantidad ordenada no podrá ser menor que la cantidad recibida.

Recepciones de orden de compra.

- Solo podrá efectuarse recepciones de una orden de compra con estatus "abierta".
- Solo se podrán efectuar recepciones de una orden de compra a la vez.
- No se permitirá recibir más cantidad de items de los que fueron colocados en la orden de compra.

Devolución de recepción de orden de compra.

- Solo podrán realizarse devoluciones de ordenes de compra que se encuentren en el archivo de ordenes de compra pendientes; de otra manera no podrá realizarse este proceso.
- Solo se efectuaran devoluciones de una recepción a la vez.

Acumula ordenes de compra ya surtidas.

- Este proceso estará restringido por el número de días antes de acumulación (dado en la configuración general del módulo) menos la fecha del sistema como fecha "tope" mediante la cual todas las ordenes de compra que no tengan el estatus "abierta" serán traspasadas al archivo de ordenes de compra ya surtidas.

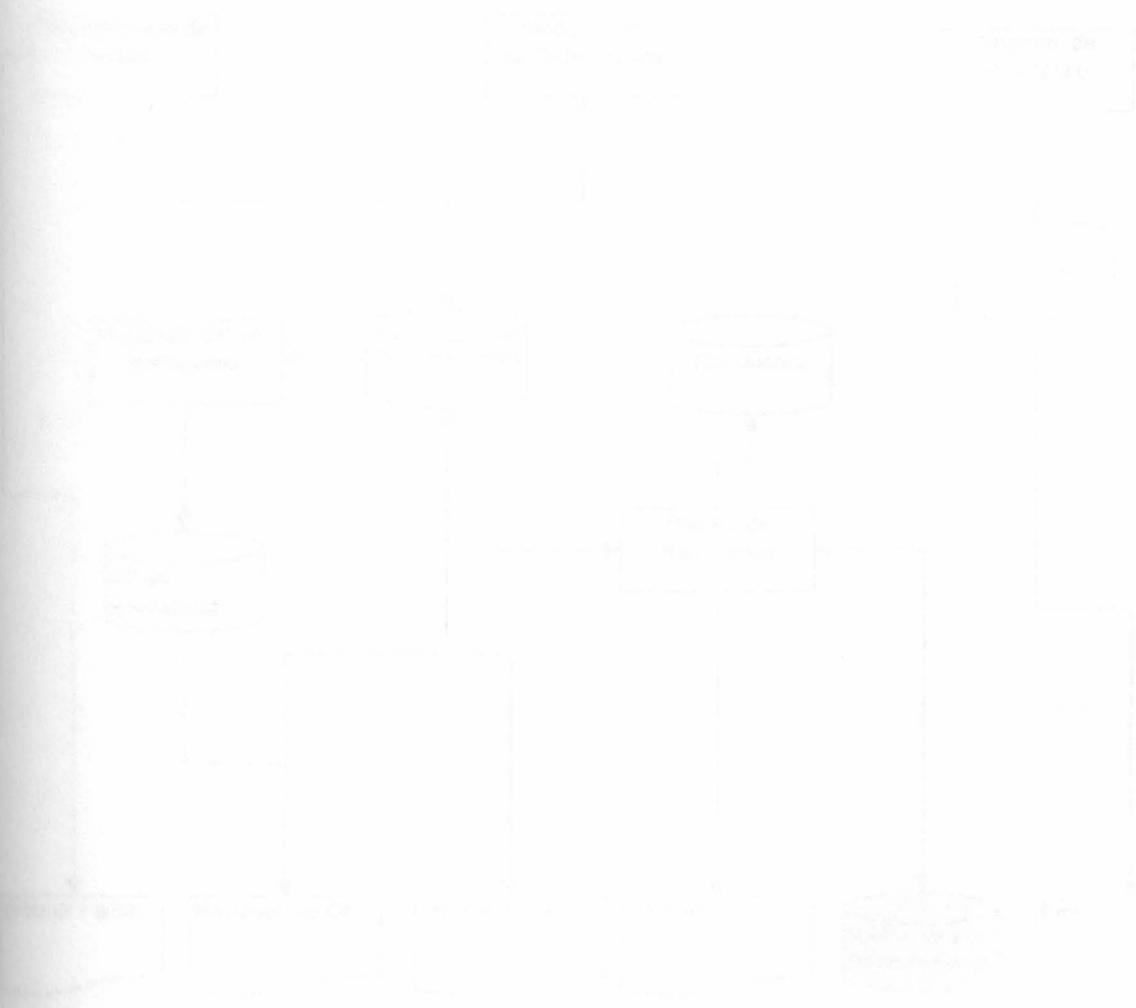


Figura 5.4. Diagrama general del flujo de órdenes de compra ya surtidas.

5.4 MÓDULO DE ORDENES DE PEDIDO Y PRONOSTICO

5.4.1 DIAGRAMA GENERAL.

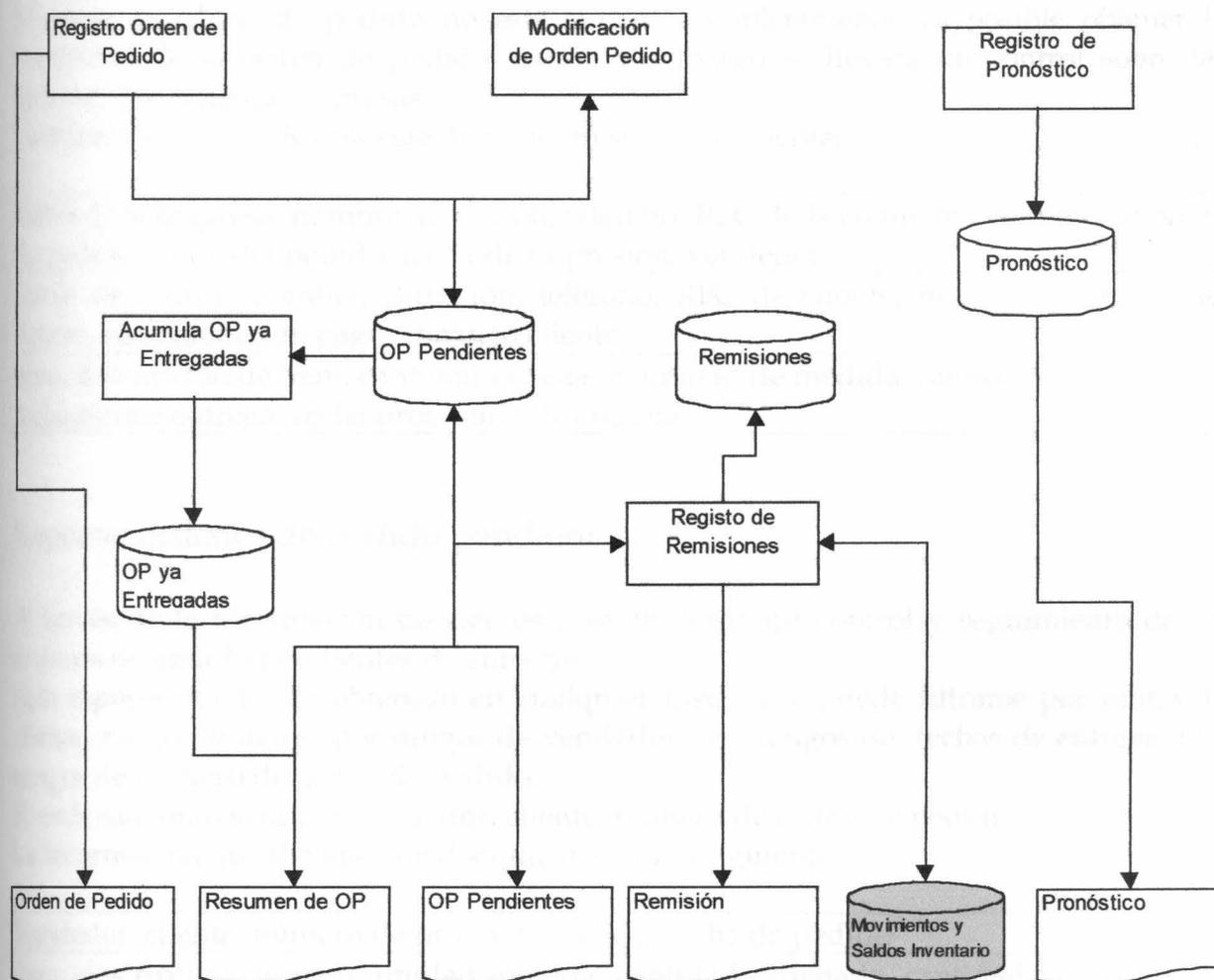


Figura 5.4 Diagrama general del módulo de órdenes de pedido y pronóstico

5.4.2 PRODUCTOS DEL MODULO.

Reporte: impresión de la orden de pedido.

Posterior al proceso de registro de la orden de pedido, es posible obtener su impresión. Con esta impresión de orden de pedido es con la cual notificaremos al departamento de embarques que hay un pedido por entregar.

Mientras la orden de pedido no esté surtida completamente, es posible obtener la impresión de la orden de pedido, mas sin embargo se llevará un control sobre las ordenes previamente impresas.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Datos de la empresa: nombre, dirección, telefono, RFC de la compañía, numero de orden de pedido, fecha del pedido, fecha de impresión, vendedor
Datos de cliente: nombre, dirección, teléfono, RFC de cliente, número de orden del cliente, condiciones de pago, contacto cliente
item, descripción de item, cantidad ordenada, unidad de medida, cantidad ya entregada, fecha ultima entrega, fecha prometida de entrega

Reporte: ordenes de pedido pendientes.

A través de la información de este es posible llevar un control y seguimiento de las ordenes de pedido pendientes de entregar.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de cliente, rango de items, por rangos de vendedor, por rangos de fechas de entrega, por rangos de número de orden de pedido.

El ordenamiento será por vendedor, cliente, número de orden de pedido.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Vendedor, cliente, número de orden de pedido, fecha de pedido
item, descripción de item, unidad medida, cantidad ordenada, cantidad ya entregada, fecha requerido de entrega, fecha última entrega, cantidad faltante

Reporte: resumen de ordenes de pedido.

La información que se obtiene de este reporte servirá para análisis del departamento de ventas. La información que se obtendrá, será de ordenes de pedido tanto pendientes como ya surtidos.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de cliente, rango de items, por rangos de fechas de pedido, por rangos de número de orden de pedido.

El ordenamiento será por cliente, número de orden de pedido

La información que llevará este documento será la siguiente:

cliente, número de orden de pedido, fecha de pedido, condiciones de pago
item, descripción de item, precio unitario, cantidad ordenada, cantidad entregada, fecha requerido de entrega, fecha ultima entrega

Reporte: impresión de remisión.

Posterior al proceso de registro de remisiones, es posible obtener este documento. En este se informa de la entrega de materiales efectuadas de una orden de pedido.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Datos de la empresa: nombre, dirección, telefono, RFC de la compañía, numero de remisión, numero de orden de pedido, fecha del remisión, vendedor
Datos de cliente: nombre, dirección, teléfono, RFC de cliente, número de orden del cliente, condiciones de pago, tasa de iva, contacto cliente
item, descripción de item, unidad de medida, cantidad remisionada, precio unitario, precio total
montos de subtotal, iva, total

Reporte: impresión de pronóstico.

El reporte permitirá visualizar la información que está dada de alta como pronóstico.

La información que llevará este documento será la siguiente:

item, ubicación, cantidad pronosticada, fecha pronóstico
--

Archivo: ordenes de pedido pendientes.

Este archivo contendrá única y exclusivamente ordenes de pedido pendientes por surtir. Este archivo es generado por el proceso de registro de ordenes de pedido. Además puede ser actualizado por los procesos de modificación de ordenes de pedido, registro de remisiones.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de orden de pedido, vendedor, cliente, número de orden del cliente, contacto de cliente, fecha de pedido, fecha prometida de entrega, fecha de cancelada, tasa de iva, condiciones de pago, montos de subtotal, iva, total

Almacén de salida, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, cantidad ya entregada, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de última entrega

Archivo: ordenes de pedido ya surtidos.

Este archivo tendrá la misma estructura que el archivo de ordenes de pedido pendientes. La información que contendrá este archivo será las ordenes de pedido ya surtidos o cancelados.

Este archivo es actualizado por el proceso de acumula ordenes de pedido ya surtidos.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de orden de pedido, vendedor, cliente, número de orden del cliente, contacto de cliente, fecha de pedido, fecha prometida de entrega, fecha de cancelada, tasa de iva, condiciones de pago, montos de subtotal, iva, total

Almacén de salida, ítem, descripción de ítem, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, cantidad ya entregada, fecha de requerido, fecha prometida de entrega, fecha de última entrega

Archivo: remisiones.

La información que contendrá este archivo será generada por el proceso de registro de remisiones.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número de remisión, numero de orden de pedido , fecha de remisión, cliente, tasa de iva, condiciones de pago, montos de subtotal, iva, total
--

número de remisión, almacén de salida, ítem, descripción de ítem, unidad de medida, cantidad remisionada, precio unitario, costo unitario

Archivo: pronóstico.

La información que contendrá este archivo será generada por el proceso de registro de pronóstico. Este archivo contendrá los pronósticos de venta a una fecha específica. La información que llevará este archivo será la siguiente:

ítem, ubicación, cantidad pronosticada, fecha pronóstico
--

5.4.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS.

Registro de orden de pedido.

El proceso permite ingresar al sistema las ordenes de pedidos. Este proceso solo permitirá dar de alta ordenes de pedidos, una vez grabadas no podrán ser modificadas por este proceso.

La información que será capturada en este proceso será:

<u>Número de orden de pedido</u> , <u>vendedor</u> , <u>cliente</u> , <u>contacto</u> , <u>teléfono/fax contacto</u> , <u>correo electrónico contacto</u> , <u>fecha de pedido</u> , <u>fecha de requerido</u> , <u>fecha de promesa</u> , <u>número de orden del cliente</u> , <u>contacto cliente</u> , <u>tasa de iva</u> , <u>condiciones de pago</u>
<u>ítem</u> , <u>ubicación de ítem</u> , <u>descripción de ítem</u> , <u>unidad medida</u> , <u>cantidad ordenada</u> , <u>precio unitario</u> , <u>fecha requerido de entrega</u>

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo ordenes de pedido pendientes.

Modificación de orden de pedido.

El proceso permite modificar ordenes de pedido pendientes por surtir (con estatus de "abierta"); se podrá modificar el valor de algunos campos de la orden o cambiarle el estatus a "cancelada" y/o "cerrada".

La información que será capturada o modificada en este proceso será:

<u>vendedor</u> , <u>contacto cliente</u> , <u>teléfono/fax contacto</u> , <u>correo electrónico contacto</u> , <u>fecha de requerido</u> , <u>fecha de promesa</u> , <u>número de orden del cliente</u> , <u>requerido por</u> , <u>condiciones de pago</u> , <u>estatus</u> , <u>número de orden de pedido</u> , <u>cliente</u> , <u>fecha de pedido</u> , <u>tasa de iva</u>

item, ubicación de item, descripción de item, unidad medida, cantidad ordenada, precio unitario, fecha requerido de entrega

La información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Solo se permitirá modificar ordenes de pedido con estatus "abierta". En el caso de que quiera modificar cantidad no debe ser menor a la cantidad entregada.

El precio unitario solo permitirá modificarse si no existen entregas del pedido.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo ordenes de pedido pendientes.

Registro de Remisiones.

El proceso permite registrar la entrega de los items de las ordenes de pedido pendientes de surtir. Se realizará una remisión por orden de pedido.

La información que será capturada en este proceso será:

número de remision, número de orden de pedido, fecha de remision, *vendedor, contacto cliente, cliente, número de orden del cliente*

Ubicación de item, cantidad remisionada, item, descripción de item, unidad medida, precio unitario, precio total

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Solo se permitirá ingresar la remisión de ordenes de pedido con estatus "abierta".

Al terminar de registrar la remisión se revisa la orden de pedido y si esta ya fue surtida totalmente, su estatus es cambiado a "cerrada".

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos: ordenes de pedido pendientes, remisiones y movimientos y saldos de inventarios.

Acumula ordenes de pedido ya surtidos.

El proceso traspasa aquellas ordenes de pedidos completamente surtidos, cancelados o cerrados del archivo ordenes de pedido pendientes al archivo ordenes de pedido ya surtida.

Este proceso puede ejecutarse en cualquier momento. Pero la frecuencia la definirá el usuario tomando en cuenta el volumen de transacciones registradas.

Con los datos anteriores serán actualizados los archivos: ordenes de pedido pendientes y ordenes de pedido ya surtidos.

Registro de Pronóstico.

El proceso permite registrar o modificar el pronóstico de ventas que será usado en el proceso de MRP.

La información que será capturada en este proceso será:

ítem, ubicación, cantidad pronosticada, fecha pronóstico
--

5.4.4 POLITICAS Y REGLAMENTOS.

Las políticas bajo las cuales se regirá la operación del módulo serán las siguientes:

Registro de orden de pedido.

- Solo servirá para dar de alta ordenes de pedido. Una vez grabada la orden de pedido no podrá ser editada por este proceso.

Modificación de orden de pedido.

- Solo las ordenes de pedido con estatus "abierta" podrán ser modificadas.
- No podrán eliminarse ni agregarse detalles de líneas de ítems.
- En líneas de ítems el precio unitario no podrá modificarse sí ya tiene cantidades entregadas.
- En líneas de ítems la cantidad ordenada no podrá ser menor que la cantidad entregada.

Registro de Remisiones.

- Solo podrá efectuarse remisiones de una orden de pedido con estatus "abierta".
- Solo se podrán efectuar remisiones de una orden de pedido a la vez.
- No se permitirá remisionar más cantidad de items de los que fueron colocados en la orden de pedido.

Acumula ordenes de pedido ya surtidas.

- Este proceso estará restringido por el número de días antes de acumulación (dado en la configuración general del módulo) menos la fecha del sistema como fecha "tope" mediante la cual todas las ordenes de pedido que no tengan el estatus "abierta" serán traspasadas al archivo de ordenes de pedido ya surtidos.

Registro de Pronóstico.

- Podrán modificarse la información de pronóstico capturada previamente.
- La fecha de pronóstico no podrá ser menor que la fecha actual.
- No permitir grabar el pronóstico si la fecha de pronóstico es menor que la fecha actual.

5.5 MODULO DE PRODUCCION.

5.5.1 DIAGRAMA GENERAL.

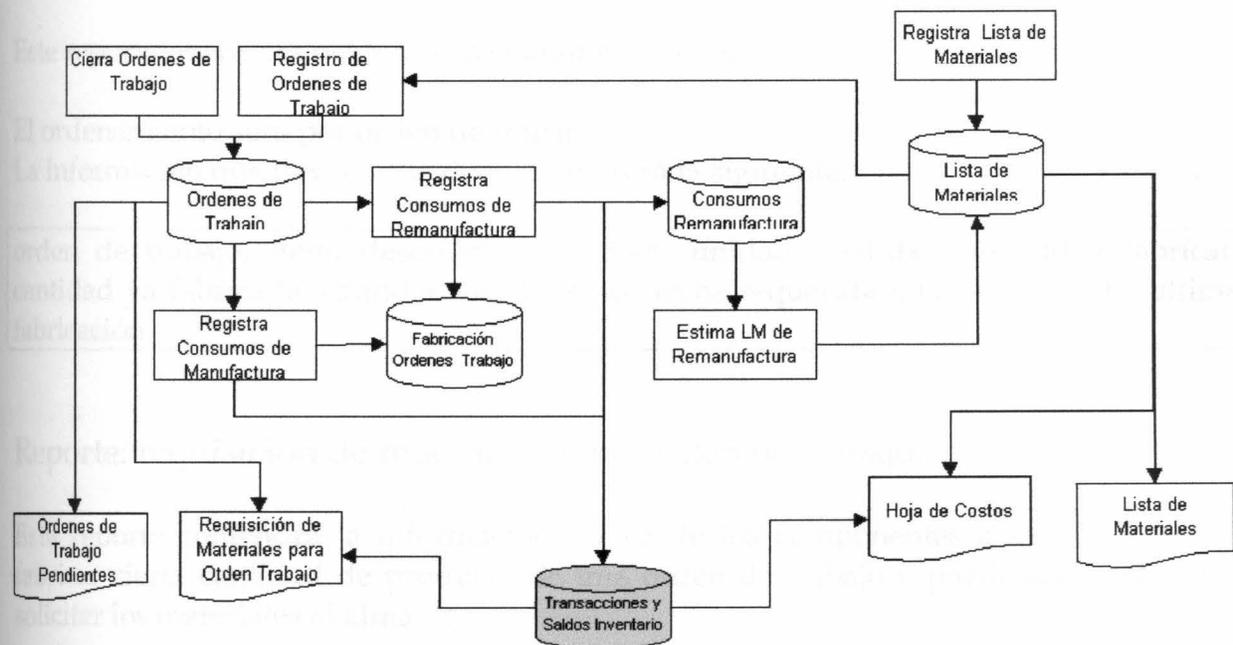


Figura 5.5 Diagrama general del módulo de producción.

5.5.2 PRODUCTOS DEL MODULO.

Reporte: ordenes de trabajo pendientes.

Este reporte proporcionará información acerca de las ordenes de trabajo pendientes de fabricar.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante.

El ordenamiento será por orden de trabajo

La información que llevará este documento será la siguiente:

orden de trabajo, item, descripción de item, unidad medida, cantidad a fabricar, cantidad ya fabricada, cantidad por fabricar, fecha requerida fabricación, fecha ultima fabricación
--

Reporte: requisición de materiales para orden de trabajo.

Este reporte contendrá la información acerca de los componentes a ser usados para fabricar cierta cantidad de producto de una orden de trabajo y puede ser usada para solicitar los materiales al almacén.

La orden de trabajo puede ser para items de manufactura o remanufactura. Cuando la orden de trabajo sea para items de remanufactura, entonces en los campos de cantidad vendrán sin valor para que sean llenados por el usuario.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de ordenes de trabajo.

La información que llevará este documento será la siguiente:

Número de orden de trabajo, item, descripción de item, unidad medida , cantidad a fabricar
Componente, descripción de componente, unidad de medida, cantidad componentes nuevos, cantidad componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados

Reporte: lista de materiales.

Este reporte nos proporciona los componentes de un producto terminado y/o subensamblable, tomando en cuenta su lista de materiales.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de ítem, por rango de categoría y subcategoría.

La información que llevará este documento será la siguiente:

ítem, descripción de ítem, unidad medida, categoría y subcategoría
Componente, descripción de componente, unidad de medida, cantidad componentes nuevos, cantidad componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados

Reporte: hoja de costos.

Este reporte nos proporciona los componentes y el costo total de estos para un producto terminado y/o subensamblable, tomando en cuenta su lista de materiales y su valor en inventarios.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por rango de ítem, por rango de categoría y subcategoría.

La información que llevará este documento será la siguiente:

ítem, descripción de ítem, unidad medida, categoría y subcategoría
Componente, descripción de componente, unidad de medida, cantidad componentes nuevos, costo unitario componentes nuevos, cantidad componentes remanufacturados, costo unitario componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados, costo unitario componentes usados, costo total del componente
Suma total de costo total de componentes

Archivo: lista de materiales.

Este archivo contendrá la información de cómo cada uno de los componentes que serán parte de un subensamblable o producto terminado.

Este archivo podrá ser actualizado tanto por el proceso de registro de lista de materiales como por el proceso de estima lista de materiales de remanufactura.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

Item (producto terminado ó subensamble), componente, cantidad de componentes nuevos, cantidad de componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados, cantidad total de componentes

Archivo: ordenes de trabajo.

Este archivo contendrá la información de las ordenes de trabajo programadas para producción.

Este archivo es actualizado por el proceso de registro de ordenes de trabajo.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número orden de trabajo, estatus , item (producto terminado ó subensamble), cantidad a fabricar, cantidad ya fabricada, fecha requerida fabricación, fecha ultima fabricación

Archivo: fabricación de ordenes de trabajo.

Este archivo contendrá la información de las ordenes de trabajo realmente fabricadas.

Este archivo podrá ser actualizado tanto por el proceso de registro de consumos de manufactura como por el de registro de consumos de remanufactura.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número orden de trabajo, item (producto terminado ó subensamble), fecha de fabricación, cantidad fabricada

Archivo: consumos de remanufactura.

Este archivo contendrá la información de las cantidades de componentes empleados para la remanufactura de un producto terminado. Además este archivo será tomado como base para estimar las cantidades de componentes de la lista de materiales de productos remanufacturados.

Este archivo es actualizado por el proceso de registro de consumos de remanufactura.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número orden de trabajo, item (producto terminado ó subensamble), componente, cantidad de componentes nuevos, cantidad de componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados
--

5.5.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS.

Registra lista de materiales.

El proceso permite registrar/actualizar la lista de materiales para un producto terminado ó subensamble.

Este proceso servirá para actualizar la programación de la producción de productos de manufactura, así como para productos de remanufactura.

La información que será capturada en este proceso será:

Para productos manufacturados

<u>Item</u> (producto terminado ó subensamble), <i>descripción de item</i>
<u>Componente</u> , <i>descripción del componente</i> , <u>cantidad de componentes nuevos</u> , <i>unidad de medida</i>

Para productos remanufacturados

<u>Item</u> (producto terminado ó subensamble), <i>descripción de item</i>
<u>Componente</u> , <i>descripción del componente</i> , <u>cantidad total de componentes</u> , cantidad de componentes nuevos, cantidad de componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados, <i>unidad de medida</i>

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo lista de materiales.

Registro de ordenes de trabajo.

El proceso permite registrar las ordenes de trabajo para producción mediante fechas específicas.

Este proceso servirá para actualizar las ordenes de trabajo de productos de manufactura, así como para productos de remanufactura.

La información que será capturada en este proceso será:

<u>Orden de trabajo</u> , <u>Item</u> (producto terminado ó subensamble), <i>descripción del item</i> , <i>cantidad a fabricar</i> , <i>fecha requerida de fabricación</i>
--

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo de ordenes de trabajo.

Cierra ordenes de trabajo.

El proceso permite cerrar las ordenes de trabajo que ya no estén vigentes.

Este proceso cancelará en forma automática aquellas ordenes de trabajo que ya no estén pendientes, y de aquellas que estén pendientes.

Este proceso servirá para cancelar las ordenes de trabajo de productos de manufactura, así como para productos de remanufactura.

La información que será capturada en este proceso será:

<u>ordenes de trabajo</u> , <u>rango de ordenes de trabajo</u>
--

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Con los datos anteriores será actualizado el archivo de ordenes de trabajo.

Registra consumos de manufactura.

El proceso permite registrar lo que realmente es fabricado, conforme a la ordenes de trabajo de producción.

Este proceso será exclusivo de la producción de productos de manufactura.

Este proceso permitirá llevar un registro de la producción real, al mismo tiempo que actualiza la cantidad pendiente de las ordenes de trabajo, la cantidad comprometida a fabricación de los componentes, los movimientos y saldos de inventario para los componentes y el item de manufactura.

La información que será capturada en este proceso será:

Orden de trabajo, <u>Item</u> (producto terminado ó subensamble), <i>descripción del item</i> , cantidad fabricada, fecha fabricación

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Registra consumos de remanufactura.

El proceso permite registrar lo que realmente es fabricado, conforme a las ordenes de trabajo de producción.

Este proceso será exclusivo de la producción de productos de remanufactura y solo permitirá el registro de una unidad fabricada a la vez.

Este proceso permitirá llevar un registro de la producción real, al mismo tiempo que actualiza la cantidad pendiente de las ordenes de trabajo, la cantidad comprometida a fabricación de los componentes, los movimientos y saldos de inventario de inventario para los componentes y el item de remanufactura.; además de actualizar el archivo de consumos de remanufactura.

La información que será capturada en este proceso será:

orden de trabajo, Item (producto terminado ó subensamble), *descripción del item*, fecha fabricación

Componente, *descripción del componente*, *cantidad total del componente*, consumo nuevos, consumo remanufacturados, consumo usados, *unidad de medida*

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

Estima lista de materiales para items de remanufactura.

El proceso permite estimar (calcular ó aproximar lo más posible) las cantidades de componentes (nuevos, remenuufacturados y usados) que integran la lista de materiales para los items de remanufactura.

Este proceso usará el archivo de consumos de remanufactura como conjunto de datos del cual se quieren hacer inferencias.

El funcionamiento del proceso en si consiste en emplear lo visto en el sección 4 de esta Tesis en especial los siguientes puntos:

4.2.2 áreas tabuladas de la distribución de probabilidad normal.

4.3.1.1 registro de los consumos de materiales.

4.3.1.2 aplicar la estadística a los registros de consumos.

La información que será capturada en este proceso será:

rango de fechas del conjunto de datos a hacer inferencias

La información que está subrayada indica que estos campos son indispensables a ser capturados, de otra manera la transacción no podrá ser grabada. Mientras que la información que esta en *letra cursiva* será desplegada con fines informativos y no será posible cambiarla.

5.5.4 POLITICAS Y REGLAMENTOS.

Las políticas bajo las cuales se registrará la operación del módulo serán las siguientes:

Registra lista de materiales.

- Solo se permitirá registrar la lista de materiales para items que estén identificados previamente en el archivo de items como producto terminados ó subensamble.
- Para lista de materiales de productos de remanufactura, solo permitirá registrar componentes individuales (solo materia prima, no subensambles).
- Además la suma de las cantidades de nuevos, remanufacturados y usados debe ser igual a cantidad total de componentes.
- Para lista de materiales de productos de manufactura, se recomienda primero ingresar la lista de materiales de los subensambles de mas bajo nivel hasta el nivel mas alto.

Registro de ordenes de trabajo.

- Solo se permitirá registrar la ordenes de trabajo para items que tengan definida lista de materiales.
- No se permitirá registrar ordenes de trabajo con fecha de requerido menor a la fecha actual.
- Al registrarse una orden de trabajo se generará la información de los componentes que integran el item (de productos de manufactura y remanufactura) a fabricar.

Cierra ordenes de trabajo.

- No se permitirá cancelar masivamente ordenes de trabajo pertenecientes al periodo actual de trabajo.

Registra consumos de manufactura.

- Previamente deberá existir en la orden de trabajo y el item.
- Todo movimiento y saldo de inventario será exclusivamente de componentes nuevos.

Registra consumos de remanufactura.

- Previamente deberá existir en la orden de trabajo y el item.
- Los movimiento y saldo de inventario estarán dados para aquellos componentes en donde sus consumo nuevos, consumo remanufacturados, consumo usados sean mayores a cero.

Estima lista de materiales para items de remanufactura.

- Para que la estimación de la lista de materiales de remanufactura sea lo más fiable posible, se deberá de contar con un conjunto de datos lo suficientemente grande.

5.6 MODULO DE MRP.

5.6.1 DIAGRAMA GENERAL.

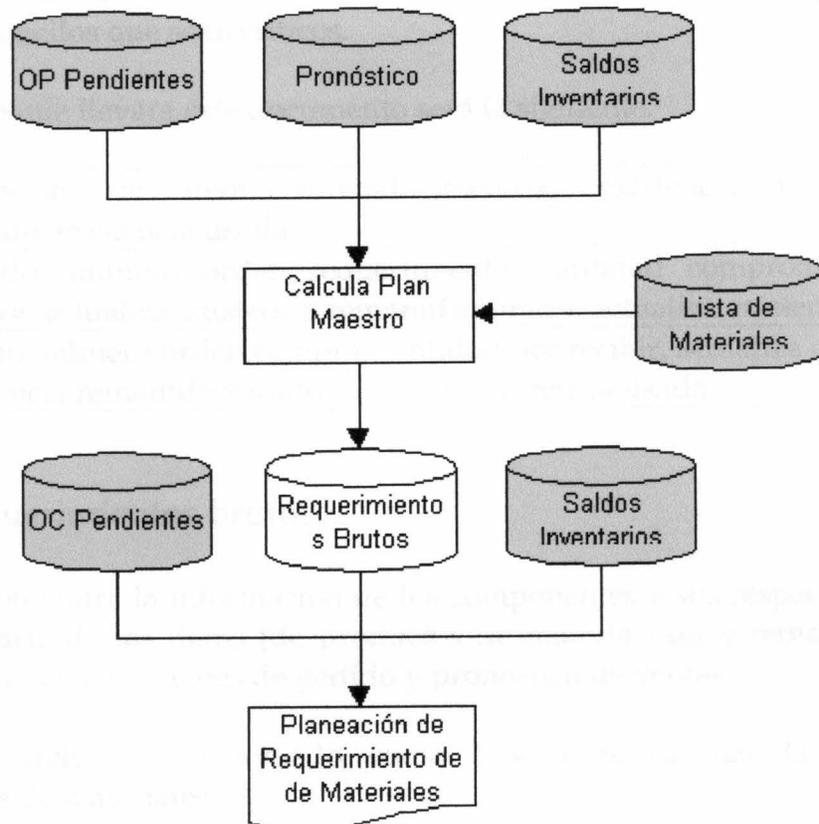


Figura 5.6 Diagrama general del módulo de mrp.

5.6.2 PRODUCTOS DEL MODULO.

Reporte: Planeación de requerimiento de materiales.

Es el reporte más importante del sistema. En el se reflejarán la existencias integral de materiales hasta una fecha dada según su nivel de inventarios, las ordenes de compra abiertas, las ordenes de pedido, y los pronósticos de ventas.

Este reporte puede ser obtenido en cualquier instante y puede filtrarse por categoría de material y/o aquellos que sean críticos.

La información que llevará este documento será la siguiente:

item, descripción de item, unidad medida, existencia nueva, existencia remanufacturado, existencia usada
Fecha requerido, número orden requerimiento, cantidad comprometida, actualiza existencia nueva, actualiza existencia remanufacturado, actualiza existencia usada
Fecha requerido, número orden compra, cantidad por recibir, actualiza existencia nueva, actualiza existencia remanufacturado, actualiza existencia usada

Archivo: requerimientos brutos.

Este archivo contendrá la información de los componentes y sus respectivas cantidades que forman parte de los items (de productos de manufactura y remanufactura) que están pendientes en las ordenes de pedido y pronostico de ventas.

Además este archivo será tomado como base para calcular la Planeación de requerimientos de materiales.

Este archivo es actualizado por el proceso calcula plan maestro.

La información que llevará este archivo será la siguiente:

número orden de requerimiento, componente, cantidad de componentes nuevos, cantidad de componentes remanufacturados, cantidad de componentes usados

5.6.3 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS.

Calcula Plan Maestro.

Este proceso calculará la cantidad de componentes a ser requeridos según los ordenes de pedido abiertas y los pronósticos de ventas. Las cantidades requeridas en las ordenes de pedido y pronóstico de ventas (de productos de manufactura y remanufactura) serán explotadas según la lista de materiales y así obtener el plan maestro de los componentes requeridos.

El proceso permitirá seleccionar si se desea incluir en el proceso solo las ordenes de pedido abiertas, solo los pronósticos de ventas o una combinación de ambas.

5.6.4 POLITICAS Y REGLAMENTOS.

Las políticas bajo las cuales se regirá la operación del módulo serán las siguientes:

Calcula Plan Maestro.

- Previo a la ejecución de este proceso el usuario deberá garantizar lo siguiente:
 - Las ordenes de pedido las cuales ya no serán surtidas deberán cerrarse.
 - El pronóstico de ventas deberá de ser previamente actualizado.
 - Que la lista de materiales este actualizada para items de manufactura y que se haya ejecutado el proceso de estima lista de materiales para items de remanufactura.
- Las ordenes de pedidos abiertos y los pronósticos serán agrupados en periodos (según se hayan definido las fechas de periodo).
- Los registros de pronóstico de ventas que serán tomados en cuenta en este proceso serán los que formen parte de periodos futuros a la fecha de ejecución de este proceso.
- Para las ordenes de pedidos abiertos a la cantidad de pedido deberá restarse la cantidad ya entregada.

- Cuando para un periodo exista información de orden de pedido y pronostico de venta (de productos de manufactura y remanufactura), la cantidad que se tomará será la mayor de ambas.

6.1. MODELO DE INVENTARIOS

6.1.1 DIAGRAMA DE RELACIONES DE ENTIDADES



CAPITULO 6. DISEÑO DETALLADO DEL SISTEMA.

Indice de contenidos

6.1 MÓDULO DE INVENTARIOS.

ivestat: Estado de inventario

ivitem: Item de inventario

ivubica: Ubicación de inventario

6.1.1 DIAGRAMA DE RELACION DE ARCHIVOS.

ivsaldo: Saldo de inventario

ivtrmenc: Encabezado de movimiento de inventario

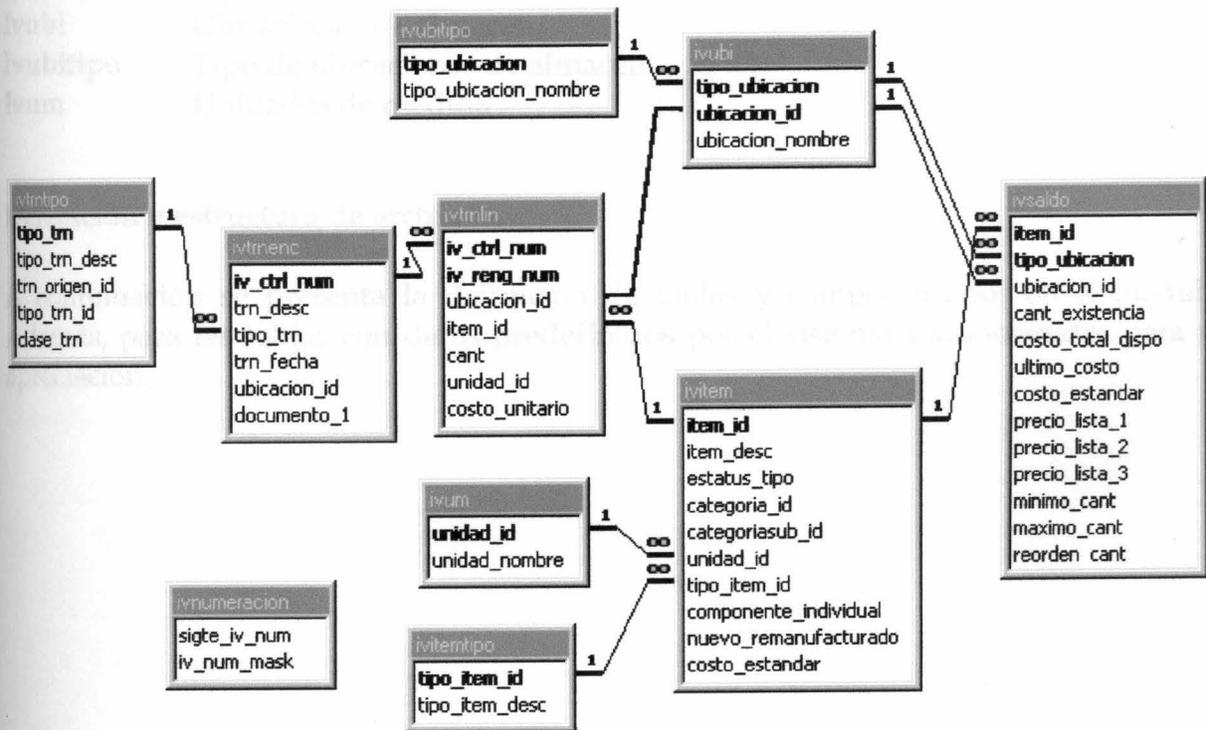
ivtrmlin: Línea de movimiento de inventario

ivtrmtipo: Tipo de movimiento de inventario

ivubi: Ubicación de inventario

ivubitypo: Tipo de ubicación de inventario

ivum: Unidad de medida



6.1.2 ESPECIFICACION DE ARCHIVOS.

Índice de archivos.

Ivco	Parámetros del módulo
Ivestatus	Tipos de estatus de ítem
Ivitem	Definición de ítems
Ivitemtipo	Tipo de ítem inventariable
Ivnumeracion	Numeración automática del módulo
Ivsaldo	Saldos de inventario
Ivtrnenc	Transacciones de inventario (encabezado)
Ivtrnlin	Transacciones de inventario (líneas de detalles)
Ivtrntipo	Tipo de transacciones
Ivubi	Ubicaciones de almacén
Ivubitipo	Tipo de ubicaciones de almacén
Ivum	Unidades de medida

Definición y estructura de archivos.

A continuación se presenta la definición de tablas y campos usados en el módulo. Además, para las tablas con datos predefinidos por el sistema son mostrados para su apreciación.

Ivco

Parámetros del módulo

Esta tabla contendrá información básica de la compañía y los parámetros generales de configuración del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	compañia_nombre <i>Nombre de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir1 <i>Línea 1 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Línea 2 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Línea 3 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Línea 4 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir5 <i>Línea 5 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir6 <i>Línea 6 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	días_antes_acum <i>Número de Días Antes de la Fecha de Sistema para hacer Acumulación de OC</i>	Número (largo)		

investatus

Tipos de estatus de ítem

Esta tabla contiene los tipos de estatus que puede tener un ítem.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	estatus_tipo <i>Nombre de la Compañía</i>	Texto(40)		
	estatus_tipo_desc <i>Línea 1 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		

Indíces	Campos	Tipo	Orden
1-PK	item_id	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

estatus_tipo	estatus_tipo_desc
1	Permanente
2	Temporal
3	Descontinuado

ivitem

Definición de items

Esta tabla contendrá información referente a los items usados en el sistema.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	item_id <i>Código de item</i>	Texto(18)		
	item_desc <i>Descripción de item</i>	Texto(60)		
	estatus_tipo <i>Código de estatus del item</i>	Número (Byte)		ivestatus.estatus_tipo
	categoria_id <i>Código de categoría del item</i>	Texto(3)		
	categoriasub_id <i>Código de subcategoría del item</i>	Texto(3)		
	unidad_id <i>Código de unidad de medida del item</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	tipo_item_id <i>Tipo de item en el inventario (materia prima, subensamble ó producto terminado)</i>	Número (Byte)		ivitemtipo.tipo_item_id
	con_lista_materiales <i>Indica si tiene definida su lista de materiales. Mantenido por el sistema (actualizado en registra lista materiales). 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	nuevo_remanufacturado <i>Indica si es producto terminado nuevo (N) o remanufacturado (R)</i>	Texto(1)		
	costo_estandar <i>Costo estándar</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	item_id	Principal	Asc

ivitemtipo

Tipo de item inventariable

Esta tabla contendrá información acerca de los tipos de items en el inventario.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	tipo_item_id <i>Tipo de item en el inventario (materia prima, subensamble ó producto terminado)</i>	Número (Byte)		
	tipo_item_desc <i>Descripción de tipo de item</i>	Texto(30)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	tipo_item_id	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

tipo_item_id	tipo_item_desc
0	Materia Prima
1	Sub Ensamble
2	Producto Terminado

ivnumeracion Numeración automática del módulo

Esta tabla contendrá información de las máscaras y siguiente valor numérico para el control de transacciones del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	sigte_iv_num <i>Siguiente número de control de transacción de inventario</i>	Número (largo)		
	iv_num_mask <i>Máscara del número de control de transacción de inventario</i>	Texto(16)		

ivsaldo

Saldos de inventario

Esta tabla contendrá información de los items ingresados al inventario. Los registros de esta tabla están vinculados jerárquicamente con las tablas ivitem e ivubi.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	item_id <i>Código de item</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
*	tipo_ubicacion <i>Tipo de ubicación</i>	Texto(1)		ivubi.tipo_ubicación
	ubicacion_id <i>Código de identificación del almacén</i>	Texto(8)		ivubi.ubicacion_id
	cant_existencia <i>Cantidad disponible en existencia</i>	Número (doble)		
	costo_total_dispo <i>Costo total de la existencia disponible</i>	Número (doble)		
	ultimo_costo <i>Ultimo costo unitario en el inventario</i>	Número (doble)		
	costo_estandar <i>Costo estándar</i>	Número (doble)		
	precio_lista_1 <i>Precio de lista 1</i>	Número (doble)		
	precio_lista_2 <i>Precio de lista 2</i>	Número (doble)		
	precio_lista_3 <i>Precio de lista 3</i>	Número (doble)		
	minimo_cant <i>Cantidad mínima que debe existir en el inventario</i>	Número (doble)		
	maximo_cant <i>Cantidad máxima que debe existir en el inventario</i>	Número (doble)		
	reorden_cant <i>Cantidad para la cual debe reordenarse este item</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	item_id, tipo_ubicacion	Principal	Asc

ivtrnenc

Transacciones de inventario (encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las transacciones de inventarios.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	iv_ctrl_num <i>No. de control de inventario</i>	Texto(16)		
	trn_desc <i>Descripción de la transacción</i>	Texto(40)	Sí	
	tipo_trn <i>Tipo de transacción</i>	Número (entero)		ivtrntipo.tipo_trn
	trn_fecha <i>Fecha de la transacción</i>	Fecha/Hora(8)		
	ubicacion_id <i>Código de identificación del almacén</i>	Texto(8)		ivubi.ubicacion_id
	documento_1 <i>Contiene el número de transacción del proceso que generó esta transacción de inventario</i>	Texto(16)	Sí	

Indice	Campos	Tipo	Orden
1-PK	iv_ctrl_num	Principal	Asc

ivtrnlin

Transacciones de inventario (líneas de detalles)

Esta tabla contendrá la información de líneas de detalle de las transacciones de inventarios.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	iv_ctrl_num <i>No. de control de inventario</i>	Texto(16)		
*	iv_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema)</i>	Número (largo)		
	ubicacion_id <i>Código de identificación del almacén</i>	Texto(8)		ivubi.ubicacion_id
	item_id <i>Código de item</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
	cant <i>Cantidad de item a registrar en la transacción</i>	Número (doble)		
	unidad_id <i>Código de unidad de medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	costo_unitario <i>Costo unitario del item para esta transacción</i>	Número (doble)		

Indíces	Campos	Tipo	Orden
1-PK	iv_ctrl_num, iv_reng_num	Principal	Asc

ivtrntipo

Tipo de transacciones

Esta tabla contendrá la información de la clasificaciones de las transacciones de inventarios.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	tipo_trn <i>Tipo de transacción</i>	Número (entero)		
	tipo_trn_desc <i>Descripción de transacción</i>	Texto(50)		
	trn_origen_id <i>Código de origen de la transacción</i>	Texto(8)		
	tipo_trn_id <i>Código de tipo de transacción</i>	Texto(8)		
	clase_trn <i>Clase de transacción E- Entrada al Inventario S - Salida del Inventario</i>			

Indíces	Campos	Tipo	Orden
1-PK	tipo_trn	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

tipo_trn	tipo_trn_desc	trn_origen_id	tipo_trn_id	clase_trn
2010	Entrada por Producción	PD	EPD	E
2020	Salida por Producción	PD	SPD	S
3010	Recepción Orden Compra	OC	ROC	E
3020	Devolución Orden Compra	OC	DOC	S
4010	Remisión Orden Pedido	OP	ROP	S
5010	Inventario - Inicial	IV	II	E
5020	Inventario - Venta	IV	V	S
5025	Inventario - Devolución Venta	IV	DV	E
5030	Inventario - Compra	IV	C	E
5035	Inventario - Devolución Compra	IV	DC	S
5110	Inventario - Incrementa (+Ajuste) Cantidad	IV	I	E
5115	Inventario - Decrementa (-Ajuste) Cantidad	IV	D	S
5120	Inventario - Incrementa (+Ajuste) Costo	IV	AC	E
5125	Inventario - Decrementa (-Ajuste) Costo	IV	DC	S
5210	Inventario - Entrada de Producción	IV	EP	E
5215	Inventario - Salida a Producción	IV	SP	S

Ivubi

Ubicaciones de almacén

Esta tabla almacena las diferentes ubicaciones (almacenes) de inventario.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	Ubicacion_id <i>Código de identificación del almacén</i>	Texto(8)		
	Ubicacion_nombre <i>Nombre del almacén</i>	Texto(30)		
	tipo_ubicacion <i>Tipo de ubicación</i>	Texto(1)		ivubitipo.tipo_ubicación

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	Ubicacion_id	Principal	Asc

Ivubitipo

Tipo de ubicaciones de almacén

Esta tabla contiene los tipos de ubicaciones (almacenes) de inventario.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	tipo_ubicacion <i>Tipo de ubicación</i>	Texto(1)		
	tipo_ubicacion_nombre <i>Nombre de tipo de ubicación</i>	Texto(50)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	tipo_ubicacion	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

tipo_ubicacion	Tipo_ubicacion_nombre
0	Almacén items nuevos
1	Almacén items remanufacturados
2	Almacen items usados

Unidades de medida

Esta tabla contiene las unidades de medida de los items.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	Unidad_id Código de unidad de medida	Texto(8)		
	Unidad_nombre Descripción de de unidad de medida	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	Unidad_id	Principal	Asc



La pantalla deberá permitir los siguientes campos afectados de los campos de la tabla de detalle (esta pantalla se ejecutará en modo de detalle).

Archivos de respaldo de configuración de usuarios y permisos.
Archivos de respaldo de configuración de usuarios y permisos de detalle.

Consideraciones para el desarrollo

La *str_num* deberá ser un número entero positivo de hasta 10 dígitos, el cual será formado por el número de unidades de medida de los items.
un_id: Puede ser cualquier número entero positivo de hasta 8 dígitos, con la tabla *unidad* (item) asociado a él, para poder identificar la unidad de medida con la que se inicializará la configuración de los items.
un_nombre: No se deberá utilizar caracteres especiales, solo letras y números.
un_descripcion: No se deberá utilizar caracteres especiales, solo letras y números.
saldo.cant: Este campo deberá ser un número decimal con hasta 2 dígitos decimales.
saldo.total: Este campo deberá ser un número decimal con hasta 2 dígitos decimales.
 Otro valor será el saldo de los items de la tabla *item*.

6.1.3 ESPECIFICACION DE PROGRAMAS.

Consideraciones

Tabla Inventario

A continuación se presentarán las pantallas de los procesos del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estas:

- Los recuadros con fondo gris representan letreros, mientras que recuadros con fondo blanco representan campos de captura.
- Los campos de captura deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Registro de transacciones de inventario.

iv_ctrl_num	iv_ctrl_num				
tipo_trn	tipo_trn				
trn_desc	trn_desc				
trn_fecha	trn_fecha				
ubicacion_id	ubicacion_id				
item_id	item_desc	unidad_id	cant	costo_unitario	costo_total
item_id	item_desc	unidad_id	cant	costo_unitario	costo_total

La pantalla deberá tener dos secciones: la de encabezados de transacciones, la de líneas de detalle (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle).

Archivos de entrada: ivnumeracion, ivtrnenc, ivitem, ivubi, ivsaldo.

Archivos de salida: ivnumeracion, ivtrnenc, ivtrnlin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

iv_ctrl_num: Cada vez que se de una transacción de inventario nueva, el número será formado por ivnumeracion .sigte_iv_num y ivnumeracion.iv_num_mask.

item_id: Puede capturarse la combinación item-ubicación y validarse contra la tabla ivsaldo (item inventariable). Al capturar correctamente la combinación item-ubicación, inicializar los campos item_desc, unidad_id en base a la tabla ivitem.

cant: No se capturará y será cero cuando tipo_trn tome los valores de 5120 ó 5125; para cualquier otro valor, se capturará con un valor mayor a cero.

costo_unitario: No se capturará y será cero cuando tipo_trn tome los valores de 5110 ó 5115; para cualquier otro valor se capturará; cuando es una transacción de salida propone el valor para el item-ubicación dado por (ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo.cant_existencia).

costo_total: Se capturará cuando tipo_trn tome los valores de 5120 ó 5125; para cualquier otro valor será calculado por cada línea de detalle en base a (cant * costo_unitario).

Consideraciones al registrar:

Tabla ivnumeracion: incrementa en uno el campo sigte_iv_num.

Tabla ivtrnenc: documento_1 = "", los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivtrnlin: iv_reng_num inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: cuando tipo_trn tome los valores de 5120 ó 5125 entonces costo_total_dispo = costo_total_dispo ± cant_total; para cualquier otro valor: entonces, cant_existencia = cant_existencia ± ivtrnlin.cant, costo_total_dispo = costo_total_dispo ± (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario). cuando se trate de un tipo de transacción con clase_trn = 'E' la operación será suma (+) y cuando clase_trn = 'S' la operación será resta (-). Además la ubicacion_id, item_id deben ser válidos y que la cant_existencia y costo_total_dispo resultantes sean mayor a cero.

6.1.4 ESPECIFICACION DE REPORTES.

A continuación se presentará el diseño de impresión de reportes del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estos:

- Los *letreros de impresión* están representados con el formato de *letra cursiva*.
- Los campos a imprimir están representados como tabla.campo.
- Los campos a imprimir deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Reporte de existencias de items.

Encabezado ubicacion_id						
ubicacion_id:	ivsaldo.ubicacion_id					
item_id:	item_desc:	categoria_id:	categoriasub_id:	unidad_id:	cant_existencia:	costo_total_dispo:
Detalle						
ivsaldo.item_id	ivitem.item_desc	ivitem.categoria_id	ivitem.categoriasub_id	ivitem.unidad_id	ivsaldo.cant_existencia	ivsaldo.costo_total_dispo

Consideraciones:

El reporte podrá hacer agrupamientos por ubicación de almacén; también podrá ordenarse por categoría y subcategoría ó por código de ítem.

6.2.2 ESPECIFICACION DE ARCHIVOS.

Indice de archivos.

occo	Parámetros del módulo
occompra	Definición de compradores
ocdpenc	Devolución a proveedor (encabezado)
ocdplin	Devolución a proveedores (líneas de detalle)
ocenc	Ordenes de compra (encabezado)
ocestatus	Estatus de ordenes de compra
oclin	Ordenes de compra (líneas de detalle)
ocnumeracion	Numeración automática del módulo
ocproveedor	Definición de proveedores
ocrcenc	Recepciones (encabezado)
ocrclin	Recepciones (líneas de detalle)
octrnenc	Ordenes de compra (ya surtidas - encabezado)
octrnlin	Ordenes de compra (ya surtidas - líneas de detalle)

Definición y estructura de archivos.

A continuación se presenta la definición de tablas y campos usados en el módulo. Además, para las tablas con datos predefinidos por el sistema son mostrados para su apreciación.

Parámetros del módulo

Esta tabla contendrá información básica de la compañía y los parámetros generales de configuración del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	compañia_nombre <i>Nombre de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir1 <i>Línea 1 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Línea 2 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Línea 3 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Línea 4 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir5 <i>Línea 5 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir6 <i>Línea 6 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	forza_oc_impresa_bandera <i>Indica si el Documento de OC será automáticamente impreso después del ingreso de la OC. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	forza_rc_impresa_bandera <i>Indica si el Documento de la Recepción será automáticamente impreso después del ingreso de la Recepción. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	forza_dp_impresa_bandera <i>Indica si el Documento de la Devolución será automáticamente impreso después del ingreso de la Devolución. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	llenar_cant_recibida <i>Indica si la cantidad recibida será automáticamente llenada con la cantidad remanente de la Oc durante el ingreso de Recepciones..0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	inv_bandera <i>Indica si hay interfase con Módulo de Inventarios. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	días_antes_acum <i>Número de Días Antes de la Fecha de Sistema para hacer Acumulación de OC</i>	Número (largo)		

occompra

Definición de compradores

Esta tabla contendrá un registro por cada comprador usado en Ordenes de Compra.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	comprador_id <i>Código de Comprador</i>	Texto(8)		
	comprador_nombre <i>Nombre del Comprador</i>	Texto(40)		
	comprador_tel_fax <i>Teléfonos/Fax del Comprador</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico</i>	Texto(40)	Sí	
	activo <i>Indica si el comprador está activo. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
PK	comprador_id	Principal	Asc

ocdpenc

Devolución a proveedor (encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las devoluciones a proveedor de recepciones previamente registradas. Cada registro en este archivo contendrá la devolución de una sola recepción.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	dp_ctrl_num <i>No de Control de Devolución a proveedor</i>	Texto(16)		
	proveedor_id <i>Código de Proveedor</i>	Texto(12)		ocproveedor.proveedor_id
	oc_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Compra</i>	Texto(16)		ocenc.oc_ctrl_num
	devolucion_fecha <i>Fecha en que se registra la devolución</i>	Fecha/Hora		
	rc_ctrl_num <i>No de Control de Recepción</i>	Texto(16)		ocrcenc.rc_ctrl_num
	recibido_fecha <i>Fecha en que se registró la recepción</i>	Fecha/Hora		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la devolución. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	iv_trx_ctrl_num <i>No de Control de Inventario el cual generó la devolución</i>	Texto(16)		ivtrnenc.iv_ctrl_num

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	dp_ctrl_num	Principal	Asc
2	proveedor_id, oc_ctrl_num	No Unica	Asc

ocdplin

Devolución a proveedores (líneas de detalle)*Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla ocdpenc.*

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	dp_ctrl_num <i>No de Control de Devolución a proveedor</i>	Número (largo)		ocdpenc.dp_ctrl_num
*	dp_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de devolución)</i>	Número (largo)		
	rc_reng_num <i>No de Renglón de detalle de Recepción</i>	Número (largo)		ocrcenc.rc_ctrl_num
	oc_reng_num <i>No de Renglón de detalle de OC</i>	Número (largo)		ocenc.oc_reng_num
	item_id <i>Código de Material (puede dejarse en blanco para detalles de la OC no inventariables)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	oc_item_desc <i>Descripción del Código de Material ó Descripción del usuario para un detalle de la OC no inventariable</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_recibida <i>Indica la Cantidad Recibida del Ingreso del detalle de la Recepción</i>	Número (doble)		
	cant_devuelta <i>Indica la Cantidad Devuelta del Ingreso del detalle de la Devolución</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	dp_ctrl_num, dp_reng_num	Principal	Asc

ocenc

Ordenes de compra (encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las ordenes de compra previamente registradas.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	oc_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Compra</i>	Texto(16)		
	comprador_id <i>Código de Comprador</i>	Texto(8)		ocompra.comprador_id
	estatus_id <i>Código de Estatus de la OC</i>	Texto(1)		ocestatus.estatus_id
	proveedor_id <i>Código de Proveedor</i>	Texto(12)		ocproveedor.proveedor_id
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	oc_fecha <i>Fecha de Elaboración de la Orden de Compra</i>	Fecha/Hora(8)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	cancela_fecha <i>Fecha de Cancelación de la OC</i>	Fecha/Hora(8)	Sí	
	prove_orden_num <i>Número de orden con la que el proveedor identifica esta OC</i>	Texto(20)	Sí	
	referencia_num <i>Número de Referencia</i>	Texto(20)	Sí	
	requerido_por <i>Nombre del departamento/persona que solicito el material</i>	Texto(30)	Sí	
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada a la OC</i>	Número (simple)		

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	dias_pago <i>Limite de días para pagar la OC</i>	Número (entero)		
	mto_sub <i>Monto Bruto de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mto_iva <i>Monto Iva de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mto_tot <i>Monto Total de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la OC. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	oc_ctrl_num	Principal	Asc
2	proveedor_id, oc_ctrl_num	Unica	Asc

ocestatus

Estatus de ordenes de compra

Esta tabla contendrá todos los tipos estatus que pueden tener las OC.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	estatus_id Código de Estatus de la OC	Texto(1)		
	estatus_desc Descripción de Estatus de la OC	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	estatus_id	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

estatus_id	estatus_desc
1	ABIERTA
2	CANCELADA
3	CERRADA

oclin

Ordenes de compra (líneas de detalle)*Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla ocenc.*

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	oc_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Compra</i>	Número (largo)		ocenc.oc_ctrl_num
*	oc_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de OC)</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material (puede dejarse en blanco para detalles de la OC no inventariables)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	oc_item_desc <i>Descripción del Código de Material ó Descripción del usuario para un detalle de la OC no inventariable</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_recibida <i>Cantidad Recibida a la fecha del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_devuelta <i>Cantidad Devuelta al Proveedor a la Fecha. Solo Informativo.</i>	Número (doble)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de este detalle de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar este detalle de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_recibo_fecha <i>Fecha de Ultima Recepción de este detalle de OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_devol_fecha <i>Fecha de Ultima Devolución de este detalle de OC</i>	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	oc_ctrl_num, oc_reng_num	Principal	Asc
2	item_id, promesa_fecha	No Unica	Asc

ocnumeracion Numeración automática del módulo

Esta tabla contendrá información de las máscaras y siguiente valor numérico para el control de transacciones del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	sigte_oc_num <i>Siguiente número de control de Orden de Compra</i>	Número (largo)		
	oc_num_mask <i>Máscara del número de control de Orden de Compra</i>	Texto(16)		
	sigte_rc_num <i>Siguiente número de control de Recepción</i>	Número (largo)		
	rc_num_mask <i>Máscara del número de control de Recepción</i>	Texto(16)		
	sigte_dp_num <i>Siguiente número de control de Devolución (a Proveedor)</i>	Número (largo)		
	dp_num_mask <i>Máscara del número de control de Devolución (a Proveedor)</i>	Texto(16)		
	nombre_proveedor <i>Nombre del proveedor</i>	Texto(40)		
	telefono_proveedor <i>Teléfono del proveedor</i>	Texto(40)		
	correo_proveedor <i>Correo del proveedor</i>	Texto(40)		
	codigo_proveedor <i>Código del proveedor</i>	Texto(40)		
	tasa_iva <i>Tasa de impuestos del proveedor</i>	Número (largo)		
	dias_pago <i>Límite de días para pagar al proveedor</i>	Número (largo)		
	rfc <i>Registro Federal de Contribuyentes</i>	Texto(20)		
1-PK	proveedor	Proveedor		

ocproveedor Definición de proveedores

Esta tabla contendrá un registro por cada proveedor usado en Ordenes de Compra.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	proveedor_id <i>Código de Proveedor</i>	Texto(12)		
	provee_nombre <i>Nombre del proveedor</i>	Texto(40)		
	corto_nombre <i>Nombre Corto del proveedor</i>	Texto(15)		
	dir1 <i>Dirección 1</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Dirección 2</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Dirección 3</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Dirección 4</i>	Texto(40)		
	dir5 <i>Dirección 5</i>	Texto(40)		
	dir6 <i>Dirección 6</i>	Texto(40)		
	activo <i>Indica si el proveedor está activo. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del proveedor</i>	Texto(40)		
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del proveedor</i>	Texto(40)		
	correo_e <i>Correo Electrónico</i>	Texto(40)		
	comprador_id <i>Código de Comprador al que está asignado el proveedor</i>	Texto(8)		
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada al proveedor</i>	Número (simple)		
	dias_pago <i>Límite de días para pagar al proveedor</i>	Número (entero)		
	rfc <i>Registro Federal de Contribuyente</i>	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	proveedor_id	Principal	Asc

ocrcenc

Recepciones (encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las recepciones de ordenes de compra.
Cada registro en este archivo contendrá la recepción de una sola orden de compra.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	rc_ctrl_num <i>No de Control de Recepción</i>	Texto(16)		
	proveedor_id <i>Código de Proveedor</i>	Texto(12)		ocproveedor.proveedor_id
	oc_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Compra</i>	Texto(16)		ocenc.oc_ctrl_num
	recibido_fecha <i>Fecha en que se registró la recepción</i>	Fecha/Hora(8)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la recepción. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	iv_trx_ctrl_num <i>No de Control de Inventario el cual generó la recepción</i>	Texto(16)		ivtrnenc.iv_ctrl_num

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	rc_ctrl_num	Principal	Asc
2	proveedor_id, oc_ctrl_num	No Unica	Asc

ocrcclin

Recepciones (líneas de detalle)

Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla ocrrenc.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	rc_ctrl_num <i>No de Control de Recepción</i>	Número (largo)		
*	rc_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de recepción)</i>	Número (largo)		
	oc_reng_num <i>No de Renglón de detalle de OC</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material (puede dejarse en blanco para detalles de la OC no inventariables)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	oc_item_desc <i>Descripción del Código de Material ó Descripción del usuario para un detalle de la OC no inventariable</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_prev_recibida <i>Cantidad Previamente Recibida a la fecha del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_recibida <i>Indica la Cantidad Recibida del Ingreso del detalle de la Recepción</i>	Número (doble)		
	cant_devuelta <i>Cantidad Devuelta de esta recepción</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	rc_ctrl_num, rc_reng_num	Principal	Asc

octrnenc

Ordenes de compra (ya surtidas - encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las ordenes de compra ya surtidas. Esta tabla es actualizada por el proceso de "Acumula Ordenes de Compra ya Surtidas".

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	oc_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Compra</i>	Texto(16)		
	comprador_id <i>Código de Comprador</i>	Texto(8)		occompra.comprador_id
	estatus_id <i>Código de Estatus de la OC</i>	Texto(1)		ocestatus.estatus_id
	proveedor_id <i>Código de Proveedor</i>	Texto(12)		ocproveedor.proveedor_id
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico del contacto del proveedor</i>	Texto(40)	Sí	
	oc_fecha <i>Fecha de Elaboración de la Orden de Compra</i>	Fecha/Hora(8)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	cancela_fecha <i>Fecha de Cancelación de la OC</i>	Fecha/Hora(8)	Sí	
	prove_orden_num <i>Número de orden con la que el proveedor identifica esta OC</i>	Texto(20)	Sí	
	referencia_num <i>Número de Referencia</i>	Texto(20)	Sí	
	requerido_por <i>Nombre del departamento/persona que solicito el material</i>	Texto(30)	Sí	
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada a la OC</i>	Número (simple)		

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	dias_pago <i>Límite de días para pagar la OC</i>	Número (entero)		
	mta_sub <i>Monto Bruto de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mta_iva <i>Monto Iva de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mta_tot <i>Monto Total de la OC. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la OC. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	oc_ctrl_num	Principal	Asc
2	proveedor_id, oc_ctrl_num	Unica	Asc

octrnlin

Ordenes de compra (ya surtidas - líneas de detalle)*Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla octrnenc.*

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	oc_ctrl_num <i>No de Control Entero de Orden de Compra</i>	Número (largo)		ocenc.oc_ctrl_num
*	oc_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de OC)</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material (puede dejarse en blanco para detalles de la OC no inventariables)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	oc_item_desc <i>Descripción del Código de Material ó Descripción del usuario para un detalle de la OC no inventariable</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_recibida <i>Cantidad Recibida a la fecha del detalle de la OC</i>	Número (doble)		
	cant_devuelta <i>Cantidad Devuelta al Proveedor a la Fecha. Solo Informativo.</i>	Número (doble)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de este detalle de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar este detalle de la OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_recibo_fecha <i>Fecha de Ultima Recepción de este detalle de OC</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_devol_fecha <i>Fecha de Ultima Devolución de este detalle de OC</i>	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	oc_ctrl_num, oc_reng_num	Principal	Asc
2	item_id, promesa_fecha	No Unica	Asc

6.2.3 ESPECIFICACION DE PROGRAMAS.

A continuación se presentarán las pantallas de los procesos del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estas:

- Los recuadros con fondo gris representan letreros, mientras que recuadros con fondo blanco representan campos de captura.
- Los campos de captura deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Registro de ordenes de compra.

oc_ctrl_num	oc_ctrl_num	oc_fecha	oc_fecha	promesa_fecha	promesa_fecha	requerido_fecha	requerido_fecha
requerido_por	requerido_por	comprador_id	comprador_id	comprador_nombre			
proveedor_id	proveedor_id	provee_nombre					
contacto_nombre	contacto_nombre	correo_e	correo_e				
contacto_tel_fax	contacto_tel_fax	prove_orden_num	prove_orden_num	referencia_num	referencia_num		
tasa_iva	tasa_iva	dias_pago	dias_pago				
oc_ctrl_int	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha	
oc_item_desc							
oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha	
oc_item_desc							
mto_sub	mto_sub	mto_iva	mto_iva	mto_tot	mto_tot		

La pantalla deberá tener tres secciones: la de encabezados de ordenes de compra, la de líneas de detalle de ordenes de compra (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle) y la de pie de página en donde se desplegarán los montos totales de la orden de compra.

Archivos de entrada: ocnumeracion, ocenc, ocompra, ocproveedor, ivitem, ivubi, ivsaldo.

Archivos de salida: ocnumeracion, ocenc, oclin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

oc_ctrl_num: Cada vez que se de una orden de compra nueva, el numero será formado por ocnumeracion .sigte_oc_num y ocnumeracion.oc_num_mask.

mto_sub, *mto_iva*, *mto_tot*: Campos calculados en base a la suma de ($\text{cant_orden} * \text{precio_unitario}$) y la tasa de iva.

proveedor_id: Al capturarlo, inicializar los campos de captura *provee_nombre* (solo desplegable no capturable), *contacto_nombre*, *contacto_tel_fax*, *correo_e*, *prove_orden_num*, *tasa_iva*, *dias_pago* en base a la tabla *ocproveedor*.

comprador_id: Al capturarlo, inicializar los campos *comprador_nombre* (solo desplegable no capturable).

oc_reng_num: Campo calculado en base al número de líneas de detalle de la OC.

item_id, *ubicación_id*: Puede capturarse la combinación *item-ubicación* y validarse contra la tabla *ivsaldo* (*item inventariable*) ó dejarse ambos en blanco (*item no inventariable*). Al capturar correctamente la combinación *item-ubicación*, inicializar los campos *oc_item_desc*, *unidad_id* en base a la tabla *ivitem*.

Consideraciones al registrar:

Tabla ocnumeracion: incrementa en uno el campo *sigte_oc_num*.

Tabla ocenc: *estatus_id* = 1 (oc abierta), *bandera_impresa* = 0 (Falso), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla oclin: por cada línea de detalle *cant_recibida* = 0, *cant_devuelta* = 0, *requerido_fecha* = *ocenc.requerido_fecha*, *promesa_fecha* = *ocenc.promesa_fecha*, *ult_recibo_fecha* = null, *ult_devol_fecha* = null), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

En dado caso que *occo.forza_oc_impresa_bandera* = 1 (verdadero) hay que imprimir la orden de compra recién registrada.

Modificación de ordenes de compra.

oc_ctrl_num	oc_ctrl_num	estatus_id	estatus_id	cancela_fecha	cancela_fecha	
oc_fecha	oc_fecha	requerido_fecha	requerido_fecha	promesa_fecha	promesa_fecha	
requerido_por	requerido_por	comprador_id	comprador_id	comprador_nombre		
proveedor_id	proveedor_id	provee_nombre				
contacto_nombre	contacto_nombre	correo_e	correo_e			
contacto_tel_fax	contacto_tel_fax	prove_orden_num	prove_orden_num	referencia_num	referencia_num	
tasa_iva	tasa_iva	dias_pago	dias_pago			
oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha
oc_item_desc						
oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha
oc_item_desc						
mto_sub	mto_sub	mto_iva	mto_iva	mto_tot	mto_tot	

La pantalla deberá tener tres secciones: la de encabezados de ordenes de compra, la de líneas de detalle de ordenes de compra (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle) y la de pie de página en donde se desplegarán los montos totales de la orden de compra.

Archivos de entrada: ocenc, oclin, occompra, ocproveedor, ivitem, ivubi, ivsaldo.

Archivos de salida: ocenc, oclin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

oc_ctrl_num: Se permitirá seleccionar la OC que se desea modificar, está deberá tener el estatus = 1 (abierta). Una vez seleccionada inicializar los campos de la forma con los datos de las tablas ocenc, oclin, occompra, ocproveedor.

estatus_id: Al cambiar a estatus = 2 (cancelada) inicializar *cancela_fecha* con la fecha del sistema.

Recepciones de ordenes de compra.

rc_ctrl_num	rc_ctrl_num	recibido_fecha	recibido_fecha						
oc_ctrl_num	oc_ctrl_num	proveedor_id	proveedor_id	provee_nombre					
prove_orden_num	prove_orden_num	requerido_por	requerido_por						
comprador_id	comprador_id	comprador_nombre							
oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	promesa_fecha	cant_recibida		
oc_item_desc							cant_prev_recibida		
oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	promesa_fecha	cant_recibida		
oc_item_desc							cant_prev_recibida		

La pantalla deberá tener dos secciones: la de encabezados de recepciones de ordenes de compra, la de líneas de detalle a recibir de la orden de compra (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle).

Archivos de entrada: ocnumeracion, ocenc, oclin, occompra, ocproveedor.

Archivos de salida: ocnumeracion, oclin, ocrcenc, ocrcclin, ivtrnenc, ivtrnlin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

rc_ctrl_num: Cada vez que se de una recepción de orden de compra nueva, el número será formado por *ocnumeracion.sigte_rc_num* y *ocnumeracion.rc_num_mask*.

cant_prev_recibida: Para cada línea de detalle detalle será $oclin.cant_recibida$.

cant_recibida: En caso de que $occo.llenar_cant_recibida = 1$ (verdadero) el valor propuesto para cada línea de detalle será la resta de $oclin.cant_orden - oclin.cant_recibida$ de caso contrario propondrá el valor cero. Además el valor capturado no deberá ser negativo y menor igual que $(cant_orden + cant_prev_recibida)$.

Consideraciones al registrar:

Al menos la *cant_recibida* de alguna de las líneas de detalle deberán ser mayores a cero. Solo las líneas de detalle con *cant_recibida* mayor a cero, serán registradas.

Tabla ocnúmeración: incrementa en uno el campo *sigte_rc_num*.

Tabla ocrcenc: *bandera_impresa = 0* (Falso), $iv_trx_ctrl_num = ivtrnenc.iv_ctrl_num$ (transacción de inventario generada por la recepción), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ocrcclin: *rc_reng_num* inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, *cant_devuelta = 0*, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla oclin: $ult_recibo_fecha = ocrcenc.recibido_fecha$, $cant_recibida = cant_recibida + ocrcclin.cant_recibida$.

Tabla ivtrnenc: *iv_ctrl_num* será formado por $ivnumeracion.sigte_iv_num$ y $ivnumeracion.iv_num_mask$, $tipo_trn = 3010$, $trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc$, $trn_fecha = ocrcenc.recibido_fecha$, $documento_1 = ocrcenc.rc_ctrl_num$.

Tabla ivtrnlin: *iv_reng_num* inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, $cant = ocrcclin.cant_recibida$, $precio_unitario = 0$, $costo_unitario = ocrcclin.precio_unitario$, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: $cant_existencia = cant_existencia + ivtrnlin.cant$, $costo_total_dispo = costo_total_dispo + (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario)$, esto para *ubicacion_id*, *item_id* válidos.

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_iv_num*.

En dado caso que $occo.forza_rc_impresa_bandera = 1$ (verdadero) hay que imprimir la recepción de orden de compra recién registrada.

Devolución de recepción de ordenes de compra.

dp_ctrl_num	dp_ctrl_num	devolucion_fecha	devolucion_fecha				
rc_ctrl_num	rc_ctrl_num	recibido_fecha	recibido_fecha				
oc_ctrl_num	oc_ctrl_num	proveedor_id	proveedor_id	provee_nombre			
rc_reng_num	oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	cant_recibida	cant_devuelta
oc_item_desc						precio_unitario	
rc_reng_num	oc_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	cant_recibida	cant_devuelta
oc_item_desc						precio_unitario	

La pantalla deberá tener dos secciones: la de encabezados de devolución de ordenes de compra, la de líneas de detalle a devolver de la orden de compra (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle).

Archivos de entrada: ocnumeracion, ocrcenc, ocrcclin, ocenc, ocproveedor.

Archivos de salida: ocnumeracion, ocdpenc, ocdplin, oclin, ocrcclin, ivtrnenc, ivtrnlin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

dp_ctrl_num: Cada vez que se de una devolución de orden de compra nueva, el número será formado por ocnumeracion .sigte_dp_num y ocnumeracion.dp_num_mask .

cant_devuelta: El valor capturado no deberá ser negativo y menor igual que $ocrcclin.cant_recibida - ocrcclin.cant_devuelta$.

Consideraciones al registrar:

Al menos la *cant_devuelta* de alguna de las líneas de detalle deberán ser mayores a cero. Solo las líneas de detalle con *cant_devuelta* mayor a cero, serán registradas.

Tabla ocnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_dp_num*.

Tabla ocdpenc: *bandera_impresa* = 0 (Falso), *iv_trx_ctrl_num* = *ivtrnenc.iv_ctrl_num* (transacción de inventario generada por la devolución), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ocdplin: *dp_reng_num* inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ocrcclin: $cant_devuelta = cant_devuelta + ocdplin.cant_devuelta$.

Tabla oclin: $ult_devol_fecha = ocdpenc.devolucion_fecha$, $cant_recibida = cant_recibida - ocdplin.cant_devuelta$, $cant_devuelta = cant_devuelta + ocdplin.cant_devuelta$.

Tabla ivtrnenc: iv_ctrl_num será formado por ivnumeracion.sigte_iv_num y ivnumeracion.iv_num_mask, tipo_trn = 3020, trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc, trn_fecha = ocdpenc.devolucion_fecha, documento_1 = ocdpenc.dp_ctrl_num.

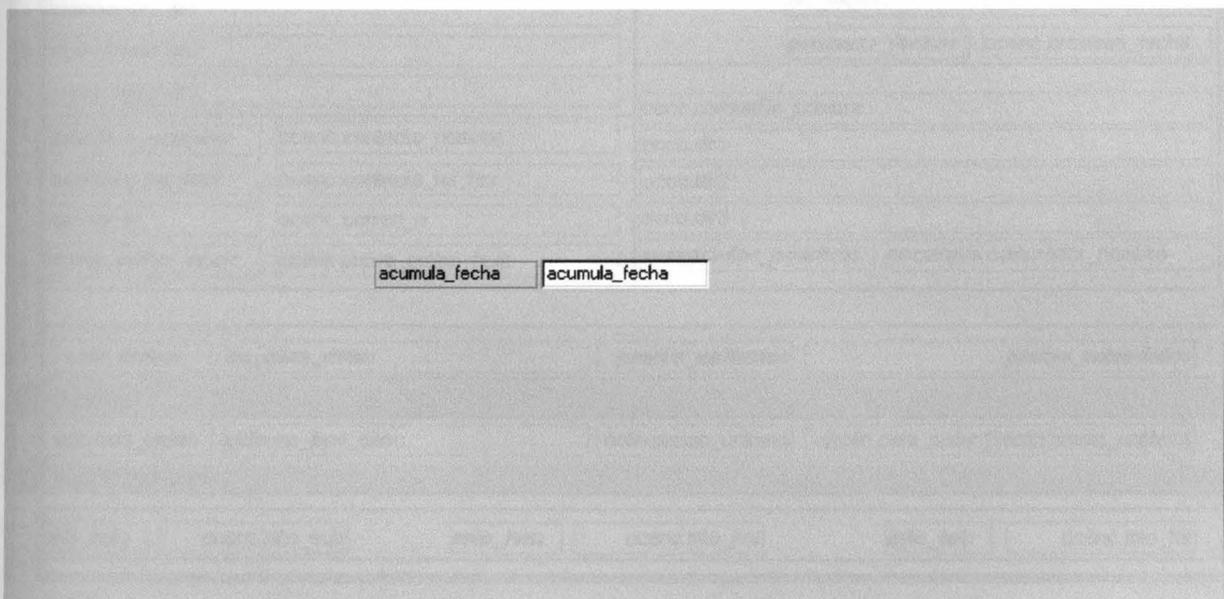
Tabla ivtrnlin: iv_reng_num inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, cant = ocdplin.cant_devuelta, precio_unitario = 0, costo_unitario = ocdplin.precio_unitario, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: cant_existencia = cant_existencia - ivtrnlin.cant, costo_total_dispo = costo_total_dispo - (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario), esto para ubicacion_id, item_id válidos y que la cant_existencia y costo_total_dispo sean mayor a cero.

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo sigte_iv_num.

En dado caso que occo.forza_dp_impresa_bandera = 1 (verdadero) hay que imprimir la recepción de orden de compra recién registrada.

Acumula ordenes de compra ya surtidas.



Archivos de entrada: occo, ocenc, oclin.

Archivos de salida: ocenc, oclin, octrnenc, octrnlin.

Consideraciones de captura:

acumula_fecha: La fecha debe ser menor que (fecha del sistema - occo.dias_antes_acum).

6.2.4 ESPECIFICACION DE REPORTES.

A continuación se presentará el diseño de impresión de reportes del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estos:

- Los *letreros de impresión* están representados con el formato de *letra cursiva*.
- Los campos a imprimir están representados como *tabla.campo*.
- Los campos a imprimir deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Impresión de ordenes de compra.

Encabezado oc_ctrl_num			
PROVEEDOR	ocenc.proveedor_id	ocenc.oc_ctrl_num	
ocproveedor.provee_nombre		oc_fecha:	ocenc.oc_fecha
ocproveedor.dir1		promesa_fecha:	ocenc.promesa_fecha
ocproveedor.dir2		occo.compania_nombre	
ocproveedor.dir3		occo.dir1	
contacto_nombre:	ocenc.contacto_nombre	occo.dir2	
contacto_tel_fax:	ocenc.contacto_tel_fax	occo.dir3	
correo_e:	ocenc.correo_e	comprador_nombre: ocompra.comprador_nombre	
prove_orden_num:	ocenc.prove_orden_num		
cant_orden:	oc_item_desc:	precio_unitario:	precio_extendido:
Detalle			
oclin.cant_orden	oclin.oc_item_desc	oclin.precio_unitario	=[oclin.cant_orden]*[oclin.precio_unitario]
Pie oc_ctrl_num			
mto_sub:	ocenc.mto_sub	mto_iva:	ocenc.mto_iva
		mto_tot:	ocenc.mto_tot

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de ordenes de compra, tanto no impresas como ya impresas previamente. Una vez impresa la orden de compra, se debe actualizar `ocenc.bandera_impresa = 1` (verdadero)

Reporte de ordenes de compra pendientes.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19																		
Encabezado comprador_id																		
comprador_id:		ocenc.comprador_id			occompra.comprador_nombre													
Encabezado proveedor_id																		
proveedor_id:		ocenc.proveedor_id			ocproveedor.provee_nombre													
oc_ctrl_num:		item_id:		oc_item_desc:										unidad_id:				
				cant_orden:			cant_recibida:			promesa_fecha:			ult_recibo_fecha:			cant_faltante:		
Detalle																		
ocenc.oc_ctrl_num		oclin.item_id			oclin.oc_item_desc										oclin.unidad_id			
				oclin.cant_orden			oclin.cant_recibida			oclin.promesa_fecha			oclin.ult_recibo_fecha			cant_faltante		

Consideraciones:

El reporte podrá hacer agrupamientos por comprador y proveedor.

Reporte de resumen de ordenes de compra.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																				
Encabezado item_id																				
item_id:		oclin.item_id			oclin.oc_item_desc															
Encabezado proveedor_id																				
proveedor_id:		ocenc.proveedor_id			ocproveedor.provee_nombre															
precio_unitario:		oc_ctrl_num:		oc_fecha:			dias_pago:													
				cant_orden:			cant_recibida:			promesa_fecha:			ult_recibo_fecha:							
Detalle																				
oclin.precio_unitario		ocenc.oc_ctrl_num			ocenc.oc_fecha			ocenc.dias_pago												
				oclin.cant_orden			oclin.cant_recibida			oclin.promesa_fecha			oclin.ult_recibo_fecha							

Consideraciones:

El reporte podrá hacer agrupamientos por item y proveedor. Como este reporte incluye movimientos tanto de las tablas de ordenes de compra pendientes como de las ya surtidas, donde se haga referencia a los campos de las tablas ocenc y oclin, incluye también los de las tablas octrnenc y octrnlin respectivamente.

Reporte de acuse de recibo.

1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7 · 8 · 9 · 10 · 11 · 12 · 13 · 14 · 15 · 16 ·															
Encabezado de página															
Encabezado rc_ctrl_num															
PROVEEDOR		ocrcenc.proveedor_id				ocrcenc.rc_ctrl_num									
ocproveedor.provee_nombre						rc_fecha:		ocrcenc.recibido_fecha							
ocproveedor.dir1						oc_ctrl_num:		ocrcenc.oc_ctrl_num							
ocproveedor.dir2						occo.compañia_nombre									
ocproveedor.dir3						occo.dir1									
						occo.dir2									
						occo.dir3									
item_id:		oc_item_desc:				unidad_id:		ubicacion_id:							
						cant_orden:		cant_prev_recibida:		cant_recibida:					
Detalle															
ocrcclin.item_id		ocrcclin.oc_item_desc				ocrcclin.unidad_id		ocrcclin.ubicacion_id							
						ocrcclin.cant_orden		ocrcclin.cant_prev_recibida		ocrcclin.cant_recibida					
Pie de página															
occo.compañia_nombre															
acuse de recibo															

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de recepciones ordenes de compra, tanto no impresas como ya impresas previamente. Una vez impresa, se debe actualizar `ocrcenc.bandera_impresa = 1` (verdadero).

Reporte: devolución de recepciones de orden de compra.

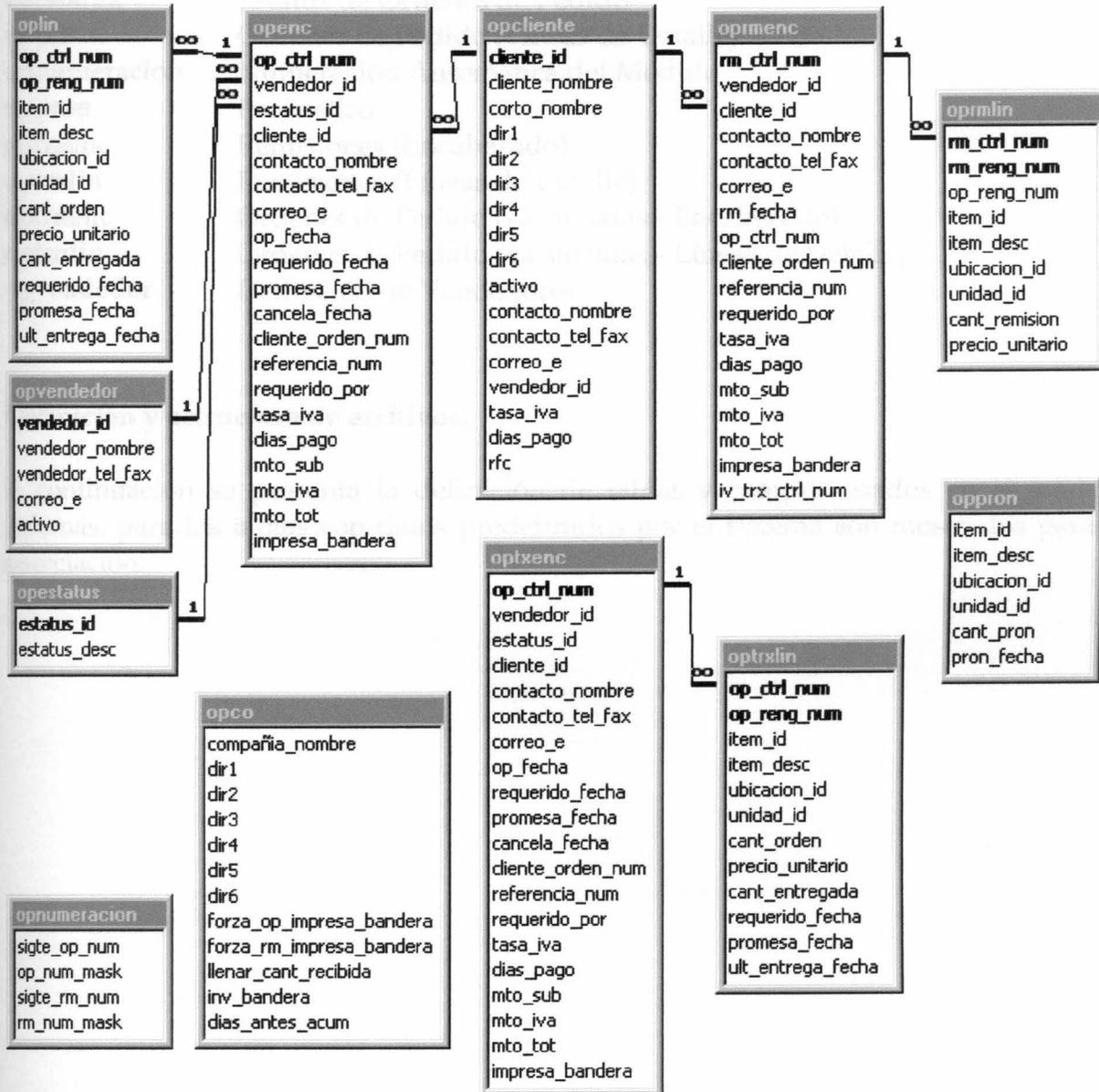
1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7 · 8 · 9 · 10 · 11 · 12 · 13 · 14 · 15 · 16																																																																																																																																																																																															
Encabezado de página																																																																																																																																																																																															
Encabezado dp_ctrl_num																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="10">PROVEEDOR</td> <td colspan="6">ocdpenc.proveedor_id</td> </tr> <tr> <td colspan="10">ocproveedor.provee_nombre</td> <td colspan="6">ocdpenc.dp_ctrl_num</td> </tr> <tr> <td colspan="10">ocproveedor.dir1</td> <td colspan="6">devolucion_fecha: ocdpenc.devolucion_fecha</td> </tr> <tr> <td colspan="10">ocproveedor.dir2</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="10">ocproveedor.dir3</td> <td colspan="6"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td colspan="6">occo.compafia_nombre</td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td colspan="6">occo.dir1</td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td colspan="6">occo.dir2</td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td colspan="6">occo.dir3</td> </tr> <tr> <td colspan="10">rc_ctrl_num:</td> <td colspan="6">ocdpenc.rc_ctrl_num</td> </tr> <tr> <td colspan="10">oc_ctrl_num:</td> <td colspan="6">ocdpenc.oc_ctrl_num</td> </tr> </table>																PROVEEDOR										ocdpenc.proveedor_id						ocproveedor.provee_nombre										ocdpenc.dp_ctrl_num						ocproveedor.dir1										devolucion_fecha: ocdpenc.devolucion_fecha						ocproveedor.dir2																ocproveedor.dir3																										occo.compafia_nombre																occo.dir1																occo.dir2																occo.dir3						rc_ctrl_num:										ocdpenc.rc_ctrl_num						oc_ctrl_num:										ocdpenc.oc_ctrl_num					
PROVEEDOR										ocdpenc.proveedor_id																																																																																																																																																																																					
ocproveedor.provee_nombre										ocdpenc.dp_ctrl_num																																																																																																																																																																																					
ocproveedor.dir1										devolucion_fecha: ocdpenc.devolucion_fecha																																																																																																																																																																																					
ocproveedor.dir2																																																																																																																																																																																															
ocproveedor.dir3																																																																																																																																																																																															
										occo.compafia_nombre																																																																																																																																																																																					
										occo.dir1																																																																																																																																																																																					
										occo.dir2																																																																																																																																																																																					
										occo.dir3																																																																																																																																																																																					
rc_ctrl_num:										ocdpenc.rc_ctrl_num																																																																																																																																																																																					
oc_ctrl_num:										ocdpenc.oc_ctrl_num																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">item_id:</td> <td colspan="4">oc_item_desc:</td> <td colspan="4">unidad_id:</td> <td colspan="4">ubicacion_id:</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">cant_orden:</td> <td colspan="4">cant_recibida:</td> <td colspan="4">cant_devuelta:</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>																item_id:				oc_item_desc:				unidad_id:				ubicacion_id:																								cant_orden:				cant_recibida:				cant_devuelta:																																																																																																																																			
item_id:				oc_item_desc:				unidad_id:				ubicacion_id:																																																																																																																																																																																			
				cant_orden:				cant_recibida:				cant_devuelta:																																																																																																																																																																																			
Detalle																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">ocdplin.item_id</td> <td colspan="4">ocdplin.oc_item_desc</td> <td colspan="4">ocdplin.unidad_id</td> <td colspan="4">ocdplin.ubicacion_id</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4">ocdplin.cant_orden</td> <td colspan="4">ocdplin.cant_recibida</td> <td colspan="4">ocdplin.cant_devuelta</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>																ocdplin.item_id				ocdplin.oc_item_desc				ocdplin.unidad_id				ocdplin.ubicacion_id																								ocdplin.cant_orden				ocdplin.cant_recibida				ocdplin.cant_devuelta																																																																																																																																			
ocdplin.item_id				ocdplin.oc_item_desc				ocdplin.unidad_id				ocdplin.ubicacion_id																																																																																																																																																																																			
				ocdplin.cant_orden				ocdplin.cant_recibida				ocdplin.cant_devuelta																																																																																																																																																																																			
Pie de página																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <tr> <td colspan="16">ocproveedor.provee_nombre</td> </tr> <tr> <td colspan="16">Entrega a Proveedor</td> </tr> </table>																ocproveedor.provee_nombre																Entrega a Proveedor																																																																																																																																																															
ocproveedor.provee_nombre																																																																																																																																																																																															
Entrega a Proveedor																																																																																																																																																																																															

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de devoluciones de recepción de ordenes de compra, tanto no impresas como ya impresas previamente. Una vez impresa, se debe actualizar ocdpenc.bandera_impresa = 1 (verdadero).

6.3 MÓDULO DE ORDENES DE PEDIDO Y PRONOSTICO.

6.3.1 DIAGRAMA DE RELACION DE ARCHIVOS.



6.3.2 ESPECIFICACION DE ARCHIVOS.

Indice de archivos.

opcliente	Definición de Cliente
opco	Parámetros del Módulo
openc	Ordenes de Pedido (Encabezado)
opestatus	Estatus de Ordenes de Pedido
oplin	Ordenes de Pedido (Líneas de Detalle)
opnumeracion	Numeración Automática del Módulo
oppron	Pronóstico
oprmenc	Remisiones (Encabezado)
oprmlin	Remisiones (Líneas de Detalle)
optrnenc	Ordenes de Pedido (ya surtidas - Encabezado)
optrnlin	Ordenes de Pedido (ya surtidas - Líneas de Detalle)
opvendedor	Definición de Vendedores

Definición y estructura de archivos.

A continuación se presenta la definición de tablas y campos usados en el módulo. Además, para las tablas con datos predefinidos por el sistema son mostrados para su apreciación.

opcliente

Definición de Cliente

Esta tabla contendrá un registro por cada cliente usado en Ordenes de Pedido.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	cliente_id <i>Código de Cliente</i>	Texto(12)		Llave Foránea
	cliente_nombre <i>Nombre del cliente</i>	Texto(40)		
	corto_nombre <i>Nombre Corto del cliente</i>	Texto(15)		
	dir1 <i>Dirección 1</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Dirección 2</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Dirección 3</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Dirección 4</i>	Texto(40)		
	dir5 <i>Dirección 5</i>	Texto(40)		
	dir6 <i>Dirección 6</i>	Texto(40)		
	activo <i>Indica si el cliente está activo. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del cliente</i>	Texto(40)		
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del cliente</i>	Texto(40)		
	correo_e <i>Correo Electrónico</i>	Texto(40)		
	vendedor_id <i>Código de Vendedor al que está asignado el cliente</i>	Texto(8)		
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada al cliente</i>	Número (simple)		
	dias_pago <i>Limite de días para pagar al cliente</i>	Número (entero)		
	rfc <i>Registro Federal de Contribuyente</i>	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	cliente_id	Principal	Asc

opco

Parámetros del Módulo

Esta tabla contendrá información básica de la compañía y los parámetros generales de configuración del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	compañia_nombre <i>Nombre de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir1 <i>Línea 1 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Línea 2 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Línea 3 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Línea 4 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir5 <i>Línea 5 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir6 <i>Línea 6 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	forza_op_impresa_bandera <i>Indica si el Documento de OP será automáticamente impreso después del ingreso de la OP. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	forza_rm_impresa_bandera <i>Indica si el Documento de la Remisión será automáticamente impreso después del ingreso de la Remisión. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	llenar_cant_x_entregar <i>Indica si la cantidad a remisionar será automáticamente llenada con la cantidad por entregar de la OP durante el ingreso de Remisiones. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	inv_bandera <i>Indica si hay interfase con Módulo de Inventarios. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	dias_antes_acum <i>Número de Días Antes de la Fecha de Sistema para hacer Acumulación de OP</i>	Número (largo)		

openc

Ordenes de Pedido (Encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las ordenes de pedido previamente registradas.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	op_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Pedido</i>	Texto(16)		
	vendedor_id <i>Código de Vendedor</i>	Texto(8)		opvendedor.vendedor_id
	estatus_id <i>Código de Estatus de la OP</i>	Texto(1)		opestatus.estatus_id
	cliente_id <i>Código de Cliente</i>	Texto(12)		opcliente.cliente_id
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	op_fecha <i>Fecha de Elaboración de la Orden de Pedido</i>	Fecha/Hora(8)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el cliente para entregar la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	cancela_fecha <i>Fecha de Cancelación de la OP</i>	Fecha/Hora(8)	Sí	
	cliente_orden_num <i>Número de orden con la que el cliente identifica esta OP</i>	Texto(20)	Sí	
	referencia_num <i>Número de Referencia</i>	Texto(20)	Sí	
	requerido_por <i>Nombre del departamento/persona que solicito el material</i>	Texto(30)	Sí	
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada a la OP</i>	Número(simple)		
	dias_pago <i>Límite de días para pagar la OP</i>	Número (entero)		
	mta_sub <i>Monto Bruto de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mta_iva <i>Monto Iva de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mta_tot <i>Monto Total de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la OP. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	op_ctrl_num	Principal	Asc
2	cliente_id, op_ctrl_num	Unica	Asc

1- Campo de texto (255 caracteres)
 2- Campo de texto (255 caracteres)
 3- Campo de texto (255 caracteres)
 4- Campo de texto (255 caracteres)
 5- Campo de texto (255 caracteres)

6- Campo de texto (255 caracteres)
 7- Campo de texto (255 caracteres)

Todos los campos son de tipo texto

8- Campo de texto (255 caracteres)
 9- Campo de texto (255 caracteres)
 10- Campo de texto (255 caracteres)

opestatus

Estatus de Ordenes de Pedido

Esta tabla contendrá todos los tipos estatus que pueden tener las OP

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	estatus_id Código de Estatus de la OP	Texto(1)		estatus_op_código_estado
	estatus_desc Descripción de Estatus de la OP	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	estatus_id	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

estatus_id	estatus_desc
1	ABIERTA
2	CANCELADA
3	CERRADA

oplin Ordenes de Pedido (Líneas de Detalle)

Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla openc.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	op_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Pedido</i>	Número (largo)		openc.op_ctrl_num
*	op_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de OP)</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material de la OP</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	item_desc <i>Descripción del Código de Material</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	cant_entregada <i>Cantidad Entregada a la fecha del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de este detalle de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar este detalle de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_entrega_fecha <i>Fecha de Ultima Entrega de este detalle de OP</i>	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	op_ctrl_num, op_reng_num	Principal	Asc
2	item_id, promesa_fecha	No Unica	Asc

opnumeracion Numeración Automática del Módulo

Esta tabla contendrá información de las máscaras y siguiente valor numérico para el control de transacciones del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	sigte_op_num <i>Siguiente número de control de Orden de Pedido</i>	Número (largo)		
	op_num_mask <i>Máscara del número de control de Orden de Pedido</i>	Texto(16)		
	sigte_rm_num <i>Siguiente número de control de Remisión</i>	Número (largo)		
	rm_num_mask <i>Máscara del número de control de Remisión</i>	Texto(16)		

oppron

Pronóstico

Esta tabla contendrá información del pronóstico de ventas por item y fecha

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	sigte_op_num	Número (largo)		
PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	item_id <i>Código de Material da pronosticar</i>	Texto(18)	Sí	
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	
	pronostico_fecha <i>Fecha de pronóstico a colocar como pedido</i>	Fecha/Hora(8)		
	cant_pron <i>Cantidad pronosticada a colocar como pedido</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	item_id, obicacion_id,d , pronostico_fecha	Principal	Asc

oprmencc

Remisiones (Encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las remisiones. Cada registro en este archivo contendrá la remisión de una sola orden de pedido.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	rm_ctrl_num <i>No de Control de Remisión</i>	Texto(16)		
	vendedor_id <i>Código de Vendedor</i>	Texto(8)		opvendedor.vendedor_id
	cliente_id <i>Código de Cliente</i>	Texto(12)		occliente.cliente_id
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	rm_fecha <i>Fecha en que se registró la remisión</i>	Fecha/Hora(8)		
	op_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Pedido</i>	Texto(16)		openc.op_ctrl_num
	cliente_orden_num <i>Número de orden con la que el cliente identifica esta OP</i>	Texto(20)	Sí	
	referencia_num <i>Número de Referencia</i>	Texto(20)	Sí	
	requerido_por <i>Nombre del departamento/persona que solicitó el material</i>	Texto(30)	Sí	
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada a la remisión</i>	Número(simple)		
	dias_pago <i>Límite de días para pagar la remisión</i>	Número (entero)		
	mto_sub <i>Monto Bruto de la remisión. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mto_iva <i>Monto Iva de la remisión. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mto_tot <i>Monto Total de la remisión. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la remisión. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	iv_trx_ctrl_num <i>No de Control de Inventario el cual generó la remisión</i>	Texto(16)		ivtrnenc.iv_ctrl_num

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	rm_ctrl_num	Principal	Asc
2	cliente_id, op_ctrl_num	No Unica	Asc

oprmlin

Remisiones (Líneas de Detalle)

Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla oprmenc.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	rm_ctrl_num <i>No de Control de Remisión</i>	Número (largo)		
*	rm_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de remisión)</i>	Número (largo)		
	op_reng_num <i>No de Renglón de detalle de OP</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material</i>	Texto(18)	Sí	oplin.item_id
	item_desc <i>Descripción del Código de Material</i>	Texto(60)		oplin.item_desc
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	oplin.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la remisión</i>	Número (doble)		
	cant_remisionada <i>Cantidad remisionada</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	rm_ctrl_num, rm_reng_num	Principal	Asc

optnenc

Ordenes de Pedido (ya surtidas - Encabezado)

Esta tabla contendrá la información de encabezado de las ordenes de pedido ya surtidas. Esta tabla es actualizada por el proceso de "Acumula Ordenes de Pedido ya Surtidas".

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	op_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Pedido</i>	Texto(16)		
	vendedor_id <i>Código de Vendedor</i>	Texto(8)		opvendedor.vendedor_id
	estatus_id <i>Código de Estatus de la OP</i>	Texto(1)		opestatus.estatus_id
	cliente_id <i>Código de Cliente</i>	Texto(12)		opcliente.cliente_id
	contacto_nombre <i>Nombre del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	contacto_tel_fax <i>Teléfono/Fax del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico del contacto del cliente</i>	Texto(40)	Sí	
	op_fecha <i>Fecha de Elaboración de la Orden de Pedido</i>	Fecha/Hora(8)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el cliente para entregar la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	cancela_fecha <i>Fecha de Cancelación de la OP</i>	Fecha/Hora(8)	Sí	
	cliente_orden_num <i>Número de orden con la que el cliente identifica esta OP</i>	Texto(20)	Sí	
	referencia_num <i>Número de Referencia</i>	Texto(20)	Sí	
	requerido_por <i>Nombre del departamento/persona que solicito el material</i>	Texto(30)	Sí	
	tasa_iva <i>Tasa de Impuesto aplicada a la OP</i>	Número (simple)		
	dias_pago <i>Limite de días para pagar la OP</i>	Número (entero)		
	mtto_sub <i>Monto Bruto de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mtto_iva <i>Monto Iva de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	mtto_tot <i>Monto Total de la OP. Calculado por el sistema, solo informativo.</i>	Número (doble)		
	impresa_bandera <i>Indica si ya fué impresa la OP. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	op_ctrl_num	Principal	Asc
2	cliente_id, op_ctrl_num	Unica	Asc

octrnlin

Ordenes de Pedido (ya surtidas - Líneas de Detalle)

Esta tabla contendrá la información de Líneas de detalle para los registros de la tabla optrnenc.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	op_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Pedido</i>	Número (largo)		openc.op_ctrl_num
*	op_reng_num <i>No de Renglón de detalle (generado por sistema cuando se ingresa detalle de OP)</i>	Número (largo)		
	item_id <i>Código de Material de la OP</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	item_desc <i>Descripción del Código de Material</i>	Texto(60)		
	ubicacion_id <i>Código de Ubicación de Inventario</i>	Texto(8)	Sí	ivubi.ubicacion_id
	unidad_id <i>Código de Unidad de Medida</i>	Texto(8)		ivum.unidad_id
	cant_orden <i>Cantidad Ordenada del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	precio_unitario <i>Precio Unitario del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	cant_entregada <i>Cantidad Entregada a la fecha del detalle de la OP</i>	Número (doble)		
	requerido_fecha <i>Fecha en la que se requiere la entrega de este detalle de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	promesa_fecha <i>Fecha acordada con el proveedor para entregar este detalle de la OP</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_entrega_fecha <i>Fecha de Última Entrega de este detalle de OP</i>	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	op_ctrl_num, op_reng_num	Principal	Asc
2	item_id, promesa_fecha	No Unica	Asc

opvendedor Definición de Vendedores

Esta tabla contendrá un registro por cada vendedor usado en Ordenes de Pedido.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	vendedor_id <i>Código de Vendedor</i>	Texto(8)		
	vendedor_nombre <i>Nombre del Vendedor</i>	Texto(40)		
	vendedor_tel_fax <i>Teléfonos/Fax del Vendedor</i>	Texto(40)	Sí	
	correo_e <i>Correo Electrónico</i>	Texto(40)	Sí	
	activo <i>Indica si el vendedor está activo. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
PK	vendedor_id	Principal	Asc

6.3.3 ESPECIFICACION DE PROGRAMAS.

A continuación se presentarán las pantallas de los procesos del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estas:

- Los recuadros con fondo gris representan letreros, mientras que recuadros con fondo blanco representan campos de captura.
- Los campos de captura deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Registro de ordenes de pedido.

op_ctrl_num	op_ctrl_num	op_fecha	op_fecha	requerido_fecha	requerido_fecha	promesa_fecha	promesa_fecha
requerido_por	requerido_por	vendedor_id	vendedor_id	vendedor_nombre			
cliente_id	cliente_id	cliente_nombre					
contacto_nombre	contacto_nombre	correo_e	correo_e				
contacto_tel_fax	contacto_tel_fax	cliente_orden_num	cliente_orden_num	referencia_num	referencia_num		
tasa_iva	tasa_iva	dias_pago	dias_pago				
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	promesa_fecha	
item_desc							
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	promesa_fecha	
item_desc							
mto_sub	mto_sub	mto_iva	mto_iva	mto_tot	mto_tot		

La pantalla deberá tener tres secciones: la de encabezados de ordenes de pedido, la de líneas de detalle de ordenes de pedido (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle) y la de pie de página en donde se desplegarán los montos totales de la orden de pedido.

Archivos de entrada: opnumeracion, openc, opvendedor, opcliente, ivitem, ivubi, ivsaldo.

Archivos de salida: opnumeracion, openc, oplin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

op_ctrl_num: Cada vez que se de una orden de pedido nuevo, el numero será formado por opnumeracion .sigte_op_num y opnumeracion.op_num_mask.

mto_sub, mto_iva, mto_tot: Campos calculados en base a la suma de (*cant_orden * precio_unitario*) y la tasa de iva.

cliente_id: Al capturarlo, inicializar los campos de captura *cliente_nombre* (solo desplegable no capturable), *contacto_nombre*, *contacto_tel_fax*, *correo_e*, *cliente_orden_num*, *tasa_iva*, *dias_pago* en base a la tabla *opcliente*.

vendedor_id: Al capturarlo, inicializar los campos *vendedor_nombre* (solo desplegable no capturable).

op_reng_num: Campo calculado en base al número de líneas de detalle de la OP.

item_id, ubicacion_id: Puede capturarse la combinación *item-ubicación* y validarse contra la tabla *ivsald* (*item inventariable*). Al capturar correctamente la combinación *item-ubicación*, inicializar los campos *op_item_desc, unidad_id* en base a la tabla *ivitem*.

Consideraciones al registrar:

Tabla opnumeracion: incrementa en uno el campo *sigte_op_num*.

Tabla openc: *estatus_id = 1* (op abierta), *bandera_impresa = 0* (Falso), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla oplin: por cada línea de detalle *cant_entregada = 0*, *promesa_fecha = openc.promesa_fecha*, *ult_entrega_fecha = null*, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

En dado caso que *opco.forza_op_impresa_bandera = 1* (verdadero) hay que imprimir la orden de pedido recién registrada.

Modificación de ordenes de pedido.

op_ctrl_num	op_ctrl_num	estatus_id	estatus_id	cancela_fecha	cancela_fecha	
op_fecha	op_fecha	requerido_fecha	requerido_fecha	promesa_fecha	promesa_fecha	
requerido_por	requerido_por	vendedor_id	vendedor_id	vendedor_nombre		
cliente_id	cliente_id	cliente_nombre				
contacto_nombre	contacto_nombre	correo_e	correo_e			
contacto_tel_fax	contacto_tel_fax	cliente_orden_num	cliente_orden_num	referencia_num	referencia_num	
tasa_iva	tasa_iva	dias_pago	dias_pago			
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha
item_desc						
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	cant_orden	precio_unitario	requerido_fecha
item_desc						
mto_sub	mto_sub	mto_iva	mto_iva	mto_tot	mto_tot	

La pantalla deberá tener tres secciones: la de encabezados de ordenes de pedido, la de líneas de detalle de ordenes de pedido (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle) y la de pie de página en donde se desplegarán los montos totales de la orden de pedido.

Archivos de entrada: openc, oplin, opvendedor, opcliente, ivitem, ivubi, ivsaldo.
Archivos de salida: openc, oplin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

op_ctrl_num: Se permitirá seleccionar la OP que se desea modificar, está deberá tener el estatus = 1 (abierta). Una vez seleccionada inicializar los campos de la forma con los datos de las tablas openc, oplin, opvendedor, opcliente.

estatus_id: Al cambiar a estatus = 2 (cancelada) inicializar *cancela_fecha* con la fecha del sistema.

Remisión de ordenes de pedidos.

rm_ctrl_num:	rm_ctrl_num	rm_fecha	rm_fecha	op_ctrl_num	op_ctrl_num
requerido_por	requerido_por	vendedor_id	vendedor_id	vendedor_nombre	
cliente_id	cliente_id	cliente_nombre			
contacto_nombre	contacto_nombre	correo_e	correo_e		
contacto_tel_fax	contacto_tel_fax	cliente_orden_num	cliente_orden_num	referencia_num	referencia_num
tasa_iva	tasa_iva	dias_pago	dias_pago		
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	precio_unitario	cant_remision
item_desc					
op_reng_num	item_id	ubicacion_id	unidad_id	precio_unitario	cant_remision
item_desc					
mto_sub	mto_sub	mto_iva	mto_iva	mto_tot	mto_tot

La pantalla deberá tener dos secciones: la de encabezados de remisiones de ordenes de pedido, la de líneas de detalle a remisionar de la orden de pedido (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de detalle).

Archivos de entrada: opnumeracion, openc, oplin, opvendedor, opcliente.
Archivos de salida: opnumeracion, oplin, oprmenc, oprmlin, ivtrnenc, ivtrnlin, ivsaldo.

Consideraciones de captura:

rm_ctrl_num: Cada vez que se de una remisión de orden de pedido nueva, el número será formado por *opnumeracion.sigte_rm_num* y *opnumeracion.rm_num_mask*.

op_ctrl_num: Se permitirá seleccionar la OP que se desea remisionar, está deberá tener el estatus = 1 (abierta). Una vez seleccionada se tomaran los datos de la orden de pedido para inicializar los campos y líneas de detalle de la remisión.

cant_remision: En caso de que *opco.llenar_cant_remision* = 1 (verdadero) el valor propuesto para cada línea de detalle será la resta de *oplin.cant_orden - oplin.cant_entregada* de caso contrario propondrá el valor cero. Además el valor capturado no deberá ser negativo y menor igual que (*oplin.cant_orden - oplin.cant_entregada*).

Consideraciones al registrar:

Al menos la *cant_remision* de alguna de las líneas de detalle deberán ser mayores a cero. Solo las líneas de detalle con *cant_remision* mayor a cero, serán registradas.

Tabla opnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_rm_num*.

Tabla oprmenc: *bandera_impresa* = 0 (Falso), *iv_trx_ctrl_num* = *ivtrnenc.iv_ctrl_num* (transacción de inventario generada por la recepción), los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla oprmlin: *rm_reng_num* inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla oplin: *ult_entrega_fecha* = *ocrmenc.rm_fecha*, *cant_entregada* = *cant_entregada* + *oprmlin.cant_remision*.

Tabla ivtrnenc: *iv_ctrl_num* será formado por *ivnumeracion.sigte_iv_num* y *ivnumeracion.iv_num_mask*, *tipo_trn* = 4010, *trn_desc* = *ivtrntipo.tipo_trn_desc*, *trn_fecha* = *ocrmenc.rm_fecha*, *documento_1* = *ocrmenc.rm_ctrl_num*.

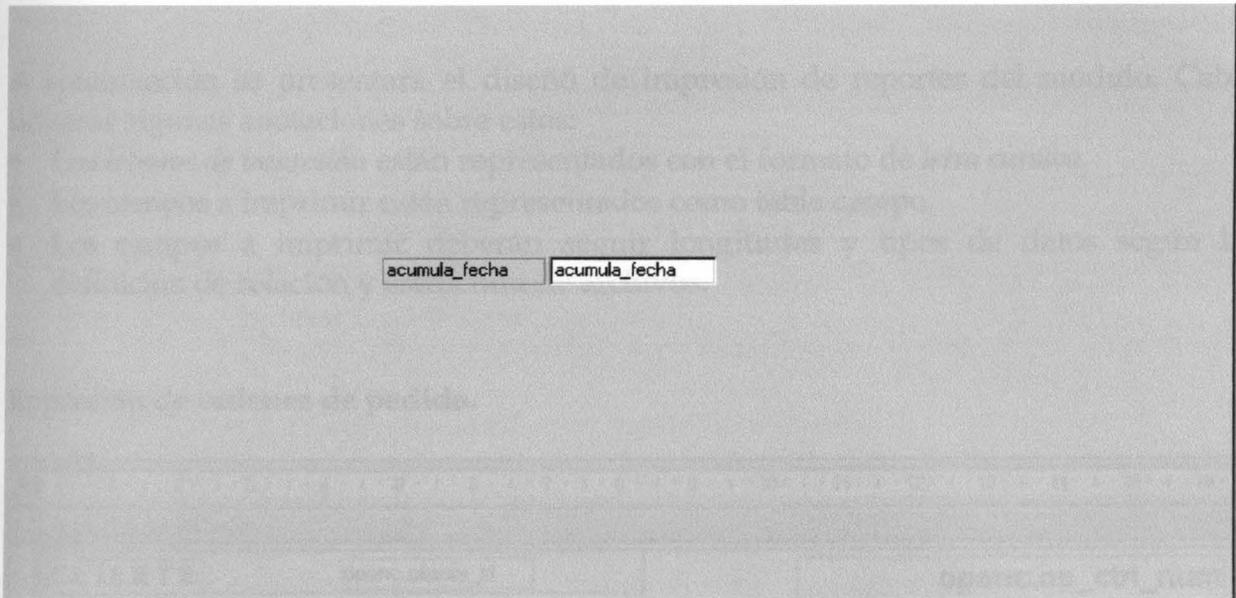
Tabla ivtrnlin: *iv_reng_num* inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, *cant* = *ocrmlin.cant_remision*, *precio_unitario* = *ocrmlin.precio_unitario*, *costo_unitario* = *ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo.cant_existencia*, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: *cant_existencia* = *cant_existencia* - *ivtrnlin.cant*, *costo_total_dispo* = *costo_total_dispo* - (*ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario*), esto para *ubicacion_id*, *item_id* válidos.

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_iv_num*.

En dado caso que *opco.forza_rm_impresa_bandera* = 1 (verdadero) hay que imprimir la remisión de orden de pedido recién registrada.

Acumula ordenes de compra ya surtidas.



Archivos de entrada: opco, openc, oplin.

Archivos de salida: openc, oplin, optrnenc, optrnlin.

Consideraciones de captura:

acumula_fecha: La fecha debe ser menor que (fecha del sistema - opco. dias_antes_acum).

6.3.4 ESPECIFICACION DE REPORTES.

A continuación se presentará el diseño de impresión de reportes del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estos:

- Los *letreros de impresión* están representados con el formato de *letra cursiva*.
- Los campos a imprimir están representados como *tabla.campo*.
- Los campos a imprimir deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Impresión de ordenes de pedido.

oc_ctrl_num Header															
CLIENTE					openc.cliente_id		openc.op_ctrl_num								
opcliente.cliente_nombre							op_fecha:		openc.op_fecha						
opcliente.dir1							promesa_fecha:		openc.promesa_fecha						
opcliente.dir2															
opcliente.dir3							opco.compañia_nombre								
contacto_nombre:		openc.contacto_nombre					opco.dir1								
contacto_tel_fax:		openc.contacto_tel_fax					opco.dir2								
correo_e:		openc.correo_e					opco.dir3								
cliente_orden_num:		openc.cliente_orden_num					vendedor_nombre:		vendedor_nombre						
item_no / item_desc:				cant_orden:		precio_unitario:		precio_extendido:							
oc_ctrl_num Detail															
oplin.item_no				oplin.cant_orden		precio_unitario		=[cant_orden]*[precio_unitario]							
oplin.item_desc															
oc_ctrl_num Footer															
mto_sub:		mto_sub			mto_iva:		mto_iva			mto_tot:		mto_tot			

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de ordenes de pedido, tanto no impresas como ya impresas previamente. Una vez impresa la orden de pedido, se debe actualizar `openc.bandera_impresa = 1` (verdadero)

Reporte de ordenes de pedido pendientes.

comprador_id Header										
vendedor_id:		openc.vendedorr_id	opvendedor.vendedor_nombre							
proveedor_id Header										
cliente_id:		openc.cliente_id	opcliente.cliente_nombre							
op_ctrl_num:		item_id:	item_desc:				unidad_id:			
		cant_orden:	cant_entregada:	promesa_fecha:		ult_entrega_fecha:		cant_faltante:		
Detail										
openc.op_ctrl_num		oplin.item_id	oplin.item_desc				oplin.unidad_id			
		oplin.cant_orden	oplin.cant_entregada:	oplin.promesa_fecha		oplin.ult_entrega_fecha		cant_faltante		

Consideraciones:

El reporte podrá hacer agrupamientos por vendedor y cliente.

Reporte de resumen de ordenes de pedido.

item_id Header									
item_id:		oplin.item_id	oplin.item_desc						
cliente_id Header									
cliente_id:		openc.clienter_id	opcliente.cliente_nombre						
precio_unitario:		op_ctrl_num:	op_fecha:		dias_pago:				
		cant_orden:	cant_entregada:	promesa_fecha:		ult_entrega_fecha:			
Detail									
oplin.precio_unitario		openc.oc_ctrl_num	openc.op_fecha		openc.dias_pago				
		oplin.cant_orden	oplin.cant_entregada:	oplin.promesa_fecha		opclin.ult_entrega_fech			

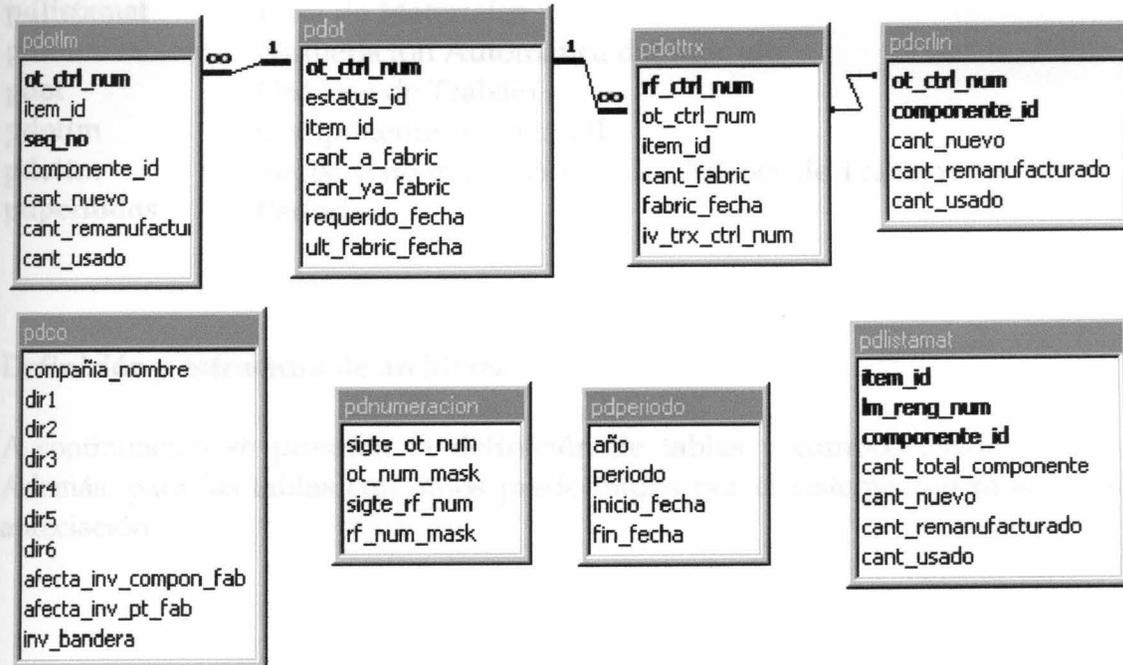
Consideraciones:

El reporte podrá hacer agrupamientos por item y cliente. Como este reporte incluye movimientos tanto de las tablas de ordenes de pedido pendientes como de las ya entregadas, donde se haga referencia a los campos de las tablas openc y oplin, incluye también los de las tablas optrnenc y optrnlin respectivamente.

6.4 MÓDULO DE PRODUCCION.

Índice de archivos:

6.4.1 DIAGRAMA DE RELACION DE ARCHIVOS.



6.4.2 ESPECIFICACION DE ARCHIVOS.

Indice de archivos.

pdco	Parámetros del Módulo
pdcrlin	Consumos de Remanufactura (Líneas de Detalle)
pdestatus	Estatus de Ordenes de Trabajo
pdlistamat	Lista de Materiales
pdnumeracion	Numeración Automática del Módulo
pdot	Ordenes de Trabajo
pdotlm	Componentes para la OT
pdottrx	Registro de transacciones de Ordenes de Trabajo
pdperiodos	Periodos

Definición y estructura de archivos.

A continuación se presenta la definición de tablas y campos usados en el módulo. Además, para las tablas con datos predefinidos por el sistema son mostrados para su apreciación.

pdco

Parámetros del Módulo (Líneas de Datos)

Esta tabla contendrá información básica de la compañía y los parámetros generales de configuración del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	compañia_nombre <i>Nombre de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir1 <i>Línea 1 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir2 <i>Línea 2 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir3 <i>Línea 3 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)		
	dir4 <i>Línea 4 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir5 <i>Línea 5 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	dir6 <i>Línea 6 de la dirección de la Compañía</i>	Texto(40)	Sí	
	afecta_inv_compon_fab <i>Indica si se registraran movimientos de inventario de componentes al reportar fabricación (manufactura y remanufactura). 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	afecta_inv_pt_fab <i>Indica si se registraran movimientos de inventario de pt al reportar fabricación (manufactura y remanufactura). 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		
	inv_bandera <i>Indica si hay interfase con Módulo de Inventarios. 0 = Falso 1 = Verdadero</i>	Número (Byte)		

pdclrin

Consumos de Remanufactura (Líneas de Detalle)

Esta tabla contendrá la información de los de los consumos de componentes para remanufactura; se complementa con la tabla pdottrx.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	ot_ctrl_num <i>Número de Orden de Trabajo</i>	Texto(16)		pdottrx.ot_ctrl_num
*	componente_id <i>Código de componente (materia prima)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	cant_nuevo <i>Cantidad consumida de componentes NUEVOS para ensamblar el item_id</i>	Número (doble)		
1-PK	cant_remanufacturado <i>Cantidad consumida de componentes REMANUFACTURADOS para ensamblar el item_id</i>	Número (doble)		
	cant_usado <i>Cantidad consumida de componentes USADOS para ensamblar el item_id</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	ot_ctrl_num, componente_id	Principal	Asc

pdestatus

Estatus de Ordenes de Trabajo

Esta tabla contendrá todos los tipos estatus que pueden tener las OT

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	estatus_id Código de Estatus de la OT	Texto(1)		
	estatus_desc Descripción de Estatus de la OT	Texto(20)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	estatus_id	Principal	Asc

Tabla con datos predefinidos:

estatus_id	estatus_desc
1	ABIERTA
2	CANCELADA
3	CERRADA

pdlistamat Lista de Materiales

Esta tabla contendrá la información de los componentes y/o subensambles los cuales componen un ítem de manufactura o remanufactura.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	item_id <i>Código de ítem a manufacturar o remanufacturar</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
*	lm_reng_num <i>No de renglón de componente (generado por sistema para conseroar el orden de captura)</i>	Número (entero)		
*	componente_id <i>Código de componente (materia prima, subensamble)</i>	Texto(18)	Sí	ivitem.item_id
	cant_total_componente <i>Cantidad total de componentes (ya sean nuevos, remanufacturados, usados) para ensamblar el ítem_id</i>	Número (doble)	Sí	
	cant_nuevo <i>Cantidad (estimada solo cuando se trate de un producto terminado remanufactuirado) de componentes NUEVOS para ensamblar el ítem_id</i>	Número (doble)		
	cant_remanufacturado <i>Cantidad (estimada) de componentes REMANUFACTURADOS para ensamblar el ítem_id</i>	Número (doble)		
	cant_usado <i>Cantidad (estimada) de componentes USADOS para ensamblar el ítem_id</i>	Número (doble)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
PK	item_id , lm_reng_num , componente_id	Principal	Asc

pdnumeracion Numeración Automática del Módulo

Esta tabla contendrá información de las máscaras y siguiente valor numérico para el control de transacciones del módulo. Esta tabla deberá de contener un solo registro.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	sigte_ot_num <i>Siguiente número de control de Orden de Trabajo</i>	Número (largo)		
	ot_num_mask <i>Máscara del número de control de Orden de Trabajo</i>	Texto(16)		
	sigte_rf_num <i>Siguiente número de control de Registro de Fabricación</i>	Número (largo)		
	rf_num_mask <i>Máscara del número de control de Registro de Fabricación</i>	Texto(16)		

pdot

Ordenes de Trabajo

Esta tabla contendrá información de las ordenes de trabajo para items de manufactura y remanufactura.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	ot_ctrl_num <i>Número de Orden de Trabajo</i>	Texto(16)		
	estatus_id <i>Código de Estatus de la OT</i>	Texto(1)		pdestatus.estatus_id
	item_id <i>Código de item a manufacturar o remanufacturar</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
	cant_a_fabric <i>Cantidad a fabricar</i>	Número (doble)		
	cant_ya_fabric <i>Cantidad ya fabricar</i>	Número (doble)		
	requerido_fecha <i>Fecha requerido de termino de fabricación</i>	Fecha/Hora(8)		
	ult_fabric_fecha <i>Fecha de ultima fabricacion</i>	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	ot_ctrl_num	Principal	Asc

pdotlm

Componentes para la OT

Esta tabla contendrá información de los componentes que conforman el ítem de la orden de trabajo.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	ot_ctrl_num Número de Orden de Trabajo	Texto(16)		pdot.ot_ctrl_num
	item_id Código de ítem a manufacturar o remanufacturar	Texto(18)		ivitem.item_id
*	seq_no Secuencia de ítem	Número (entero)		
*	componente_id Código de componente (materia prima, subensamble)	Texto(18)		ivitem.item_id
	cant_nuevo Cantidad de componentes NUEVOS para fabricar una unidad de PT de la OT	Número (doble)		
	cant_remanufacturado Cantidad de componentes REMANUFACTURADOS para fabricar una unidad de PT de la OT	Número (doble)		
	cant_usado Cantidad de componentes USADOS para fabricar una unidad de PT de la OT	Número (doble)		

Indíces	Campos	Tipo	Orden
1-PK	ot_ctrl_num, seq_no , componente_id	Principal	Asc

pdottrx **Registro de transacciones de Ordenes de Trabajo**

Esta tabla contendrá la información de cada registra de fabricacion de ordenes de trabajo.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	rf_ctrl_num <i>No de control de Registro de Fabricación</i>	Número (largo)		
	ot_ctrl_num <i>Número de Orden de Trabajo</i>	Texto(16)		
	item_id <i>Código de item a manufacturar o remanufacturar</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
	cant_fabric <i>Cantidad fabricada</i>	Número (doble)		
	fabric_fecha <i>Fecha de fabricación</i>	Fecha/Hora(8)		
	iv_trx_ctrl_num <i>No de control de inventario el cual generó la transaccion de ot</i>	Texto(16)		ivtrnenc.iv_ctrl_num

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	rf_ctrl_num	Principal	Asc
2	ot_ctrl_num, item_id	Unica	Asc

pdperiodos Periodos

Esta tabla contendrá la información agrupan los días calendarios del año en periodos.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
*	año Año del Periodo	Número (entero)		
*	periodo Número del periodo	Texto(15)		
	inicio_fecha Fecha de inicio del periodo	Fecha/Hora(8)		
	fin_fecha Fecha de fin del periodo	Fecha/Hora(8)		

Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	año, periodo	Principal	Asc
2	inicio_fecha , fin_fecha	Unica	Asc

6.4.3 ESPECIFICACION DE PROGRAMAS.

A continuación se presentarán las pantallas de los procesos del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estas:

- Los recuadros con fondo gris representan letreros, mientras que recuadros con fondo blanco representan campos de captura.
- Los campos de captura deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Registra lista de materiales.

El diagrama muestra la estructura de la interfaz de usuario para 'Registra lista de materiales'. Se compone de varias secciones:

- Una sección superior con un campo de texto 'item_id' y un campo de texto 'item_desc'.
- Una sección intermedia con un campo de texto 'item_id', un campo de texto 'item_desc', y cuatro botones: 'cant_total_componente', 'cant_nuevo', 'cant_remanufacturado' y 'cant_usado'.
- Una sección inferior con un campo de texto 'componente_id', un campo de texto 'item_desc', y los mismos cuatro botones que la sección intermedia.

La pantalla deberá tener dos secciones: la de encabezado donde se captura el ítem del cual se capturarán sus componentes; y la de líneas de componentes (esta puede aceptar hasta 'n' líneas de componentes).

Archivos de entrada: ivitem , pdlistamat.

Archivos de salida: pdlistamat.

Consideraciones de captura:

item_id: Al capturarlo, inicializar los campos de captura *item_desc* (solo desplegable no capturable) en base a la tabla *ivitem*.

cant_nuevo: habilitado para cuando el *item_id* es para manufactura o remanufactura.

cant_total_componente, *cant_remanufacturado*, *cant_usado*: habilitado únicamente para cuando el *item_id* es para remanufactura.

cant_total_componente: debe ser igual a la suma de *cant_nuevo* + *cant_remanufacturado* + *cant_usado*.

Consideraciones al registrar:

Tabla *pdlistamat*: *lm_reng_num* contendrá el número de renglón de componente según la secuencia en que fue capturado. *cant_total_componente*, *cant_remanufacturado*, *cant_usado* tendrán el valor de cero cuando se traten de componentes de manufactura.

Registro de ordenes de trabajo.

ot_ctrl_num	ot_ctrl_num	
item_id	item_id	item_desc
cant_a_fabric	cant_a_fabric	
requerido_fecha	requerido_fecha	

Archivos de entrada: *pdnumeracion*, *ivitem*, *pdlistamat*.

Archivos de salida: *pdnumeracion*, *pdot*, *pdotlm*.

Consideraciones de captura:

ot_ctrl_num: Cada vez que se de una orden de trabajo nuevo, el número será formado por *pdnumeracion.sigte_ot_num* y *pdnumeracion.ot_num_mask*.

item_id: Al capturarlo, inicializar los campos de captura *item_desc* (solo desplegable no capturable), en base a la tabla *ivitem*.

Consideraciones al registrar:

Tabla *pdnumeracion*: incrementa en uno el campo *sigte_ot_num*.

Tabla *pdot*: *estatus_id* = 1 (ot abierta), *cant_ya_fabric* = 0, *ult_fabric_fecha* = nulo, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Cierre de ordenes de trabajo.

ot_ctrl_num	ot_ctrl_num
hasta_fecha	hasta_fecha

Archivos de entrada: pdot, periodo.

Archivos de salida: pdot.

Consideraciones de captura:

ot_ctrl_num: Debera ser una orden de trabajo abierta en el archivo pdot. Cuando se capture este campo, lo que llegase a estar capturado en campo *hasta_fecha* será eliminado.

hasta_fecha: Cuando se capture este campo, lo que llegase a estar capturado en campo *hasta_fecha* será eliminado.

Consideraciones al registrar:

Tabla pdot: *estatus_id* = 3 (ot cerrada), este estatus será actualizado en una orden de trabajo específica ó a un rango de ordenes de trabajo donde *requerido_fecha* sea menor al campo capturada *hasta_fecha*.

Registro de consumo de manufactura.

rf_ctrl_num	rf_ctrl_num	
ot_ctrl_num	ot_ctrl_num	
item_id	item_id	item_desc
cant_fabricada	cant_fabricada	
fabric_fecha	fabric_fecha	

Archivos de entrada: pdnumeracion, ivitem , pdot , pdotlm.

Archivos de salida: pdnumeracion, pdot, pdottrx, ivsaldo, ivtrnenc , ivtrnlin.

Consideraciones de captura:

rf_ctrl_num: Cada vez que se de un consumo de manufactura nuevo, el numero será formado por *pdnumeracion.sigte_rf_num* y *pdnumeracion.rf_num_mask*.

ot_ctrl_num: verificar que tenga correspondencia con *pdot.ot_ctrl_num* y que *pdot.estatus_id = 1*. Inicializar los campos de captura *item_no* y *item_desc* (solo desplegables no capturable), en base a la tabla *ivitem*.

cant_fabricada: que *pdot.cant_a_fabricar >= pdot.cant_ya_fabric + cant_fabricada*.

Consideraciones al registrar:

Tabla pdnumeracion: incrementa en uno el campo *sigte_rf_num*.

Tabla pdot: *pdot.cant_ya_fabric = pdot.cant_ya_fabric + cant_fabricada*, *estatus_id = 3* (ot cerrada) si *pdot.cant_a_fabricar = pdot.cant_ya_fabric*, , *pdot.ult_fabric_fecha = fabric_fecha*.

Tabla pdottrx: *pdottrx.cant_fabric = cant_fabricada*, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Si *pdco.afecta_inv_pt_fab = 1*

Tabla ivtrnenc: *iv_ctrl_num* será formado por *ivnumeracion.sigte_iv_num* y *ivnumeracion.iv_num_mask*, *tipo_trn = 2010*, *trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc*, *trn_fecha = pdottrx.fabric_fecha*, *documento_1 = pdottrx.rf_ctrl_num*.

Tabla ivtrnlin: *iv_reng_num* inicia con uno, *cant = pdottrx.cant_fabric*, *precio_unitario = 0*, *costo_unitario = ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo.cant_existencia*, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: *cant_existencia = cant_existencia - ivtrnlin.cant*, *costo_total_dispo = costo_total_dispo + (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario)*, *ubicacion_id* la que corresponda a *ivubi*. *tipo_ubicación = 3* (almacén pt).

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_iv_num*.

pdco.afecta_inv_compon_fab = 1 y según la *pdotlm*

Tabla ivtrnenc: *iv_ctrl_num* será formado por *ivnumeracion.sigte_iv_num* y *ivnumeracion.iv_num_mask*, *tipo_trn = 2020*, *trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc*, *trn_fecha = pdottrx.fabric_fecha*, *documento_1 = pdottrx.rf_ctrl_num*.

Tabla ivtrnlin: *iv_reng_num = pdotlm.seq_no*, *cant = pdottrx.cant_fabric * pdotlm.cant_nuevo*, *precio_unitario = 0*, *costo_unitario = ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo.cant_existencia*, *ubicacion_id* la que corresponda a *ivubi*. *tipo_ubicación = 0* (almacén componentes nuevos).

Tabla ivsaldo: *cant_existencia = cant_existencia - ivtrnlin.cant*, *costo_total_dispo = costo_total_dispo - (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario)*, esto para *ubicacion_id*, *item_id* válidos.

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo *sigte_iv_num*.

Registro de consumo de remanufactura.

rf_ctrl_num	rf_ctrl_num	ot_ctrl_num	ot_ctrl_num	fabric_fecha	fabric_fecha
item_id	item_id	item_desc	cant_fabricada	cant_fabricada	
item_id	cant_total_componente	cant_nuevo	cant_remanufacturado	cant_usado	
item_desc					
componente_id	cant_total_componente	cant_nuevo	cant_remanufacturado	cant_usado	
item_desc					

Archivos de entrada: pdnumeracion, ivitem , pdot , pdotlm.

Archivos de salida: pdnumeracion, pdot, pdottrx, ivsaldo, pdcrlin, ivtrnenc , ivtrnlin.

Consideraciones de captura:

rf_ctrl_num: Cada vez que se de un consumo de manufactura nuevo, el numero será formado por pdnumeracion .sigte_rf_num y pdnumeracion.rf_num_mask.

ot_ctrl_num: verificar que tenga correspondencia con pdot.ot_ctrl_num y que pdot.estatus_id = 1. Inicializar los campos de captura item_no y item_desc (solo despleables no capturable), en base a la tabla ivitem.

cant_fabricada: siempre valdrá 1. Verificar que pdot.cant_a_fabricar >= pdot.cant_ya_fabric + cant_fabricada.

componente_id: es igual a pdotlm.componente_id (desplegable no capturable)

cant_total_componente: es igual a pdotlm.cant_total_componente (desplegable no capturable). La suma de cant_nuevo + cant_remanufacturado + cant_usado debera ser menor igual a cant_total_componente.

Consideraciones al registrar:

Tabla pdnumeracion: incrementa en uno el campo sigte_rf_num.

Tabla pdot: pdot.cant_ya_fabric = pdot.cant_ya_fabric + cant_fabricada , estatus_id = 3 (ot cerrada) si pdot.cant_a_fabricar = pdot.cant_ya_fabric, , pdot.ult_fabric_fecha = fabric_fecha.

Tabla pdottrx: pdottrx .cant_fabric = cant_fabricada, los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla pdcrlin: los campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Si pdco.afecta_inv_pt_fab = 1

Tabla ivtrnenc: iv_ctrl_num será formado por ivnumeracion.sigte_iv_num y ivnumeracion.iv_num_mask, tipo_trn = 2010, trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc, trn_fecha = pdottrx.fabric_fecha , documento_1 = pdottrx.rf_ctrl_num.

Tabla ivtrnlin: iv_reng_num inicia con uno, cant = pdottrx .cant_fabric, precio_unitario = 0, costo_unitario = ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo. cant_existencia , los demás campos tendrán el valor de su correspondiente campo de captura.

Tabla ivsaldo: cant_existencia = cant_existencia - ivtrnlin.cant, costo_total_dispo = costo_total_dispo + (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario), ubicacion_id la que corresponda a ivubi. tipo_ubicación = 3 (almacén pt).

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo sigte_iv_num.

pdco.afecta_inv_compon_fab = 1 y según la pdotlm

Tabla ivtrnenc: iv_ctrl_num será formado por ivnumeracion.sigte_iv_num y ivnumeracion.iv_num_mask, tipo_trn = 2020, trn_desc = ivtrntipo.tipo_trn_desc, trn_fecha = pdottrx.fabric_fecha , documento_1 = pdottrx.rf_ctrl_num.

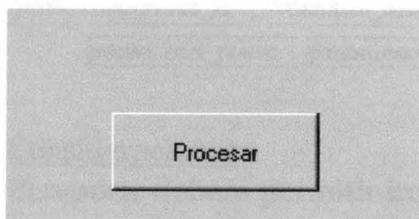
Tabla ivtrnlin: iv_reng_num inicia con uno y se incrementará en el mismo valor por cada línea de detalle a registrar, precio_unitario = 0, costo_unitario = ivsaldo.costo_total_dispo / ivsaldo. cant_existencia,

cant = cant_nuevo ó cant_remanufacturado ó cant_usado, ubicacion_id la que corresponda a ivubi. tipo_ubicación = 0, 1 ó 2 (almacén componentes nuevos, remanufacturados ó usados), .

Tabla ivsaldo: cant_existencia = cant_existencia - ivtrnlin.cant, costo_total_dispo = costo_total_dispo - (ivtrnlin.cant * ivtrnlin.costo_unitario), esto para ubicacion_id, item_id válidos.

Tabla ivnumeración: incrementa en uno el campo sigte_iv_num.

Estima lista de materiales para ítems de remanufactura.



Archivos de entrada: pdot , pdottrx , pdcrlin.

Archivos de salida: pdlistamat.

6.4.4 ESPECIFICACION DE REPORTES.

A continuación se presentará el diseño de impresión de reportes del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estos:

- Los *letreros de impresión* están representados con el formato de *letra cursiva*.
- Los campos a imprimir están representados como *tabla.campo*.
- Los campos a imprimir deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Reporte de ordenes de trabajo pendientes.

Detail				
pdot.ot_ctrl_num	pdot.item_id	ivitem.item_desc	ivitem.unidad_id	
pdot.cant_a_fabric	pdot.cant_ya_fabric	pdot.requerido_fecha	pdot.ult_fabric_fecha	

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de ordenes de trabajo.

Reporte de requisición de materiales para orden de trabajo.

ot_id Header		
ot_ctrl_num:	pdot.ot_ctrl_num	
item_id:	pdot.item_id	ivitem.item_desc
cant_a_fabric:	pdot.cant_a_fabric	ivitem.unidad_id
componente_id:	item_desc:	unidad_id:
cant_nuevo:	cant_remanufacturado:	cant_usado:
Detail		
pdotlm.componente_id	ivitem.item_desc	ivitem.unidad_id
pdotlm.cant_nuevo	pdotlm.cant_remanufacturado	pdotlm.cant_usado

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de ordenes de trabajo.

Reporte: lista de materiales.

item_no Header		
item_id:	pdlistamat.item_id	ivitem.item_desc
componente_id:	item_desc:	unidad_id:
cant_nuevo:	cant_remanufacturado:	cant_usado:
Detail		
pdlistamat.componente_j	ivitem.item_desc	ivitem.unidad_id
pdlistamat.cant_nuevo	pdlistamat.cant_remanufacturado	pdlistamat.cant_usado

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango rango de item, por rango de categoría y subcategoría.

Reporte: hoja de costos.

item_no Header		
item_id:	pdlistamat.item_id	ivitem.item_desc
componente_id:	item_desc:	unidad_id:
cant_nuevo:	cant_remanufacturado:	cant_usado:
Detail		
pdlistamat.componente_j	ivitem.item_desc	ivitem.unidad_id
pdlistamat.cant_nuevo	pdlistamat.cant_remanufacturado	pdlistamat.cant_usado
cu_nuevo	cu_remanufacturado	cu_usado
item_no Footer		
		costo_total: costo_total

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango rango de item, por rango de categoría y subcategoría.

6.5 MÓDULO DE MRP.

6.5.1 DIAGRAMA DE RELACION DE ARCHIVOS.

mireq	
or_ctrl_num	
requerido_fecha	
componente_id	
cant_nuevo	
cant_remanufacturado	
cant_usado	

6.5.2 ESPECIFICACION DE ARCHIVOS.

Indice de archivos.

mrreq **Requerimientos Brutos**

Definición y estructura de archivos.

A continuación se presenta la definición de tablas y campos usados en el módulo. Además, para las tablas con datos predefinidos por el sistema son mostrados para su apreciación.

mrreq **Requerimientos Brutos**

Este archivo contendrá la información de los componentes y sus respectivas cantidades que forman parte de los items (de productos de manufactura y remanufactura) que están pendientes en las ordenes de pedido y pronostico de ventas.

PK	Nombre y Descripción Campo	Tipo de Dato	Nulo	Llave Foránea
	or_ctrl_num <i>No de Control de Orden de Requerimiento</i>	Texto(16)		
*	requerimiento_fecha <i>Fecha de requerido</i>	Fecha/Hora(8)		
*	componente_id <i>Código de componente (materia prima, subensamble)</i>	Texto(18)		ivitem.item_id
	cant_nuevo <i>Cantidad de componentes NUEVOS requeridos</i>	Número (doble)		
	cant_remanufacturado <i>Cantidad de componentes REMANUFACTURADOS requeridos</i>	Número (doble)		
	cant_usado <i>Cantidad de componentes USADOS requeridos</i>	Número (doble)		

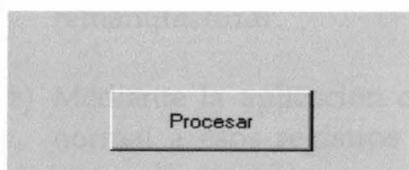
Indices	Campos	Tipo	Orden
1-PK	requerimiento_fecha, componente_id	Principal	Asc

6.5.3 ESPECIFICACION DE PROGRAMAS.

A continuación se presentarán las pantallas de los procesos del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estas:

- Los recuadros con fondo gris representan letreros, mientras que recuadros con fondo blanco representan campos de captura.
- Los campos de captura deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Calcular Plan Maestro.



Archivos de entrada: openc, oplin, oppron , pdlistamat.

Archivos de salida: mrreq.

6.5.4 ESPECIFICACION DE REPORTES.

A continuación se presentará el diseño de impresión de reportes del módulo. Cabe destacar algunas anotaciones sobre estos:

- Los *letreros de impresión* están representados con el formato de *letra cursiva*.
- Los campos a imprimir están representados como *tabla.campo*.
- Los campos a imprimir deberán seguir longitudes y tipos de datos según la definición de relación y estructura de archivos.

Reporte Planeación de requerimiento de materiales.

<i>ivitem.item_no</i>	<i>ivitem.item_desc</i>	<i>ivsaldo.ubi_id</i>	<i>ivsaldo.cant_existencia</i>		
		<i>periodo x</i>	<i>periodo y</i>	<i>periodo z</i>	
<i>req</i>		<i>mrreq.cant_nuevo</i>	<i>mrreq.cant_nuevo</i>	<i>mrreq.cant_nuevo</i>	
<i>inv</i>					
<i>oc</i>		<i>oplin.cant_orden-oplin.cant_recibida</i>			
	<i>inv neto</i>				
	<i>ocp</i>				

Consideraciones:

El reporte deberá permitir imprimir una o un rango de ordenes de trabajo.

CAPITULO 7. CONCLUSIONES.

Mediante la aplicación de la técnica del MRP para industrias de remanufactura es posible estimar, mas certeramente, nuestros requerimientos de materiales.

Como bien sabemos la técnica del MRP se originó para industrias de manufactura, más sin embargo, es posible aplicarla para industrias de remanufactura si se toman en cuenta los siguientes dos conceptos:

- a) Guardar un registro de la cantidad de componentes usados para cada producto a remanufacturar.
- b) Mediante la aplicación de la técnica estadística de la distribución de probabilidad normal a esos registros para poder estimar la lista materiales para productos de remanufactura.

Las ventajas de usar la técnica del MRP propuesta en esta Tesis son:

- El poder aplicar la técnica de MRP para un proceso combinado (y/o independiente) de manufactura y remanufactura.
- El tener una lista de materiales con una estimación certera por y para productos de remanufactura.
- El poder calcular la cantidad de componentes a requerir en base a los pedidos y pronósticos (proyección hacia adelante) detallados por productos de remanufactura y no en base a los consumos globales de almacén (proyección hacia atrás).

Esta ultima, sería la ventaja más valiosa, pues aunque la mayoría de los sistemas pueden haber estimado un consumo global de componentes de inventario, no tendría la precisión de estimar la cantidad de componentes (lista de materiales) por cada tipo de producto a remanufacturar.

Como ya habíamos mencionado, el alcance de esta propuesta se centra en la aplicación de la técnica del MRP para Remanufactura, y/o Manufactura, más sin embargo, esto sería la base para que al agregarle otros conceptos y/o aplicaciones, esta solución pueda evolucionar hasta convertirse en un ERP.

Solo por mencionar estos otros conceptos y/o aplicaciones que pudieran enriquecer la solución propuesta serían: manejo de tolerancias, control series/lotos, artículos sustitutos, mínimos y máximos de orden, múltiplos de orden, tiempos de entrega,

inventarios de seguridad, etc. y/o adicionándole módulos tales como de módulo de clientes (facturación, cuentas x cobrar), módulo de proveedores (cuentas por pagar), módulo financiero (contabilidad, libro bancos, manejo de multimonedas), etc.

MPS (Material Requirements Planning) y Planificación de Requerimientos de Materiales

Adicionalmente, la forma en que se plantea el diseño general (diagrama general, productos del módulo, descripción de los procesos y políticas y reglamentos) así como la forma de plantear diseño detallado (diagrama de relación de archivos, especificación de archivos, especificación de programas y especificación de reportes) de esta solución, puede tomarse como metodología para el diseño de otros sistemas.

Programación Maestro de Producción (MPS) es la parte central de la Planificación y expresa el plan global de producción de artículos finales específicos, hace uso de los pronósticos y pedidos de clientes.

Lista de Materiales (Bill of Materials) Es una relación de todos los materiales (componentes y subensambles) que se necesitan para hacer una unidad de un producto final. Esta relación de origen es jerárquica y se hace de forma ascendente, por lo que se ven que componentes son necesarios para el ensamblaje de nivel superior. Además se incluye el número de material y cantidad de los subensambles y cantidades necesarias por ensamblar.

Explosión de requerimientos. Descomposición (explosión) de los artículos originales en sus partes componentes, que pueden ser planeadas y programadas por separado.

Requerimientos brutos o proyectados. Son las cantidades proyectadas de materias primas, componentes y subensambles que son calculadas en base a la Programación Maestra de Producción y la Lista de Materiales.

Requerimientos Netos. Son el resultado de restarle al inventario mínimo las reservas programadas de materia prima (brutos) a los requerimientos brutos.

Fases de Tiempo. Es el tiempo para producir un artículo a partir de un determinado material para que el artículo llegue al momento de venta.

Tiempo de Programación. Es el tiempo que se requiere para programar un artículo, una semana.

Planificación de Requerimientos de Ordenes. Es el resultado que se genera con la programación de ordenes y planificada con los requerimientos en función del tiempo.

APENDICE A. GLOSARIO.

MRP (Material Resource Planning) Planeación de Requerimientos de Materiales (PRM). Es una técnica, la cual utilizando el programa maestro de producción, los ordenes pendientes, la lista de materiales y los registros de inventarios se calculan las necesidades netas periodificadas en el tiempo para cada artículo, así como la creación de un plan para cubrir las necesidades de materiales.

Planeación Total. Es el proceso de la planeación y cronología de la producción sobre un rango intermedio de tiempo (de 3 a 12 meses) ajustando la tasa de producción, empleo, inventarios y otras variables controlables.

Programación Maestra de Producción (MPS). Es la continuación de la Planeación Total y expresa el plan global en términos de artículos finales específicos. Hace uso de los pronósticos y pedidos disponibles.

Lista de Materiales (Bill of Materials). Es una relación de todos los materiales (componentes y subensambles) necesarios para obtener una unidad de un producto final. Esta relación de origen - componente está dada jerárquicamente, por lo que revela que componentes son necesarios para cada ensamble de nivel superior. Además se incluye el número de materiales (componentes / subensambles) y cantidades necesarias por ensamble.

Explosión de requerimientos. Descomposición (explosión) de los artículos originales en sus partes componentes, que pueden ser planeadas y programadas por separado.

Requerimientos Brutos o Proyectados. Son las cantidades proyectadas de materias primas, componentes y subensambles que son calculados en base a la Programación Maestra de Producción y la Lista de Materiales.

Requerimientos Netos. Son el resultado de restarle el inventario existente y las recepciones programadas (de compra o producción) a los requerimientos brutos.

Fases de Tiempo. Programación para producir o recibir una cantidad adecuada de material para que este disponible cuando se necesite.

Tiempo de Preparación. Periodo usado para planear el MRP; generalmente, una semana.

Planeación de Recepción de Ordenes. Es la etapa en la que la programación de ordenes es planeada para los componentes en forma de fases de tiempo.

Programación de Recepciones. Es cuando las ordenes (de la Planeación de Recepción de Ordenes) son realmente enviadas a los proveedores o producidas internamente.

Tiempo de espera compensado. Tiempo de provisión o número de tiempos de preparación entre la programación de una orden y la recepción de los materiales.

Orden Planeada. Plan (esto es, cantidad y fecha) para iniciar la compra o manufactura con el fin de que los materiales sean recibidos después de compensar el tiempo de espera.

Tamaño de Lotes. Indica la cantidad de unidades de componentes requeridos en una orden. La orden puede ser comprada a un proveedor o producida internamente. La determinación de lotes es un proceso para especificar el tamaño de la orden.

Inventario de Seguridad. Cantidad de unidades de componentes que deben estar disponibles al final de un determinado periodo.

ERP (Enterprise Resource Planning). Planeación de los Recursos Empresariales.

MRP II (Manufacturing Resource Planning). Planeación de Requerimientos de Manufactura.

MPS Programación de Producción Maestra. Un programa de artículos y cantidades que una compañía espera fabricar.

CAD /CAM. Diseño y Manufactura Asistidos por Computadora. Desarrollan y Analizan el Diseño de un producto.

APENDICE B. BIBLIOGRAFIA.

Chase, Richard B. and Aquilano, Nicholas J. *Production an operations management: manufacturing and services*. 7th Edition. Irwin, 1995.

Monks, Joseph G. *Administración de operaciones*. México: McGRAW-HILL, 1991

Mendenhall, William and Reinmuth, James E. *Estadística para administración y economía*. California USA: Wadsworth international / iberoamérica, 1981

Arduino, Teresa. "Software para manufactura: Renovación continua". Revista MANUFACTURA. Septiembre de 1998, pp. 6-25.

Rozenberg, Dino. "Software para manufactura: De la materia prima al cliente". Revista MANUFACTURA. Enero del 2000, pp. 6-16.

Luna, David. "ATM: Alineación de bits y bytes". Revista MANUFACTURA. Enero del 2000, pp. 45-46.

Vázquez, Modesto y Brito, Francisco. "Control de procesos: Integración con los sistemas de negocios". Revista MANUFACTURA. Junio de 1998, pp. 25-34.

Riveroll, Eugenio. "Sistema ERP: Renovarse ó morir". Revista MANUFACTURA. Junio de 1998, pp. 104-109.

SITIOS DE INTERNET CONSULTADOS.

Institución: Production Engine Remanufacturers Association.

URL: <<http://www.pera.org/>>

Institución: The Remanufacturing Institute.

URL: <<http://www.remanufacturing.org/>>

Institución: National Center for Remanufacturing & Resource Recovery.

URL: <<http://www.reman.rit.edu/>>

Institución: Boston University.

URL: <<http://www.bu.edu/reman/>>

OTROS SITIOS DE REFERENCIA.

Institución: The State University of New Jersey.

URL: < <http://www.rutgers.edu/> >

Institución: The Institute for Sustainable Technology and Development.

URL: < <http://search.gatech.edu/custom/> >

ORGANIZACIONES QUE REPRESENTAN REMANUFACTURAS.

Initials	Association	Contact
ABPA	Auto Body Parts Association	www.autobpa.com
AERA	Automotive Engine Rebuilders Association	www.aera.org
APICS	American Production and Inventory Control Society Remanufacturing SIG	www.bigshow.com/apics
APRA	Automotive Parts Rebuilders Association	www.apra.org
ATM	American Textile Machinery Association	www.atmanet.org
ATRA	Automotive Transmission Rebuilders Association	www.atra-gears.com
EASA	Electrical Apparatus Service Association	www.easa.com
IAMERS	International Association of Medical Equipment Remarketers & Servicers	www.iamers.org
ICRA	International Compressor Remanufacturers Association	O. Snider, Exec. Secy. P.O. Box 33092 Kansas City, MO 64114 913-764-6546
IITC	International Imaging Technology Council	www.i-itc.org
ITPA	International Truck Parts Association	www.itpa.com
OFRF	Office Furniture Recyclers Forum	www.ofdanet.org
PEARL	Professional Electrical Apparatus Recyclers League	www.pearl1.org
PERA	Production Engine Remanufacturers Association	www.pera.org
TIA	Tire Industry Association	www.tireindustry.org
TRI	The Remanufacturing Institute	www.reman.org
VRC	Valve Repair Council	www.vma.org