

67



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Ingeniería**

**Establecimiento de Requerimientos
y Metodología para la Implantación de un
Sistema Integral para la Planeación
y Control de la Producción
(Software Anwendungen Produkte
in Data Processing, SAP R/3)
en la Industria Mexicana**

Tesis
que presenta:

Julieta del Carmen Munguía Carrara



para obtener el título de:
**Ingeniera Mecánica Electricista
Área Industrial**

283623

Directora:
M.I. Silvina Hernández García

México, D.F. Septiembre de 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a mi abuelita *Lila* quien como alpinista, me ha demostrado que la determinación permite llegar hasta la cima.

Las horas de trabajo detallado se las dedico a mis padres quienes no han dejado un solo día de apoyarme, cuidarme y motivarme. Su ejemplo admirable trascenderá en mi vida.

Los momentos de labor crítico se los dedico a José, su apoyo siempre estuvo presente.

Trabajé pensando en mis hermanos porque me gustaría que esta Tesis sea un ejemplo para ellos y que pronto vivan este acontecimiento tan valioso.

Dedico finalmente mi labor a mis amigos, familiares y a las personas en Alemania que me conocieron en esta etapa, quienes me han dado seguimiento y palabras de aliento.

Porque valoro este trabajo quiero compartir mi alegría con todos ellos.

Doy gracias a Dios pues presento mi Tesis fruto de la determinación, deseando alcanzar metas cada vez más altas.

Septiembre de 2000

Agradecimientos

Agradezco la labor de los maestros con quienes tuve contacto en mi etapa universitaria.

Agradezco también a los directores de la empresa (la cual pidió permanecer en el anonimato) por permitir tomar como tema de tesis el trabajo que desempeñé con ellos. Es un privilegio como ingeniero industrial participar en un cambio de tecnología y de cultura en la empresa mexicana.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. OBJETIVO	4
Estructura de la tesis y gráficos principales	5
IV. DESARROLLO	7
4.1 Marco teórico	
4.1.1 Mapa Conceptual	7
4.1.2 Introducción a SAP	9
4.1.3 Implementación	15
4.1.3.1 Datos Maestros	15
4.1.3.2 Material prototipo	16
4.1.3.3 Maestro de Material	17
a. Definición	17
b. Parámetros	19
4.1.3.4 Lista de Materiales	26
a. Definición	26
b. Parámetros	26
4.1.3.5 Hoja de Ruta	29
a. Definición	29
b. Parámetros	29
4.1.4 Interacción entre los parámetros de los Datos Maestros	33

4.2 Marco práctico

4.2.1 Metodología	35
4.2.1.1 Presentación de la Metodología	38
4.2.1.2 La Metodología y su relación la ingeniería industrial	38
4.2.2 Aplicación de la Metodología en el Caso práctico	42
1° Observación	45
2° Clasificación de la información	46
3° Análisis	56
4° Diseño	60
5° Levantamiento de información y transferencia a formato SAP	79
6° Carga de datos al sistema	86
7° Retroalimentación	87
V. CONCLUSIONES	90
5.1 Aspecto Productivo	90
5.2 Aspecto Humano	92
VI. BIBLIOGRAFÍA	94
VII. GLOSARIO	95

I. INTRODUCCIÓN

Durante la práctica profesional que llevé a cabo en Alemania conocí SAP R/3¹, un sistema integral para la planeación y control de la producción. Al regresar a en México tuve la oportunidad de participar en la implantación de SAP R/3 en una empresa mexicana.

SAP R/3 es el sistema de información y control empresarial utilizado en numerosas firmas transnacionales como BASF, Bosch, Hoechst, Nestlé, Procter&Gamble, Siemens y Volkswagen.

Este sistema integra a las áreas de la empresa (módulo de producción PP, de ventas, de finanzas, de recursos humanos y de almacenes) entre ellas planeación y control de la producción utilizando técnicas, métodos y herramientas relacionados con la ingeniería industrial para el control en tiempo real de las actividades de la misma.

Además cuenta con la tecnología más avanzada que se adapta a cualquier estructura empresarial ya sea que se maneje productos tangibles (objetos o personas) o intangibles (información).

Lo que se hace al momento de implantar el SAP R/3 es "personalizarlo"; es decir, ajustarlo a la medida del cliente (de la empresa) ya que el sistema no permite hacer modificaciones a su software.

El módulo de PP² de SAP R/3 es una valiosa herramienta que ataca los problemas más recurrentes en el ámbito de la ingeniería industrial al ayudar a reducir inventarios tanto de material como de información, homogeneizar la información manejada dentro de la empresa y hacia los clientes, eliminar almacenes o tener control de los mismos, detectar cuellos de botella y planear y controlar la producción según la capacidad real de la planta.

El motivo de esta tesis es explicar cómo se llevó a cabo la implantación del módulo de planeación y control de la producción de este sistema, mostrar de qué elementos informativos y funcionales consta, así como las técnicas, métodos, conceptos, procedimientos y principios de ingeniería industrial que se aplicaron en ella.

¹ Ver Glosario

² Ver Glosario

Se hablará del beneficio detectado al usar este sistema y los problemas a los que se enfrentó desde la etapa de implantación.

El marco teórico contiene la explicación de la actuación de SAP R/3 en la empresa, de los módulos de que consta el sistema haciendo énfasis en el módulo de PP. Se detallan las características e interacción de los parámetros del área de producción que se usaron en la implantación del sistema y que atacan la problemática de la empresa mexicana.

En el marco práctico se establece la metodología para la implantación del SAP R/3 dadas las condiciones de la empresa "x". Se expresan las técnicas, conceptos y herramientas de ingeniería industrial empleadas en la misma.

Finalmente en las conclusiones se habla de los impedimentos y de las acciones tomadas para la correcta implantación tanto en el aspecto productivo como en el humano. Se expresan las ventajas del manejo del sistema y sus desventajas detectadas por los usuarios.

II. JUSTIFICACIÓN

Técnicas, conceptos, procedimientos y métodos de ingeniería industrial

Ya que SAP R/3 utiliza técnicas, conceptos, procedimientos y métodos de ingeniería industrial, se justifica el hecho de mostrar con el desarrollo de esta tesis la aplicación de las mismas.

El SAP R/3 utiliza para su funcionamiento conceptos de ingeniería industrial tales como BOM de materiales, teoría de manejo de inventarios, clasificación ABC, MRP³ y MRP II. Igualmente, para su implantación es necesario aplicar métodos, conceptos, procedimientos y principios de ingeniería industrial.

El motivo de este trabajo es mostrar cómo se llevó a cabo la implantación de SAP R/3 en una mediana empresa mexicana y demostrar que la aplicación de las técnicas, métodos, conceptos, procedimientos y principios de ingeniería industrial son fundamentales para lograr dicho objetivo.

Es importante mencionar que lo que hace atractivo a SAP es el atacar los problemas típicos de la empresa mexicana al:

- ❖ Evitar la redundancia de información
- ❖ Controlar almacenes (logrando reducción de los mismos)
- ❖ Contribuir a controlar y planear la producción,
- ❖ Homogeneizar la información
- ❖ Facilitar el rastreo de materiales
- ❖ Crear un estándar de comunicación para miembros de la empresa y los clientes,
- ❖ Organizar la información,
- ❖ Integrar de las áreas de la empresa
- ❖ Estandarizar procedimientos (cualquiera de las empresas en el mundo que utilizan el sistema, trabajan bajo los mismos procedimientos)
- ❖ Manejarse en más de 20 idiomas
- ❖ Permitir transacciones en tiempo real (evita almacenar información innecesaria).

Por lo anterior se deduce que **el sistema contribuye notablemente al aumento de productividad de la empresa.**⁴

³ Ver Glosario

⁴ Junto con el módulo PP se implementaron simultáneamente los módulos de gestión de materiales, ventas, finanzas y costos. En ésta tesis se hablará únicamente de lo relacionado con el módulo de PP. Ver Gráfico 2.

III. OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL

Establecer los requerimientos de información y el procedimiento de la implantación del módulo PP de un software con los lineamientos del CIM (Administración Integrada por Computadora) para el módulo PP (control y planeación de la producción) ejemplificando con un caso práctico.

- **Objetivo secundario**

Expresar las características del SAP R/3 por lo que resulta atractivo al empresario mexicano.

- **Objetivo general de SAP**

Proporcionar a la empresa un sistema de información basado en SAP R/3 que permita a la organización cumplir con sus objetivos de negocios, mediante el realineamiento de los procesos operativos de una manera integral.

- **Objetivo específico SAP para el Planeación de la producción.**
Integrar la información de producción y mejorar la planeación de la producción y de materiales optimizando los niveles de servicio a clientes con la inversión en inventarios.

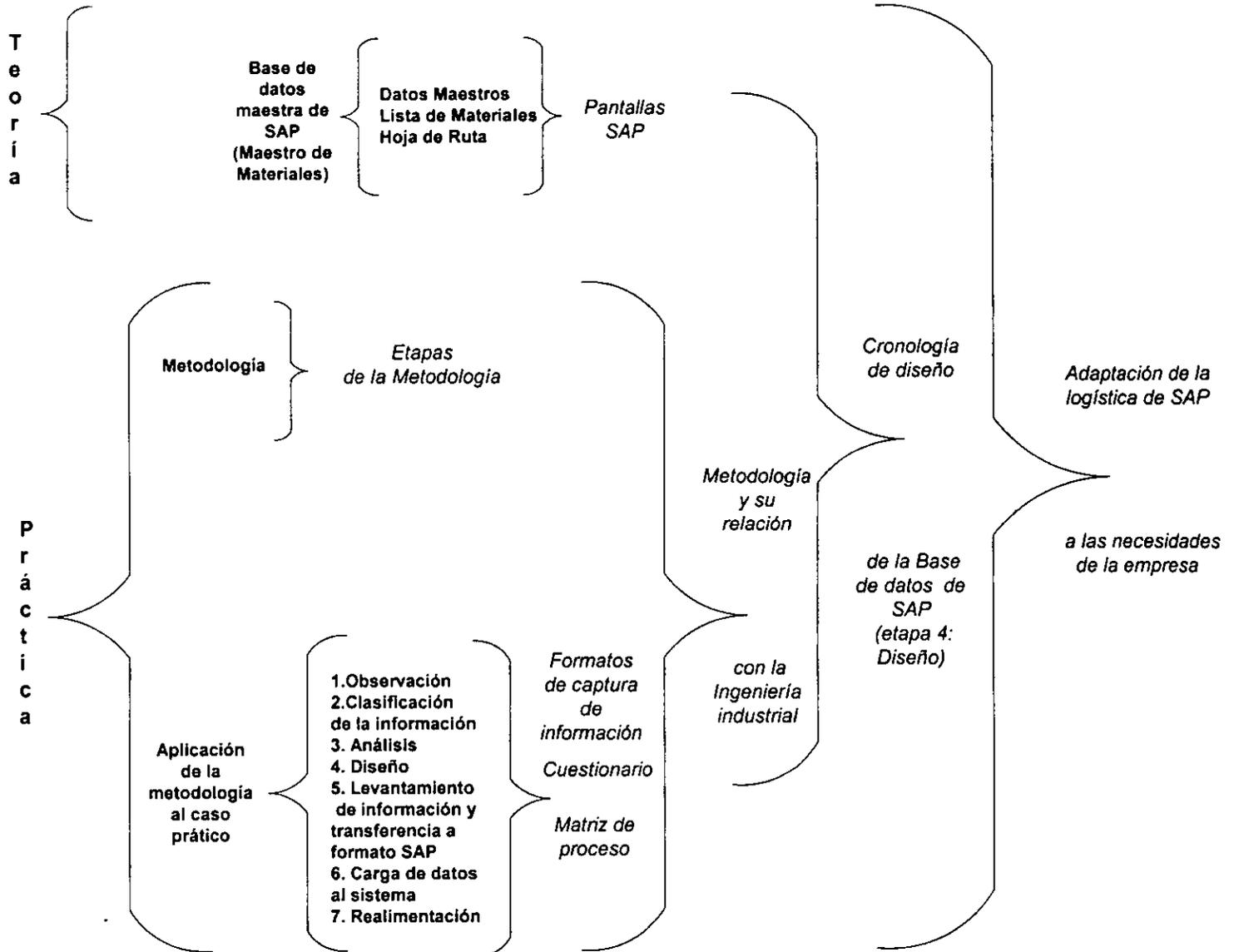
Estructura de la tesis y gráficos principales

Para facilitar el entendimiento y estructura del presente trabajo se presenta el *Gráfico 1* que esquematiza la estructura de la tesis, la cual se divide en parte teórica y parte práctica.

En sentido de izquierda a derecha se leen los temas que se abarcan. En sentido derecha izquierda se observan los gráficos principales que abarcan dichos temas.

Gráfico 1

Esquema de la estructura de la Tesis y gráficos principales

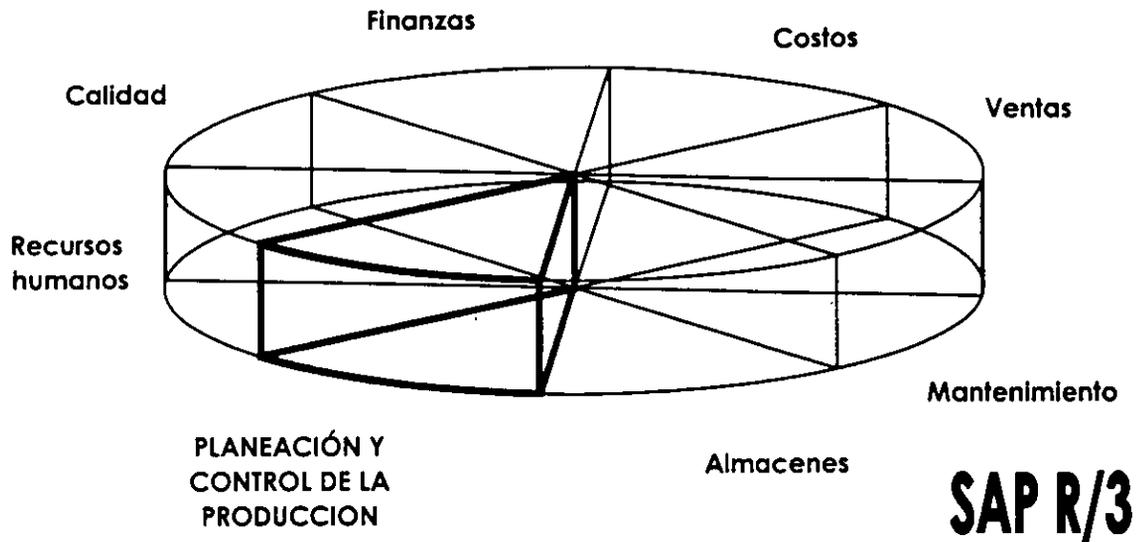


IV. DESARROLLO

4.1 Marco teórico

4.1.1 Mapa Conceptual

En el *Gráfico 2* se muestran los componentes del sistema SAP R/3 y los elementos principales de los que consta el módulo de planeación y control de la producción, del cual se hablará a lo largo del presente trabajo.



Datos Maestros

Maestro de materiales

- Características físicas
- Código del producto
- Tipo de producto
- Taxonomía del producto según la empresa y el sistema
- Ubicación Almacén
- Características de planeación: stock, tamaño de lote, valor de redondeo
- Unidad de medida de ventas y de producción

Lista de Materiales

- Explosión de materiales del producto
- Definición de almacén
- Unidad de medida de producción
- Componentes

Hoja de Ruta

- Proceso de producción por operaciones
- Tiempo de proceso
- Puestos de trabajo
- Orden de producción
- Unidad de medida de producción : pzas / Hr

4.1.2 Introducción a SAP

- a. **Características de SAP.**
- b. **Parámetros de iniciales.**
- c. **Partes principales de las ventanas SAP.**

a. **Características de SAP.**

El sistema SAP R/3 se basa en el modelo empresarial global que cubre las áreas (módulos) de: Finanzas, Gestión de Materiales, Planificación y Control de la Producción, Logística comercial, Gestión de calidad, Mantenimiento, Gestión de proyectos, Gestión de servicios y Recursos humanos, entre otras. Ver *Gráfico 2*.

La integración de los datos dentro de una instalación R/3 se produce mediante una base de datos común. Todos los datos de este conjunto de información están estrechamente relacionados entre sí, de este modo el sistema puede llevar a cabo operaciones empresariales que engloban varias aplicaciones sin dificultades y con la gran ventaja de ser en tiempo real.

El sistema dispone de la capacidad para funcionar con diferentes sistemas operativos, bases de datos y redes. La arquitectura modular del software del sistema R/3 se rige por el principio Cliente / servidor orientado al software.

SAP está configurado para ser manejado en varios idiomas tales como Español, Inglés, Alemán, entre otros. Se trabaja sobre la base de usuarios los cuales cuentan con "permisos" para interactuar creando, modificando y visualizando datos del sistema.

b. **Parámetros de iniciales**

Navegación general dentro del sistema

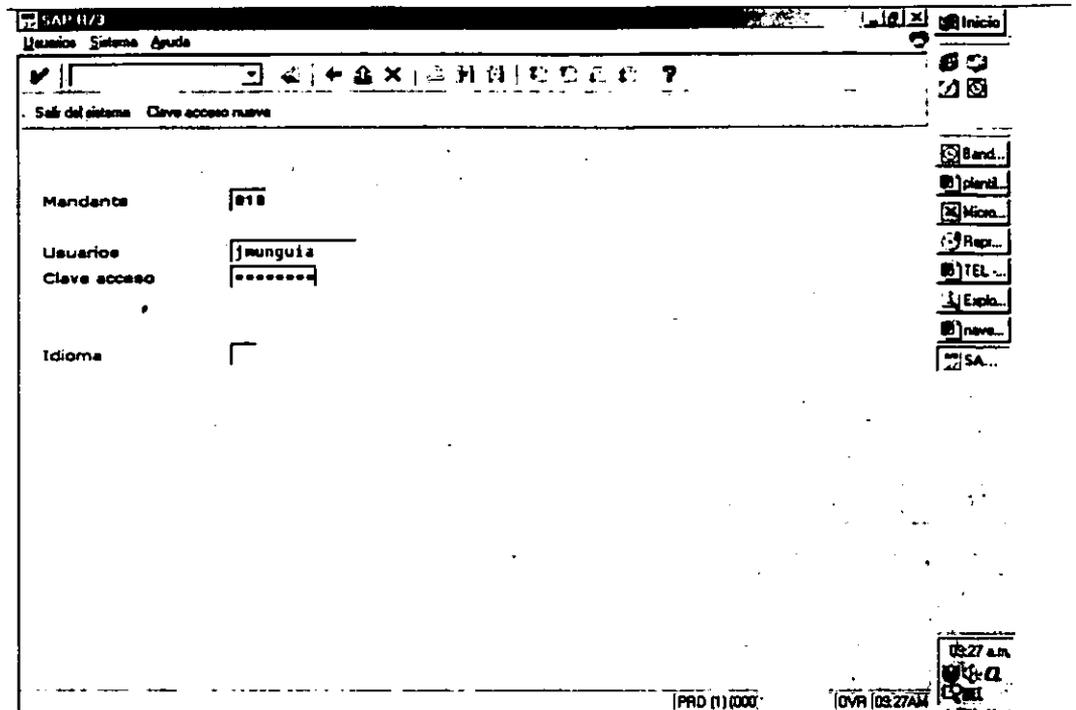


Gráfico 3. Pantalla de acceso inicial

Los parámetros para iniciales de acceso al sistema son:

1. Mandante

El Sistema SAP se maneja a través del uso de los llamados "mandantes" los cuales representan una unidad productiva o de organización autónoma, o bien un conjunto de ellas: por ejemplo se manejó por mandante al total de la empresa Y. Ver Ej. en la pantalla: mandante100 =empresa Y.

2. Usuario

Un usuario es aquel individuo que tiene derecho al acceso a un área determinada y restringida de información. Por ejemplo, no es posible que un usuario del área de ventas cambie los datos del personal al que se le dio la autorización para ello. Al momento de la implantación se decide qué restricciones tendrá cada usuario, pero éstas pueden desaparecer si con la experiencia se ve que el acceso del usuario a otras transacciones fuese necesario.

3. Clave de acceso

Con fines de control de acceso al Sistema, es necesario contar con una clave confidencial.

4. Idioma

Especificar el idioma en el que se harán las transacciones en SAP.

Una vez que el usuario accede al sistema, éste navegará con la siguiente lógica:

c. Partes principales de las ventanas SAP

1. Menú de acceso

Menú en el cual aparecen las posibles entradas a las áreas funcionales.

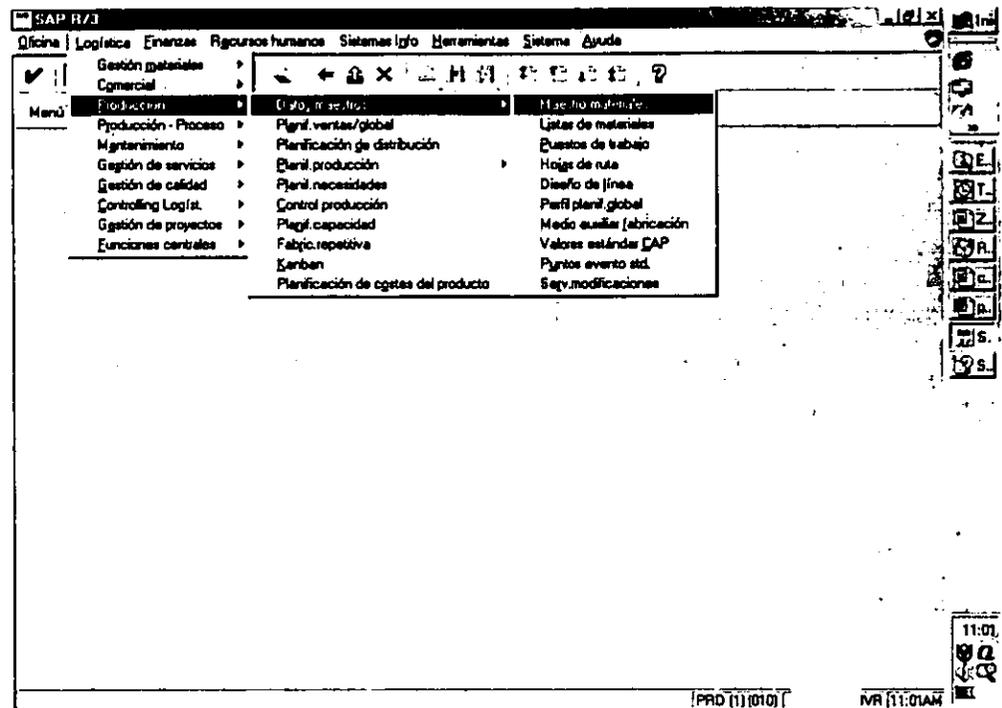


Gráfico 4. Menú de acceso y selección de aplicación

2. Área funcional

Al hacer "clic" en una entrada del menú se selecciona una aplicación concreta del área funcional deseada, por ejemplo: "crear material inmediatamente".

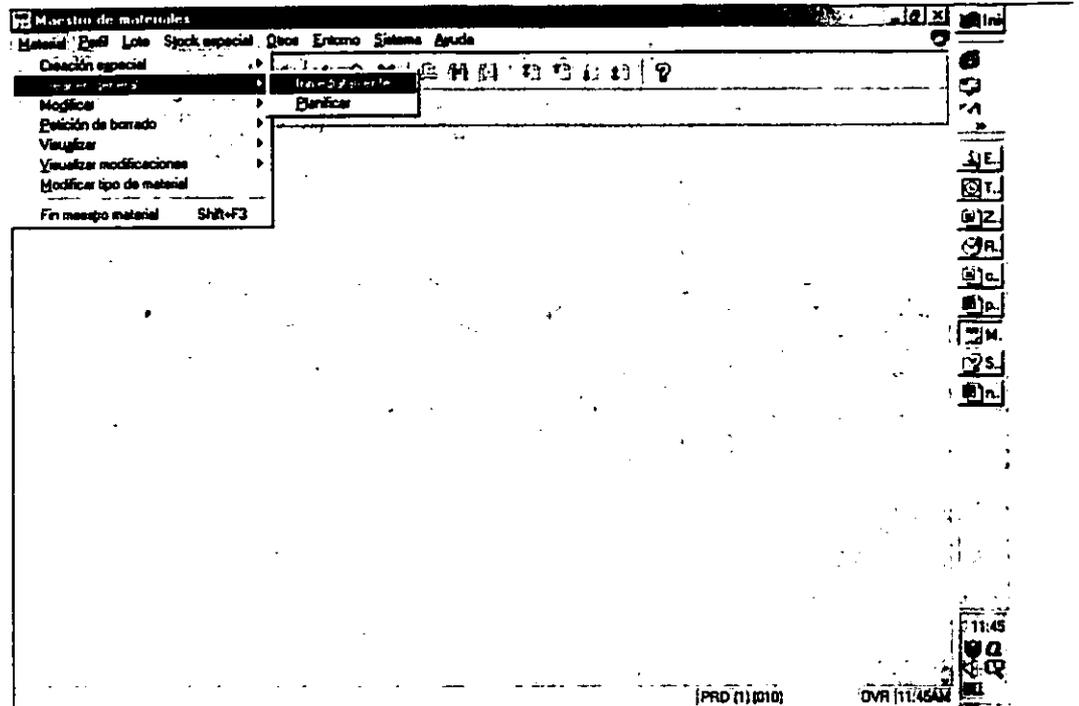


Gráfico 5. Selección de aplicación y función : crear material inmediatamente.

3. Transacción

Al hacer "clic" en la función deseada ("crear material inmediatamente"), el usuario puede tratar los datos del sistema. La información que se le introduce a SAP se puede:

- a) Modificar
- b) Visualizar
- c) Crear

Ejemplo: crear un grupo de producto, visualizar un grupo de producto o crear un grupo de producto.

4. Pantalla

Básicamente una pantalla de SAP consta de:

- a) Barra de título: muestra la aplicación que se trabaja
- b) Campo de comandos: campo de donde se puede acceder a una transacción a través de una clave alfanumérica Ej. : MM01= visualizar almacén
- c) Barra de status : indica errores o el resultado de la transacción.

d) Iconos

- i. Enter
- ii. Guardar
- iii. Regresar
- iv. Salir
- v. Cancelar
- vi. Ayuda.⁵

Ver Gráfico 6 y 7.

⁵ Se advierte que el trabajo no tiene como objetivo hablar del funcionamiento interno, del núcleo del sistema o de las interfases del mismo.

Gráfico 6 y 7

Navegación en SAP R/3

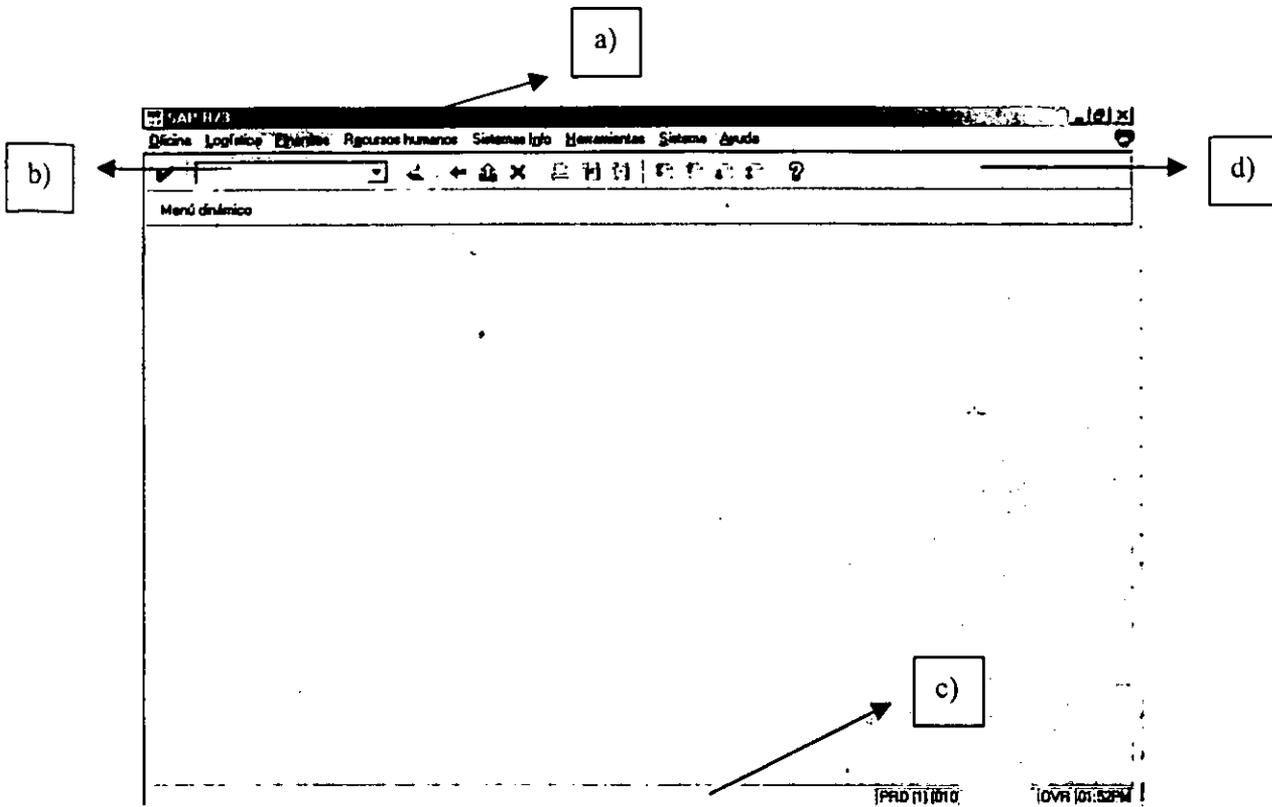


Gráfico 6. Elementos básicos de la pantalla de SAP R/3

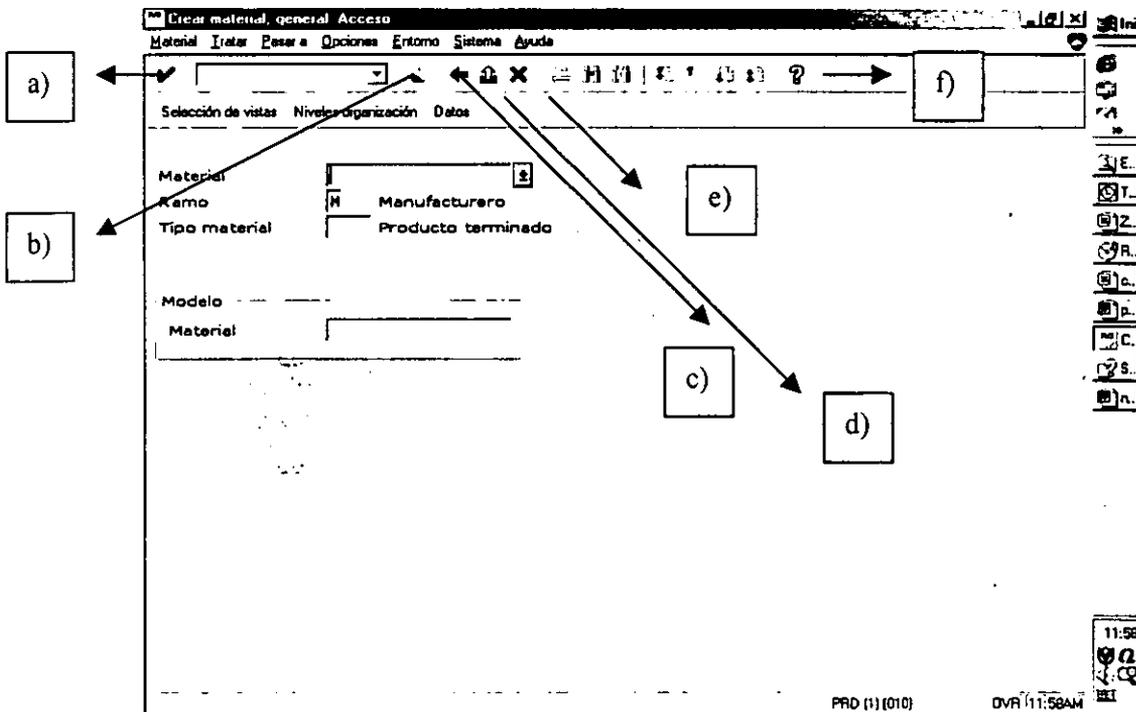


Gráfico 7. Iconos principales

4.1.3 Implementación

4.1.3.1 Datos Maestros

Los datos maestros son el conjunto de información de los materiales de la empresa, es decir la base de datos del sistema. Éstos se clasifican según diferentes criterios.

Utilización y Estructura

Los datos maestros pueden ser visualizados, modificados o bien creados. Algunos datos los actualiza el propio sistema. Por ejemplo, el sistema actualiza los datos del stock cuando se contabilizan entradas o salidas de mercancías.

Los datos maestros de materiales se pueden dividir en dos clases:

- A. Datos de naturaleza puramente descriptiva. Por ejemplo la descripción del artículo.
- B. Datos que el sistema utiliza para ejecutar una función de control. Por ejemplo en los datos maestros, la característica de planificación de necesidades que en el caso práctico es MO. ⁶

Integración

Las ventajas de registro de los datos maestros coinciden con las mencionadas en la justificación. Los datos maestros que se tratarán a lo largo del presente trabajo pertenecientes al módulo de PP son:

1. **Maestro de materiales**
2. **Lista de materiales**
3. **Hoja de ruta:** Para realizar la explicación de la hoja de ruta, se incluye como subtema " **Puestos de trabajo**" ya que se considera que la primera es un elemento dependiente de éstos.⁷

⁶ El parámetro se explica en el capítulo Maestro de materiales –Parámetros- Planificación de necesidades 1- Característica de planificación de necesidades.

⁷ En SAP se tratan de funciones diferentes.

4.1.3.2

Material prototipo

Para la explicación del marco teórico y el caso práctico se eligió un material que fue diseñado desde la primera etapa de la metodología. El material **C-17000300/7** con todas sus partes y características será el ejemplo de material prototipo al cual se referirá a lo largo del presente trabajo.

4.1.3.3 Maestro de Materiales

a. Definición

El Maestro de materiales es la base de datos que contiene información sobre todos los materiales que una compañía aprovisiona, produce, almacena y vende. De ella se extraen los datos específicos de los materiales.

Los datos del maestro de materiales están subdivididos en función del área de especialización. Ver Gráfico 8.

El contenido del maestro de materiales es fundamental para:
la Planificación y control de la producción

ya que de aquí se extrae la información para:

- a) la planificación de las necesidades de material,
- b) la programación y
- c) la planificación de trabajo.⁸

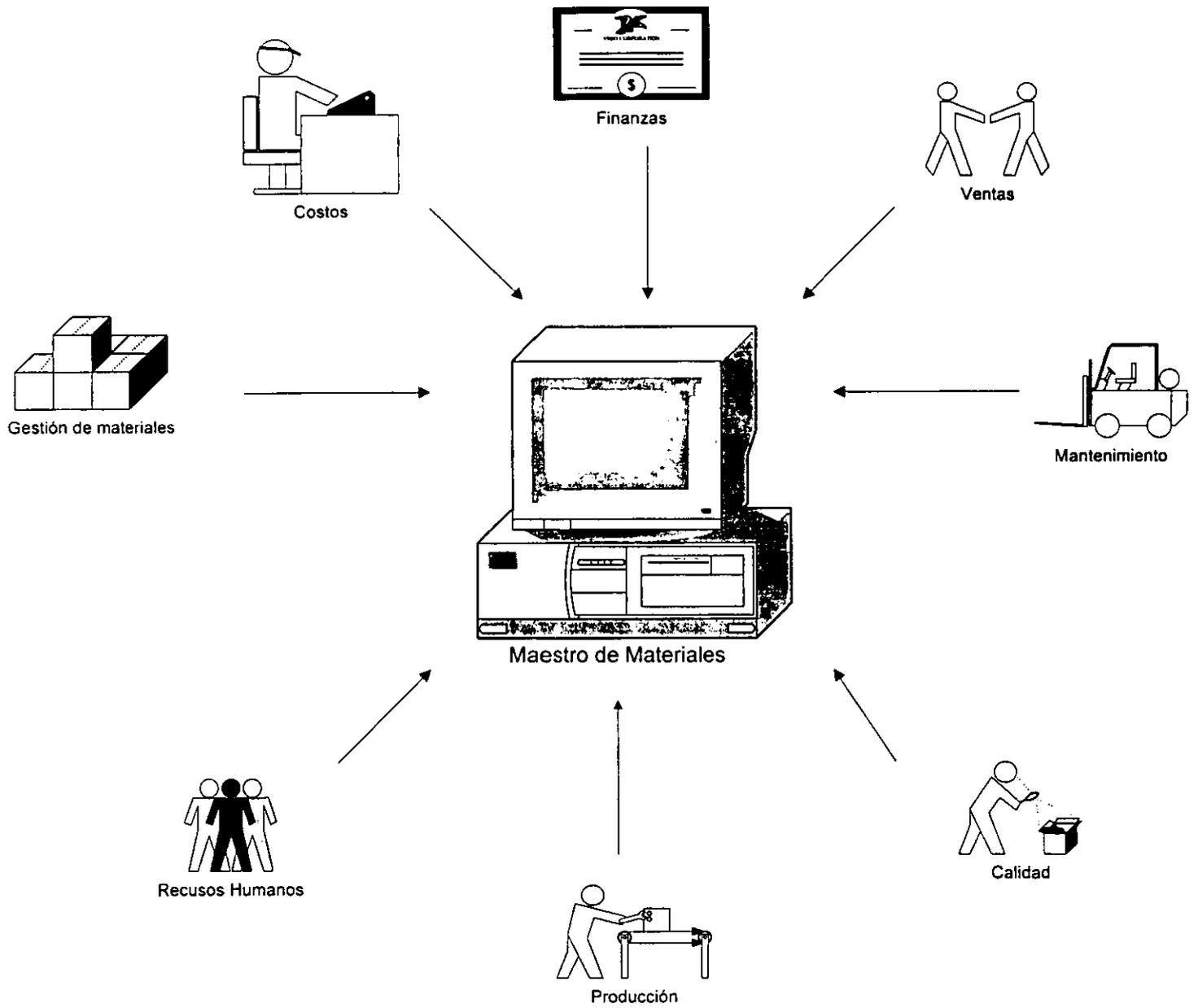
Para introducir los datos de un material a SAP es necesario definir parámetros que servirán para tomar decisiones.

La selección de parámetros del Maestro de Materiales (lista de materiales, datos maestros y hoja de ruta) que se muestra, ejemplifica el uso de métodos, conceptos, procedimientos y principios de ingeniería industrial. Donde por ejemplo los parámetros de Planificación de necesidades 1,2 y 3 son necesarios para el MRP.

⁸ En otras áreas, como en el control de stocks y de compras es la base para: la gestión de pedidos, la contabilización de movimiento de mercancía e inventario, la contabilización de facturas y la gestión de pedidos de clientes.

Gráfico 8

Áreas involucradas en la Base de Datos Maestra de SAP (Maestro de Materiales)



b. Parámetros

1. Datos base 1

The screenshot shows the SAP Material Master Data Base 1 (M FERT) for material C-17000300/7. The description is 'HEBILLA C-17000300'. The 'Datos generales' section includes: Unidad medida base: PZA (Pieza); Nº antiguo material: C-17000300/7; Grupo artículos: VE-C; Sector: 01; Labor/Oficina: ; Jerarqu. product.: ; Válido de: . The 'Dimensiones/EAN' section includes: Peso neto: 43; Peso bruto: 43; Unidad de peso: g; Volumen: 0.000; Unidad volumen: ; Tamaño/Dimensión: ; Código EAN/UPC: ; Tipo EAN: .

Gráfico 9. Datos base 1

a. Código del material: clave alfanumérica con la que se identifica al producto (Fert, Halb o Roh). En el Gráfico 31 se ejemplifican los datos para el FERT C-17000300/7.

b. Descripción: texto breve del material. Ej. HEBILLA C-17000300.

c. Unidad de medida base: es la unidad con la que el sistema trabajará (unidad de medida en almacén) y en caso de haber conversiones las hará bajo ésta. Con esta unidad se calculará el stock del material. Ej. Una pieza.

d. Tipo de material: los materiales en SAP pueden ser de diferentes naturalezas, los que más competen a producción son:

a) **Fert: productos terminados**, Ej. C-17000300/7

b) **Halb: productos semi-terminados**, Ej. XC-17000301

c) **Roh: materia Prima**, Ej. ZAMAC 5

Otros materiales pueden ser: servicios, grupo, medios auxiliares de fabricación, etc.

-
- e.** Grupo de artículos: clave con la que según el criterio de la empresa se determinan conjuntos de productos con características similares. Se utiliza para determinar estadísticas.
En el caso del caso práctico: Se usó un grupo de artículo por cada modelo de artículos por Ej.: VE-C representa al grupo artículos "hebillas" y VE-G representa al grupo de artículos "broches."
- f.** Peso neto y bruto: peso del material haciendo referencia a la unidad de peso asignada. Ej. el material Halb XC-17000301 tiene un peso neto y un peso bruto de 43 g.
- g.** Unidad de peso: unidad de medida peso neto y bruto del producto. Ej. la unidad de peso de los materiales Halb es g. (Donde "g" representa al gramo fuerza, no es el del Sistema internacional de unidades (SI) en el cual el es Newton "N").
- h.** Número antiguo de material: identificación alfanumérica del material que se usaba en el pasado. Ej.: el código antiguo XC-17000301
- i.** Sector: parámetro con el que se agrupan los materiales productos o servicios, según las características de la empresa, con fines de hacer estadísticas para el área de ventas.
Ej. del caso práctico: determinados por las claves de sistema los materiales se dividieron según tipo de material en:
81= productos terminados, Ej. el Fert C-17000300/7
71= productos semi-terminados y materia prima, Ej. el Halb XC-17000301 y el Roh PERNO C-18730
-

Gráfico 31

Datos del Maestro de Materiales

(Parámetros)

Material	Descripción	Unidad	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material
C-17000300/7	HEBILLA C-17000300	PZA	FERT	VE-C	58	58	G	C-1700030-7	81	A	M0	100
XC-17000301	SEMIT V BASE C-17000301	PZA	HALB	02-01	43	43	G	XC-17000301	71	/	PD	500
XC-14000302	SEMIT V OPRESOR S/DIENTES C-14000302	PZA	HALB	02-01	13.5	13.5	G	XC-14000302	71	/	PD	500
ZAMAC 5	ZAMAC 5	KG	ROH	01-01	1	1	KG	ZAMAC 5	71	A	PD	10000
PERNO-12 1.5	PERNO P/G-12 1.5	PZA	ROH	01-03	1	1	KG	PERNO-12 1.5	71	C	PD	1000

Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material	Material
C-17000300/7	10	EX	001	E	/	M	0001	02	J	12	003	2003	ES	2000
XC-17000301	50	TB	001	E	/	M	10	02	J	12	001	2002	ES	2000
XC-14000302	50	TB	001	E	/	M	10	02	J	12	001	2002	ES	2000
ZAMAC 5	/	TB	001	F	30000	M	10	02	J	12		2001	ES	2000
PERNO-12 1.5	/	TB	001	F	10000	M	10	02	J	12		2001	ES	2000

2. Planificación de necesidades 1

Visualizar material Planif.necesidades 1 M FERT

Material Inter Entorno Sistema Ayuda

Detalle Niveles organización

Texto de ventas Planif.necesidades 1 | Planif.necesidades 2 | Planif.necesidades 3 | Pla 41 0 03

Material C-17000300/7 NEBILLA C-17000300

Centro 2000

Datos generales

Unidad medida base P2A Pieza Grupo planif.nec. 0002

Grupo de compra Indicador ABC A

Stat.mat.espedf.ca. Válido desde

Método-planif-nec.

Caract.planif.nec. MB Planif-PiezasPrinc.de.fj -0-

Punto de pedido 0 Horiz.planif.fijo 0

Ciclo planif. nec. Planif.necesidades 001

Datos de tamaño de lote

Tam.lote planif.nec. EX Cálculo del tamaño de lote exacto

Perfil de redondeo Valor de redondeo 0

Gráfico 10. Planificación de necesidades 1

a. Indicador ABC: división de productos dependiendo su valor de consumo según el criterio del análisis ABC de clasificación de artículos de inventario. Ej. el Fert C-17000300/7 pertenece al grupo A, ya que es un artículo con frecuencia de ventas sobresaliente.

b. Características de planificación de necesidades: clave que representa el tipo de estrategia para planear las necesidades del material tal como:

- Planificación manual de necesidades por punto de pedido
 - Planificación automática de necesidades por punto de pedido
- Ej. : PD clave que representa para productos semi-terminados y materias primas y MO clave que representa productos terminados.

c. Tamaño de lote mínimo: cantidad mínima de aprovisionamiento. Cantidad mínima por la que se hará una orden de producción. Ej. : HALB XC-17000301 cantidad 500 piezas, FERT C-17000301/7 100 piezas.

d. Valor de redondeo: valor al cual se "hace exacta" la cantidad de aprovisionamiento. Ej. : para Halb de XC-17000301 el valor de redondeo es 50. Es decir, el valor de la orden de producción de este material tendrá que ser múltiplo de este número. Si se piden 850, el valor de redondeo hará que el aprovisionamiento real sea de 900.

e. Tamaño de lote planificación de necesidades: esta cantidad de material determina el cálculo del tamaño de lote según el cual el sistema determinará la cantidad de aprovisionamiento (en una orden de producción, o en salidas del almacén) o de producción según las características de planificación de necesidades. Ej. : TB : Halb y Roh Tamaño de lote diario, EX: Fert Cálculo de tamaño de lote exacto.

f. Planificador de necesidades: persona responsable de la planificación de necesidades. Ej. : 001 clave que representa: control de la producción (controlador de la producción).

3. Planificación de necesidades 2

a. Clase de aprovisionamiento: clave que determina la clase de acopio del material dependiendo de qué tipo se trate pudiendo ser:

- a) Material de fabricación propia.
- b) Material de aprovisionamiento externo.
- c) Ambas.

Ej. la clave E corresponde al material de fabricación propia como es el caso de C-17000301/7, XC-17000301 y XC-14000302.

La clave F corresponde al material ZAMAC 5, PERNO C-18730 de aprovisionamiento externo.

b. Toma retrógrada: determina si se descuentan los materiales del stock o no Ej. las materias primas si se descuentan del almacén.

c. Almacén de producción: almacén al cual pertenecen los materiales. Es la clave del almacén que saldrá en la orden de producción. A este respecto vale la pena hacer mención de la definición de almacén en SAP R/3:

Almacén es la unidad de organización que permita la diferenciación de stocks de material en un centro.

Para el caso práctico se utilizan tres tipos de almacén:

a) de producto terminado (clave 2001)

b) de materia prima (clave 2003)

c) de producto semiterminado (clave 2002)

Ej. los Halbs del ejemplo pertenecen al almacén 2002 el cual es el almacén de productos semiterminados.

d. Tiempo de fabricación propia: tiempo de fabricación del material. De éste dependerán las fechas de órdenes provisionales en el MPS Y las fechas de entrega de producto terminado.

Ej. para el caso práctico valor del tiempo de fabricación propia por unidad de medida base es 1.

e. Stock de seguridad: cantidad de material en almacén dispuesta a ser utilizada para cubrir una necesidad. Ej. el stock del Fert C-17000301/7 es 0, para la material prima Zamac 5 es 30000 Kg

4. Planificación de necesidades 3

a. Indicador de periodo: indica en qué intervalos se llevan, los valores de consumo y pronóstico de material. Ej. Para el caso práctico se tiene un indicador mensual.

b. Grupo de estrategias: determina las estrategias de planificación para un material, ejemplo 10= fabricación contra stock. La fabricación puede programarse también sobre pedido, por lote, entre otros.

c. Verificación de disponibilidad: indica como se verifica a la disponibilidad para la planificación de necesidades y define los elementos de planificación. Ej. necesidad diaria, individual o sin verificar.

5. Pronóstico

a. Modelo de pronóstico: selección de un modelo de pronóstico para calcular el valor de las necesidades futuras del material. Ej. Para la implantación se utilizó "J" ; es decir, selección de modelo automática.

b. Periodos del pasado: cantidad de periodos del pasado necesarios para calcular el pronóstico Ej. 60 periodos.

c. Periodos pronóstico: periodos de tiempo que el sistema considerará para calcular el pronóstico.

d. Inicialización: Indica el modo (manual o por el sistema) Ej. por el sistema de inicializar el pronóstico y el cálculo de sus parámetros manual o por el sistema.

e. Indicador de periodo: clave que indica el valor del periodo de tiempo de consumo y del pronóstico de material. Ej. valor de periodo mensual.

6. Preparación de trabajo

- a. Responsable del control de la producción: Ej. 005 supervisor de empaque y embalaje.
 - b. Almacén de producción (en que se maneja el producto: Ej. El Fert C-17000301/7 corresponde al almacén 2003, el cual es el de producto terminado.
-

4.1.3.4 Lista de Materiales

a. Definición

La lista de materiales de un producto terminado representa las partes o componentes que constituyen al producto terminado con sus unidades correspondientes, o no hechas en la propia planta.

El concepto de lista de materiales es el de la BOM.

Los niveles representativos de la lista de materiales son:

1. Materias primas.
2. Productos semiterminados.
3. Producto terminado.

Gracias a las listas de materiales el sistema será capaz de:

1. Diferenciar las partes de un material: Fert, Halb o Roh.
2. Determinar la cantidad de órdenes de producción por Fert al momento de hacer un pedido.
3. Definir cantidad de almacenes en los que se encontrarán los Halbs del material (según los niveles que ésta tenga) un nivel es "x" otro es "y" otro el "Fert".

b. Parámetros

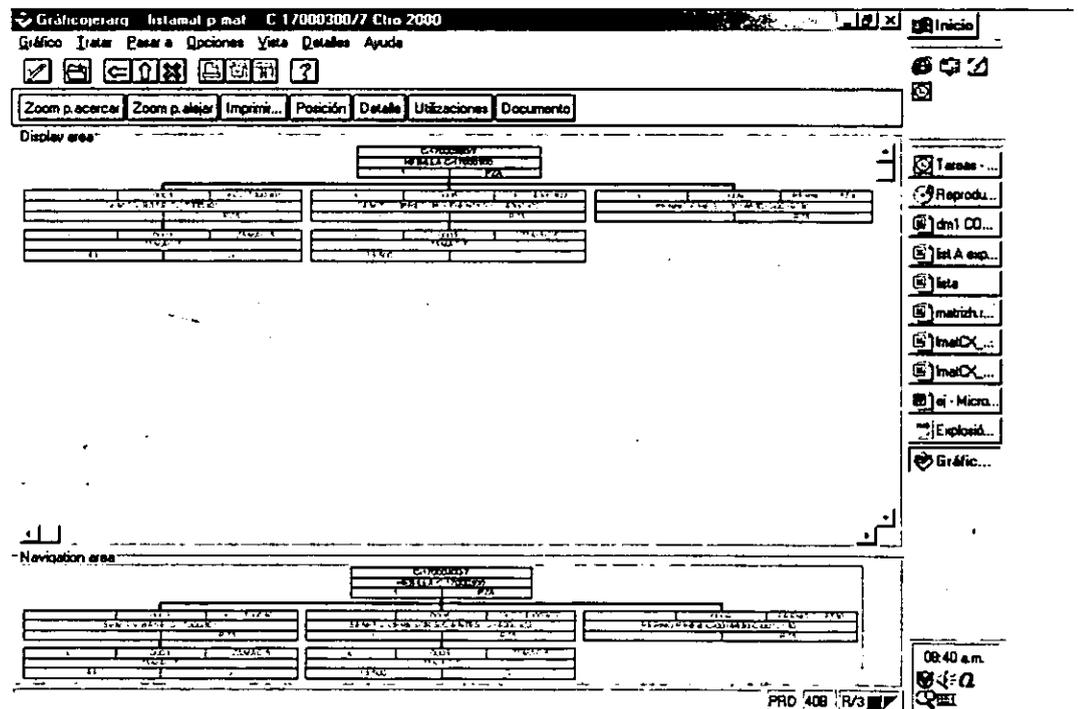


Gráfico 11. BOM de materiales de C-17000300/7

Refiriéndose al ejemplo prototipo véase:

- ❖ BOM de materiales. *Gráfico 11.*
- ❖ Explicación de la estructura de la lista de materiales. *Gráfico 12.*

Sea el material C-17000300/7

a. Material: código del tipo de material (producto terminado, producto semi-terminado, materia prima). Clave alfanumérica que identifica al material en forma unívoca. Ej. en la lista de materiales se tienen: 1 Fert C-17000300/7, 2 Halb XC-17000301, XC-14000302 y dos Roh PERNO C-18730 y ZAMAC 5.

Tantos materiales existan (terminado, producto semi-terminado) serán las órdenes de producción a producir (en caso de que no haya stock).

b. Descripción: texto breve del material.

c. Centro: (definición de SAP R/3) una unidad de organización que sirve para subdividir una empresa en función de aspectos de producción, aprovisionamiento, mantenimiento y planificación de necesidades. Es un lugar en el que se producen materiales o se suministran entregas y servicios.

d. Utilización: clave que determina en qué área empresarial se utiliza la lista de materiales. Ej. fabricación o construcción.

e. Componente: materiales que constituye al producto. Estos elementos que se pueden modificar, introducir o visualizar en la lista de materiales. A través del número del componente se establece un vínculo con el maestro de materiales .

f. Cantidad: cantidad del componente en función de la unidad base.

g. Tipo de posición: subdivisión de la lista de materiales según el registro maestro de materiales o la gestión de stocks. Tipos de posiciones son por ejemplo:

- a) R Posición de dimensión bruta
- b) L Posición de almacén
- c) N Pieza no de almacén
- d) T Posición de texto

En el caso práctico se usó L, la planificación de necesidades y la fabricación se controlan mediante los tipos de posiciones.

h. Unidad de medida del componente: Indica la unidad de una cantidad de componente. Ej. gramos o pieza.

Como valores posibles se encuentran:

- Unidad de medida de base.
- Unidad de medida de salida .
- Unidad de medida, cuya dimensión se corresponda o bien a la unidad de medida o a la unidad de salida.

o si no crea ninguna unidad, el sistema propone una unidad de medida del registro maestro del material, para las posiciones con registro maestro de material.

Explosión lista materiales estructura a varios niveles

Material C-17000300/7 2000 Alt. Util. 1
 HEBILLA C-17000300 Útilid 10.04.2000
 CtdEmplear 1.000 PZA Cantidad b 1.000 PZA

Nivel	Material	Cantidad	Unidad
.1	0003 XC-17000301 SEMITE U BASE C-17000301	1.000	PZA L
..2	0003 ZAMAC 5 ZAMAC 5	43.000	G L
.1	0006 XC-14000302 SEMITE U OPRESOR S/DIENTES C-14000302	1.000	PZA L
..2	0003 ZAMAC 5 ZAMAC 5	13.500	G L
.1	0009 PERNO C-10720 PERNO P/HEB.C-0010030;C-0019130.	1.000	PZA L

08:37 a.m.
 (PRD (1)) (010) (OVR 08:37AM)

Gráfico 12. Explicación del BOM

4.1.3.5 Hoja de Ruta

a. Definición

La hoja de ruta representa el proceso de fabricación necesario para un determinado material.

Existen hojas de ruta estándar y específicas; en las primeras se determinan los tiempos y las operaciones así como los puestos de trabajo, en la segunda es posible concatenar hojas de ruta estándares para formar una específica y se asignan los materiales que siguen esta ruta.

Sus partes principales son:

1. Puestos de trabajo
2. Operaciones
3. Tiempo de máquina, de mano de obra, de preparación
4. Materiales asignados

Ver Gráfico 13, 14 y 15.

b. Parámetros

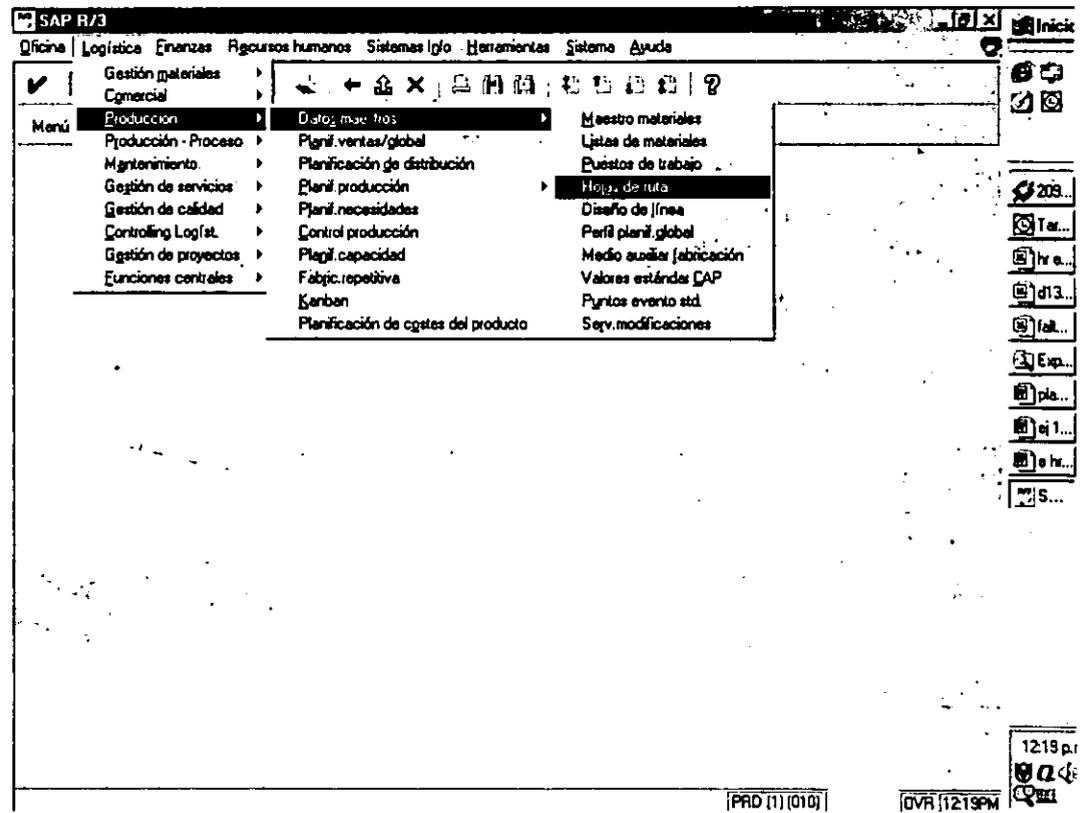


Gráfico 13. Acceso a Hoja de ruta

- a. Clave de hoja de ruta: agrupación de hojas de ruta (organizativo)
- b. Operación: número de la operación que se realizará
- c. Puesto de trabajo: Agrupación de máquinas o de personas con una capacidad similar donde se lleva a cabo una operación o actividad (este puede ser representado por un conjunto de máquinas o conjunto de personas, por una línea de producción o cualquier otro "elemento productivo").
- d. Descripción de la operación

Material C-17000300/7 HEBILLA C-17000300 ContGrpoH1

Secuencia 0

Res. operaciones						
Oper.	Puesto trabajo	Ca.	Descripción	Ex	Cl	Rs
0010		2000				
0020		2000				
0030		2000				
0040		2000				
0050		2000				
0060		2000				
0070		2000				
0080		2000				
0090		2000				
0100		2000				
0110		2000				
0120		2000				
0130		2000				

Entrada de

PRD 01/010 VR 12:28 PM

Gráfico 14. Creación de Hoja de ruta

- e. Cantidad base: cantidad de material o piezas con la cual se calculará el tiempo de producción para todos los puestos de trabajo
- f. Tiempo de mano de obra: tiempo en que la mano de obra realiza una operación determinada y que depende de la unidad base
- g. Tiempo de máquina: tiempo en que la máquina realiza una operación determinada y que depende de la unidad base.
- h. Tiempo de preparación: tiempo en que la máquina se alista para comenzar a trabajar y que depende de la unidad base.

i. Material asignación: materiales que pertenecen a cierta hoja de ruta estándar o específica. Ver *Gráfico 15*.

j. Hoja de ruta estándar: es aquella que reúne todas las posibles rutas de todos los materiales.

k. Hoja de ruta específica: es aquella que describe las operaciones, puestos de trabajo y sub-rutas de un material determinado. Se forma de las rutas que contiene la hoja de ruta estándar.

Hoja de Ruta Estándar

Grupo de Hoja de ruta estándar	Contador de grupo estándar	Texto del grupo hoja de ruta estándar	Centro	Operación	Puesto de trabajo	Descripción	Centro de costo	Tempo de Preparación	Tempo de ejecución	Tempo de entrega
VP03-110	001	V-P03-A04-A03	2000	10	VPRES_03	Inyección Frech	222	.01	H	
				20	VARMA_04	Quebrado manual	1300			
				30	VARMA_03	Vribrado	1070			
003	V-P03-A04-A03	2000	10	VPRES_03	Inyección Frech	444	.01	H		
			20	VARMA_04	Quebrado manual	1300				
			30	VARMA_03	Vribrado	1070				
VA13-110	001	V-A13	2000	10	VARMA_13	Changos	316			
VB03-110	001	V-B01-B04-B03-E01	2000	10	VACAB_01	Pulido/Fibra	72			
				20	VACAB_04	Colgado	40			H
				30	VACAB_03	Acabado baños fijos	500			H
VE02-100	001	VE02	2000	40	VEMPA_01	Descolgado	666			
				10	VEMPA_02	Empaque a granel/envallex	177			H

Hoja de Ruta Específica

Grupo de hoja de ruta específica	Contador Hoja de ruta específica	Texto hoja de ruta específica	Operación	Grupo ruta estándar	Contador grupo estándar	Materia asignación	Centro
INyec	01	V-P03-A04-A03	10	VP03-110	01	XC-7000301	2000
INyec	02	V-P03-A04-A03	10	VP03-110	03	XC-7000302	2000
EMPAQ	01	V-A13/B01-B04-B03-E01/E02	10	VA13-110	01	G-7000300	2000
			20	VB03-110	01		
			30	VE02-100	01		

4.1.4

Interacción entre los parámetros de los Datos Maestros

Parámetros pertenecientes a los Datos Maestros

A continuación se muestra la tabla de relación entre los parámetros pertenecientes a los Datos Maestros:

- a) lista de materiales
- b) maestro de materiales
- c) hoja de ruta
 - c.1) puestos de trabajo
 - c.2) hoja de ruta estándar
 - c.3) hoja de ruta específica

Ver Gráfico 17.

Gráfico 17

Interacción entre los parámetros de los Datos Maestros

Datos Maestro	Parámetro		Lista de Materiales	Maestro de Materiales	Puestos de Trabajo	Hoja de Ruta Estándar	Hoja de Ruta Específica
Lista de Materiales	Material		✓			✓	
	Componente						
	Cantidad		✓				
	Unidad medida base		✓		✓	✓	
Maestro de Materiales	Tipo de material	✓				✓	
	Almacén	✓				✓	
	Idioma	✓			✓	✓	
	Texto Breve Material	✓				✓	
	Unidad medida base	✓			✓	✓	
	Grupo de Artículos						
	Unidad de peso (G)						
	Grupo de materiales 1				✓	✓	
	Centro de beneficio						
	Indicador ABC						
	Responsable Ctrl. Fabricación						✓
	Almacén Producción						✓
	Stock de Seguridad						
	Número nuevo de material	✓			✓	✓	
Puesto de Trabajo	Puesto de trabajo				✓	✓	
	Clase de puesto de trabajo						
	Clase capacidad						
	Unidad de medida base de capacidad						
	Hora inicio						
	Hora final						
	Tipo de Pausas						
	No. Capacidad Individual						
	Centro de coste						
Hoja de Ruta Estándar	Grupo de Hoja de ruta						
	Subruta			✓		✓	
	Texto del grupo hoja de ruta						
	Operación			✓		✓	
	Puesto de trabajo			✓			
	Descripción						
	Cantidad base PZA			✓		✓	
Hoja de Ruta Específica	Contador hoja de ruta específica						
	Operación			✓			
	Grupo ruta estándar						
	Contador grupo						
	Puesto de trabajo			✓			
Material asignación	✓						

4.2 Marco práctico

4.2.1 Metodología

Metodología para la implantación

Para lograr la implantación de SAP R/3 se rigió por la metodología que a continuación se presenta, la cual comienza desde el conocimiento de la empresa y termina dando como resultado los datos necesarios para el funcionamiento del sistema y realimentándose de la puesta en marcha (datos dentro del sistema).

Esta metodología fue diseñada adaptándose a las características específicas de la empresa y al tiempo que se tenía planeado para la implementación.

Cada paso de la metodología utiliza técnicas y herramientas de ingeniería industrial, las cuales se pueden observar en el diagrama de Gantt del *Gráfico 16*.

En el caso práctico se describe la Aplicación de la Metodología. Sin la aplicación de una metodología para la implantación del SAP, la recopilación y diseño de la información hubiera sido moroso o erróneo.

Se considera que debido a la generalidad y objetividad de esta metodología, puede ser utilizada para otras implantaciones de SAP, por lo que aquí se aporta un valioso valor agregado a este trabajo.

ID	Task Name	Duration	n '00							25 Jun '00							02 Jul '00							09 Jul '00												
			M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W										
1	1. Observación	4 days																																		
2	2. Clasificación	5 days																																		
3	3. Análisis	9 days																																		
4	4. Diseño	3 days																																		
5	5. Levantamiento de informaci	13 days																																		
6	6. Implementación	5 days																																		
7	7. Retroalimentación	5 days																																		

Project: Metodo
Date: Tue 20/06/00

Task



Summary



Rolled Up Progress



Split



Rolled Up Task



External Tasks



Progress



Rolled Up Split



Project Summary

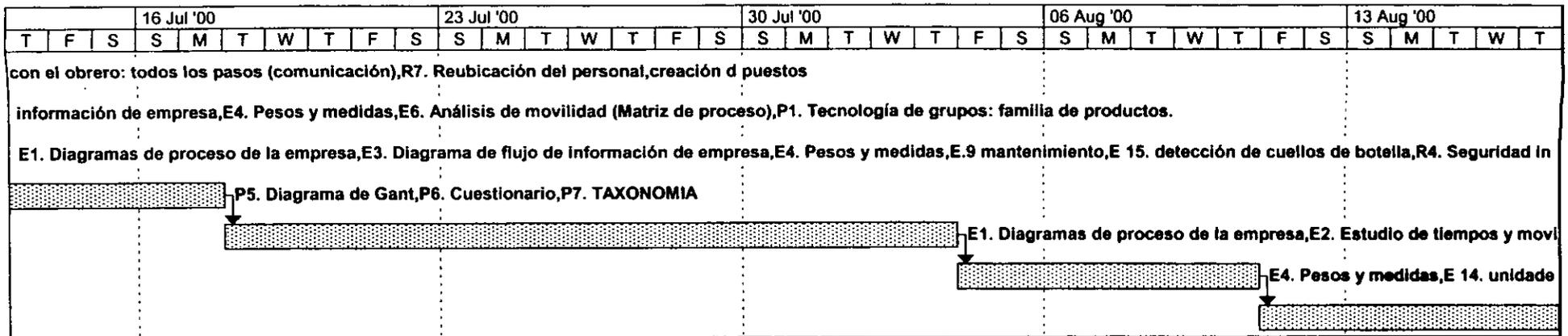


Milestone

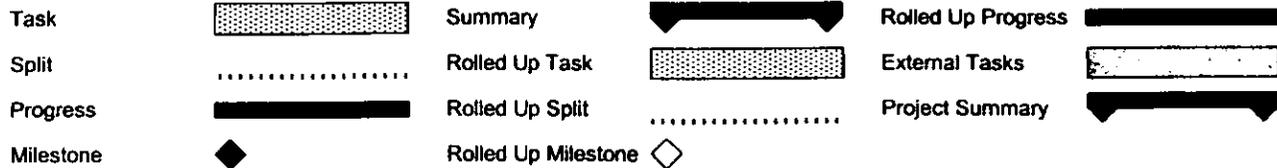


Rolled Up Milestone





Project: Metodo
Date: Tue 20/06/00



4.2.1.1
Presentación de la
Metodología

A continuación se presentan los pasos de la metodología diseñada para implantar SAP R/3 en una empresa mexicana:

1° Observación

2° Clasificación de la información

3° Análisis

4° Diseño

5° Levantamiento de información y transferencia a formato SAP

6° Carga de datos al sistema

7° Realimentación

Ver Gráfico 16.

4.2.1.2
La Metodología y
su relación con la
ingeniería
industrial

En la siguiente tabla se muestran los temas relacionados con la ingeniería industrial que se emplean en cada uno de los pasos de la metodología. Ver Gráfico 18.

Grafico 18

La Metodología y su relación con la Ingeniería industrial

Paso de la Metodología	1. Observación	2. Clasificación de la información	3. Análisis	4. Diseño	5. Levantamiento de información y transferencia a formato SAP	6. Implantación en el Sistema	7. Realimentación
E. Estudio del Trabajo							
E1. Diagramas de proceso de la empresa	X	X	X	X	X		
E2. Estudio de tiempos y movimientos				X	X		
E3. Diagrama de flujo de información de empresa	X	X	X	X			
E4. Pesos y medidas		X	X	X	X	X	X
E5. Diseño de áreas de trabajo (ergonomía)				X			
E6. Análisis de movilidad (matriz de proceso)		X			X		
E7. Diseño de métodos				X			
E8. Diagrama de recorrido	X		X				
E9. Mantenimiento	X		X				
E10. Métodos para calcular intervalos de confianza				X			
E11. Datos estándar	X			X	X		
E12. Diagrama de planta					X		
E13. Diagrama de flujo de operación					X		
E14. Unidades de medida						X	
E15. Detección de cuellos de botella			X				

Grafico 18**La Metodología y su relación con la Ingeniería Industrial**

Paso de la Metodología							
Temas relacionados con la Ingeniería industrial	1. Observación	2. Clasificación de la Información	3. Análisis	4. Diseño	5. Levantamiento de información y transferencia a formato SAP	6. Implantación en el Sistema	7. Realimentación
P. Planeación y control de la producción							
P1. Tecnología de grupos: familia de productos		X		X			
P2. Inventarios : clasificación abc				X	X		
P3. Plan maestro de producción						X	X
P4. Inventarios: punto de reorden					X		
P5. Diagrama de Gantt				X			
P6. Cuestionario				X	X		
P7. Taxonomía				X			
P8. Tamaño de lote mínimo					X		
P9. Valor de redondeo					X		
P10. Simulación						X	X
P11. Control de inventario						X	X
P12. Diagrama de adaptación de la logística de SAP a las necesidades de la empresa.							X
P13. Teoría de inventarios			X				

4.2.2
Aplicación de la
Metodología en el
Caso práctico

Sea el ejemplo dado en el marco teórico, se explica la proveniencia de los datos. Ver *Gráfico 19*.

Gráfico 19**Datos generales del caso práctico**

Variable	Descripción
Tipo de producto terminado	Artículos metálicos para el ramo marroquinería
Clasificación de producto terminado	13 Grupos genéricos
VARIABLES PRINCIPALES	<ol style="list-style-type: none">1. tipo de pieza (catalogo)2. acabado3. tamaño4. cantidad5. fecha de entrega
Maquinaria	Inyectoras a presión y centrífugas, máquinas de ensamble neumáticas, troqueles, cámara de pintura electrostática, línea de acabados, empacadoras.
Departamentos	<ol style="list-style-type: none">1. Inyección a presión2. Inyección centrífuga3. Armado4. Acabados5. Empaque

Gráfico 19**Datos generales del caso práctico**

Variable	Descripción								
Proceso	<ol style="list-style-type: none">1. Inyección2. Quebrado3. Gancho y rodillo4. Vibrado5. Pulido6. Acabado7. Pintura/ resina8. Laca9. Horno10. Empaque								
Nomenclatura de artículos	Código del artículo: X00 000 00 -# X00 =consecutivo según modelo 000 =consecutivo según modelo 00 = tamaño #= parte de la hebilla (cuerpo, pasa cinto, punta) en el caso de bandolas: 1cuerpo 2cabeza, 3trinquete.								
Almacenes	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="646 1182 801 1255">Cantidad</th><th data-bbox="801 1182 1020 1255">Tipo de almacén</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="646 1255 801 1350">1</td><td data-bbox="801 1255 1020 1350">Producto terminado</td></tr><tr><td data-bbox="646 1350 801 1444">3</td><td data-bbox="801 1350 1020 1444">Producto en proceso</td></tr><tr><td data-bbox="646 1444 801 1518">2</td><td data-bbox="801 1444 1020 1518">Materia Prima</td></tr></tbody></table>	Cantidad	Tipo de almacén	1	Producto terminado	3	Producto en proceso	2	Materia Prima
Cantidad	Tipo de almacén								
1	Producto terminado								
3	Producto en proceso								
2	Materia Prima								

1º OBSERVACIÓN

Para implantar SAP es necesario conocer la empresa

Con el objeto de conocer el giro y funcionamiento de la empresa se observó tanto la logística de producción como de ventas; es decir, la serie de pasos necesarios desde que se gestiona el pedido del cliente hasta que el producto terminado llega al almacén. Se partió de una visita global a la planta continuando un análisis por departamento, entrevistando encargados y supervisores de cada departamento, para estudiar las variables críticas de los mismos. En esta primera etapa se conocieron los datos básicos de la empresa: Ver Gráfico 19.

Logística de producción y de ventas

Comunicación

Comunicación: al informarles del cambio que se tendría en la planta se les advirtió que sería para beneficio no solo de la parte administrativa de la empresa sino también de ellos (parte productiva) ya que el sistema fungiría como una herramienta que los ayudaría a realizar su trabajo mas eficientemente.

Tanto en esta etapa como en las demás fue de vital importancia establecer una comunicación estrecha con el conjunto de supervisores y jefe de producción, para obtener información que en muchos de los casos se concentraba en una sola persona.

No-desplazamiento de personal

No-desplazamiento de personal: se habló de que no se sustituirían a personas por las máquinas, sino por el contrario, de que se necesitaría más gente para controlar el sistema y mantener la producción estable. Así se observó la necesidad de crear nuevos puestos con los que se pudiese controlar al sistema. Tales puestos son: Planeador de la producción y Controlador de la producción.

2° CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Clasificación

Tomando en cuenta los requerimientos para la implantación del sistema (ver marco teórico) y las características de la empresa X la información se clasificó de la siguiente manera:

- a. Diagramas de flujo de información y de proceso, *Gráfico 20, 21, 22, 23 y 24.*
 - b. Información maestra por Departamento
 - c. Matriz de proceso, *Gráfico 25.*
 - d. Familias de productos
-

Gráfico 20

Diagrama de flujo de información

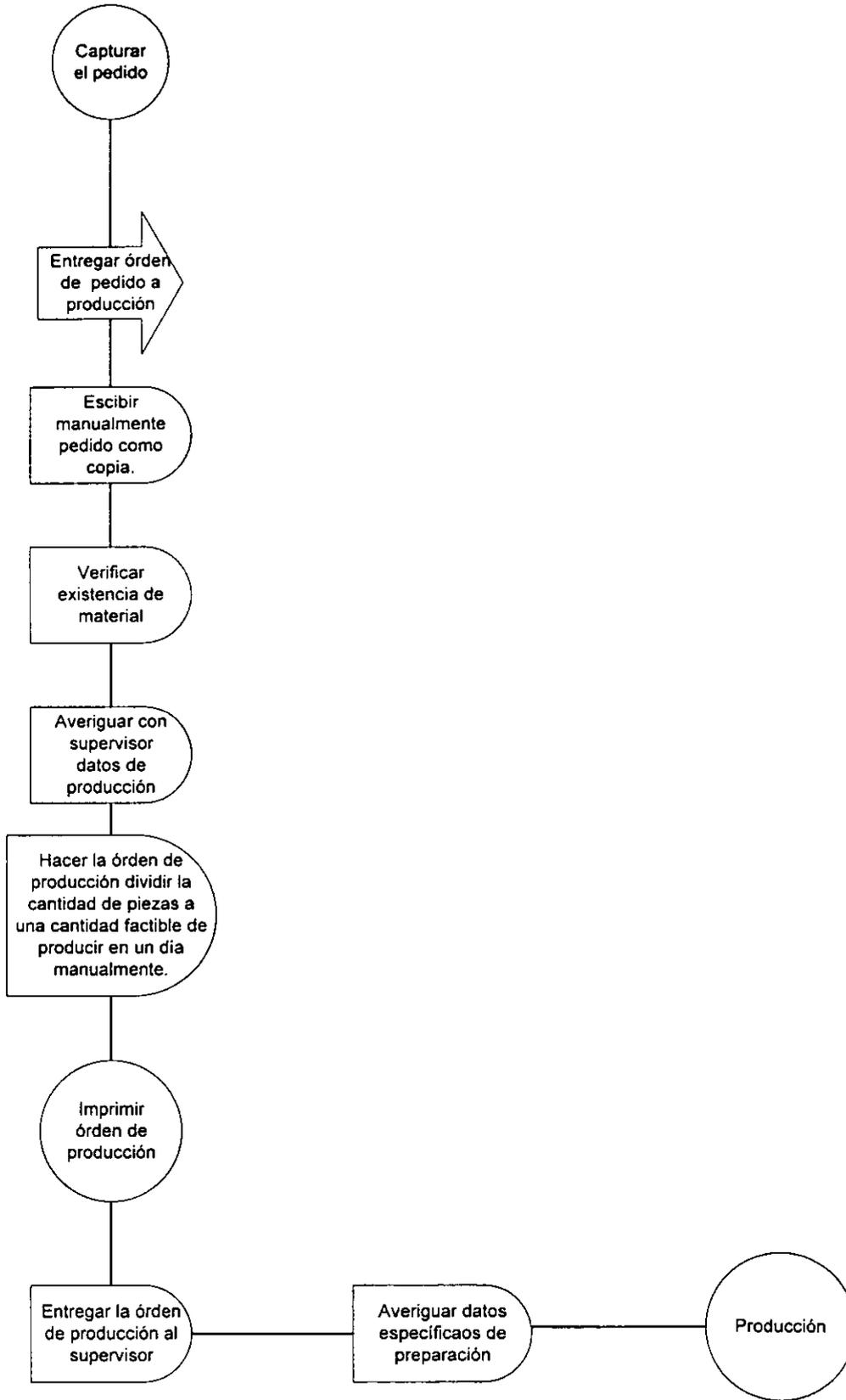


Gráfico 21

Diagrama de proceso. Departamento: inyección a presión

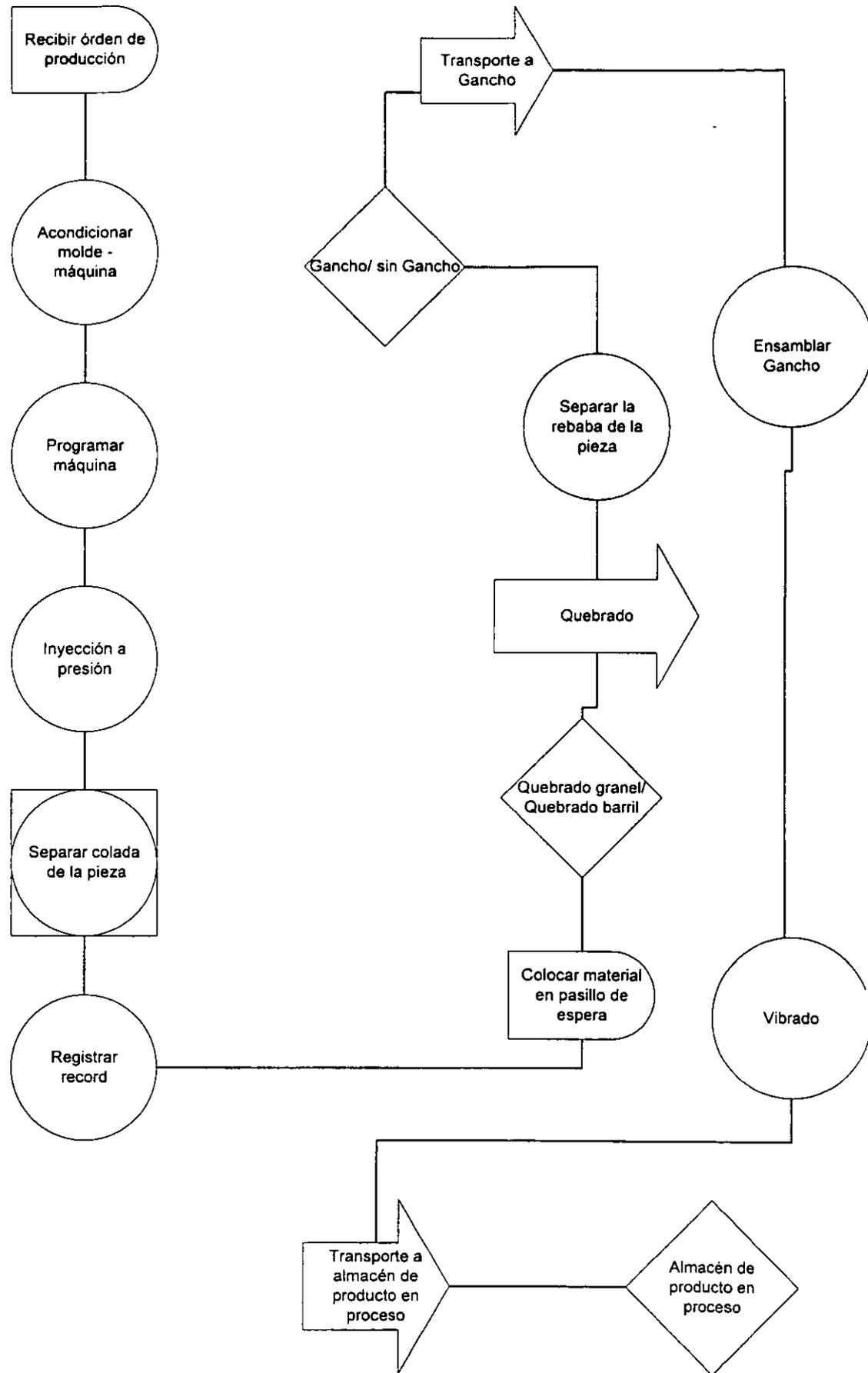


Gráfico 22

Diagrama de proceso, Departamento: Armado

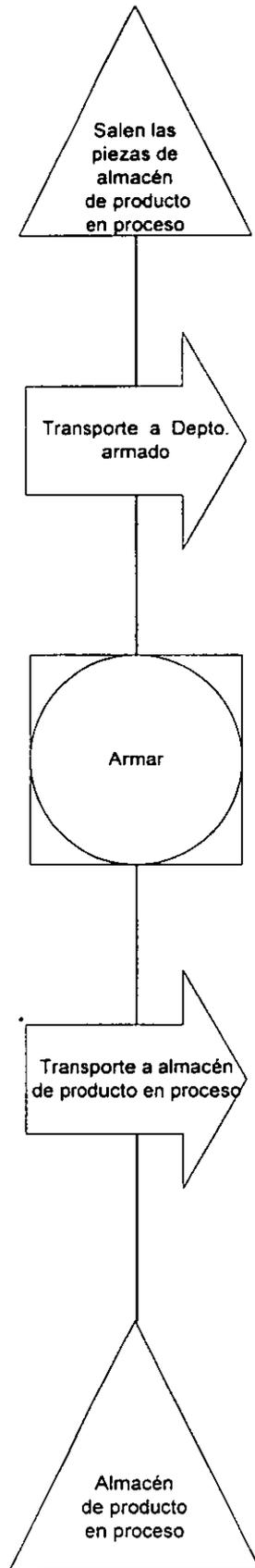


Gráfico 23

Diagrama de proceso. Departamento: acabados

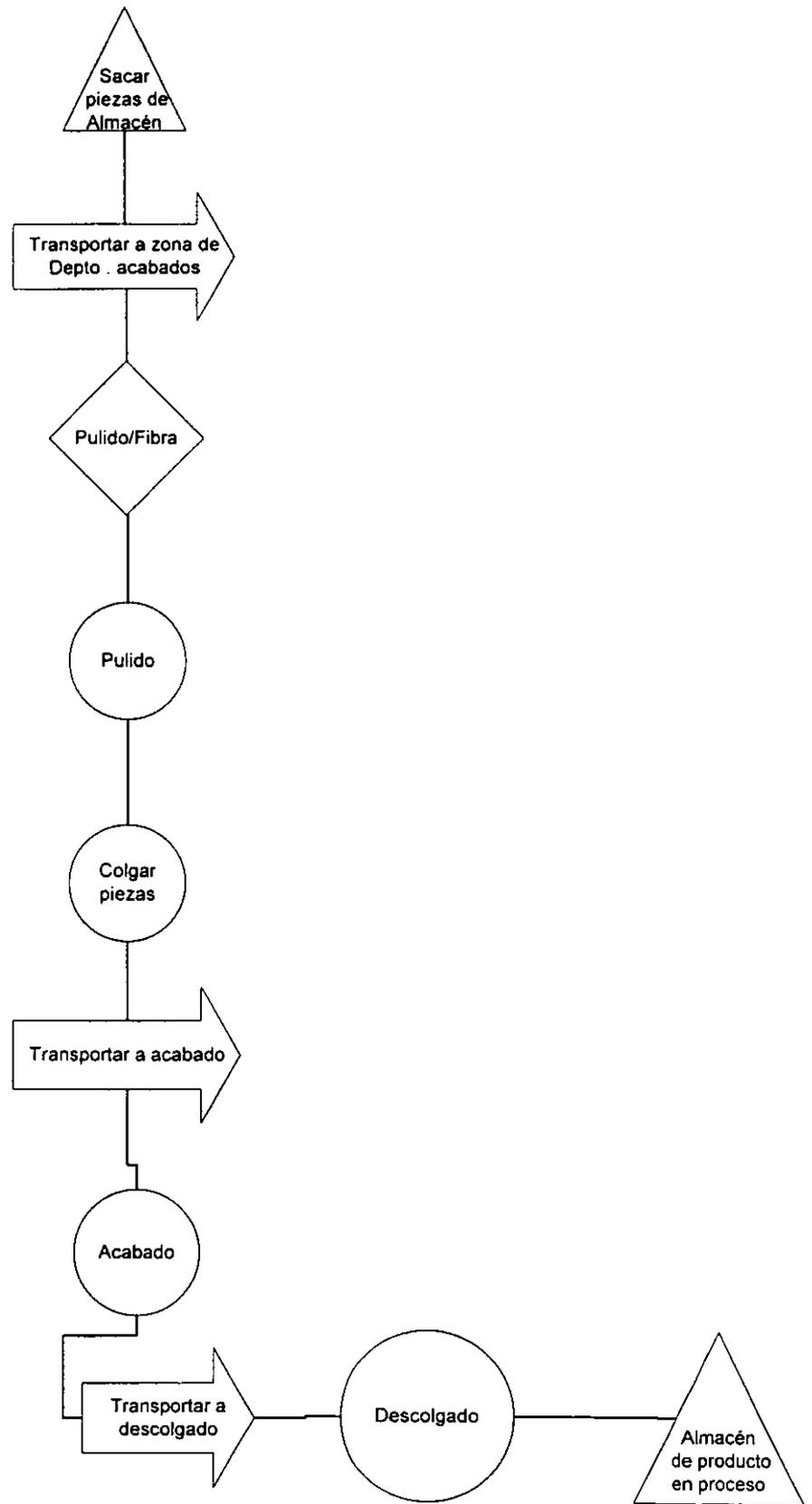


Gráfico 24

Diagrama de proceso. Departamento: Empaque y embalaje

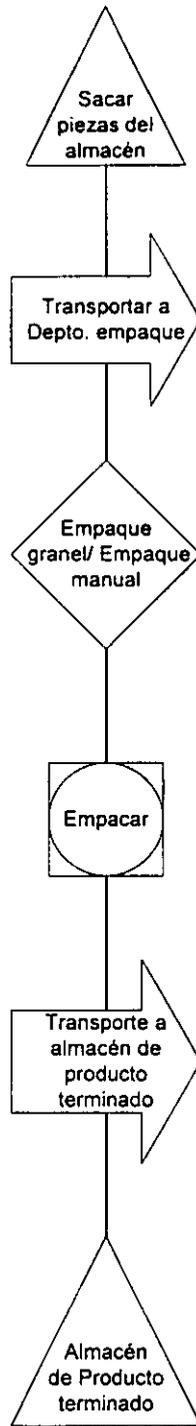


Gráfico 25

Matriz de proceso

Matriz de proceso												
p/d	ip	ic	a	en	em	dm	pul	col	que	vib	gan	res
ip									3	3	2	
ic			1	3		3	1			3	3	
a				1	3	2	3	1				2
en					3	3				1		
em			3	3		1	3	1				3
dm	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	2
pul		3	3	2	3			3		1		
col			3									
que				1		1				3	3	
vib				3		3						
gan										3		
res				3	3							

	Donde los puestos de trabajo son:
ip	Inyección a presión
ic	Inyección centrífuga
a	Acabados (galvanizado)
en	Ensamble
em	Empaque
dm	Distribución de materiales
pul	Pulido
col	Colgado
que	Quebrado
vib	Vibrado
gan	Gancho
res	Resina

p/d= procedencia / destino
muy frecuente= 3
frecuente= 2
poco frecuente= 1

a. Diagramas de flujo de información y de proceso

i. Diagramas de flujo de proceso

Dentro de la planta se vio la necesidad de realizar diagramas de flujo de proceso. Así que la mejor manera de manejar la información sería por departamento haciendo un análisis de las operaciones fundamentales de los procesos que se llevaban a cabo en cada uno. El resultado que se obtuvo fue detectar las variables clave de cada proceso.

ii. Diagramas de flujo de información

Se realizó un diagrama de flujo de información en donde se representa gráficamente la logística de producción –ventas. Gracias a este diagrama se detectaron los principales departamentos y variables, mismos que se analizarían en esta segunda etapa para clasificar la información. Esto se explica en el siguiente punto.

b. Información maestra por departamento

Se realizó un análisis por departamento (mismos que son determinados por su propia ubicación de planta) para el cual se diseñó un formato de captura en el cual se clasificó la información de la siguiente manera:

i. Variables propias del departamento.

Tales como características de los productos que se manejan en el departamento, tipo de procesos y tiempo de operación. De esta clasificación, al realizar un análisis comparativo con los departamentos restantes y al analizar la importancia del departamento, se extrajeron las variables críticas, las cuales se nombrarán en la siguiente etapa: Análisis.

ii. Materia prima

iii. Zonas de trabajo

iv. Proceso Ver diagramas de proceso.

(Los procesos que se observaron fueron: inyección a presión y centrífuga, troquelado, laminado, empacado, armado y galvanizado)

v. Maquinaria

vi. Tipo de orden de producción

vii. Seguridad

Inherente al estudio que como ingeniero industrial se hace de los procesos, fue inevitable el detectar faltas a las normas de seguridad, las cuales se plasmaron en este rubro.

c. Matriz de proceso

La necesidad de comprender la logística de producción condujo a crear una matriz de proceso procedencia /proceso destino para entender la interrelación entre los departamentos de la planta. Esta se asemeja al Análisis de movilidad el cual "plantea una sencilla pregunta: ¿Quiénes pueden pasar a qué otros puestos, de presentarse la necesidad?"

Se realizó un estudio con los supervisores de cada departamento en donde se indicaba la frecuencia en que el resultado de sus procesos llegaba a los demás procesos de la planta. Se indica la frecuencia de un material dentro de su ruta en la planta de incidir de un departamento a otro.

Trascendencia en SAP: la **Matriz de proceso** es el antecedente de la definición de puestos de trabajo y hojas de ruta al ver la importancia que tenían ciertos departamentos (para crear un puesto de trabajo o considerarlos como operaciones dentro de la hoja de ruta) y la baja importancia como para excluirlos como puestos de trabajo (no representativos para el cálculo de capacidad) o bien para no incluirlos o incluirlos como operaciones dentro de la hoja de ruta. Tal es el caso del departamento de descolgado el cual se convirtió en un puesto de trabajo en lugar de considerar como una operación más dentro del proceso. O bien del quebrado posterior a la fundición de inyección centrífuga, donde esta actividad ni siquiera se tomó en cuenta para el cálculo de capacidad, debido a que es una actividad que toma poco tiempo, es siempre obligatoria y la realiza la misma persona que se encarga de vigilar la máquina de inyección.

d. Familias de productos

Para clasificar los productos de la empresa se consideró la función del mismo, como factor determinante de la clasificación. Es decir, según el uso, los productos se dividieron usando la técnica de falla de productos para darles un código el cual debía contener otros datos que le fueran únicos en cada producto: dimensiones, número consecutivo según el orden de aparición en el catálogo y el acabado final.

Para asignarle un código a cada producto que se introduciría a la base de datos de SAP, se estandarizó el código de la siguiente forma:
letra(s)-12345678/acabado

donde:

La letra representa el grupo genérico. Se obtuvo una clave alfanumérica de 13 productos "genéricos": a, c, d, f, g, h, j, l, m, n, o, p, t.

X letra: representa un semi-terminado en verde (Halb)

Y letra: representa un semi-terminado con acabado (Halb)

W letra: representa un semi-terminado ensamblado (Halb)

Letra-: producto terminado (Fert)

-: separa la letra del conjunto de dígitos

los 8 dígitos representan el tamaño y el consecutivo,

/: divide los de 8 dígitos del acabado

1-12: proceso manual de acabado

a-z: proceso semiautomático de acabado

Solo los productos que iniciaran con y, w o con la clave del genérico pueden contener la información de acabado.

Fue necesario dividir grupos genéricos que con el paso del tiempo fueron mezclados con productos de otras naturalezas como es el caso de 3 grupos de productos. De esta manera se obtuvieron productos con características similares de utilidad y de procesos de producción.

La importancia de manejar códigos claros comienza con la necesidad de utilizar información homogénea entre los departamentos de producción y sus almacenes así como entre producción y ventas. Estos códigos de material son los que se utilizan en el catálogo de ventas y por lo tanto como se solicitan en los pedidos.

El uso de un lenguaje homogéneo a través de la creación de un estándar de códigos de productos es vital para poder manejar con fluidez y sin problemas de mala interpretación la información dentro y fuera de la planta.

3° ANÁLISIS

Análisis diagnóstico

Se realizó un Análisis Diagnóstico que dio como resultado el conocimiento detallado de la empresa y la detección de los problemas de la misma.

a. Detección y solución de problemas

Una vez entendida la logística de ventas-producción, se sistematizó el comportamiento de la empresa recurriendo a la realización de diagramas de flujo de información de donde se concluyó que se tenía un proceso redundante e inseguro para manejar la información.

a.1 Diagrama de flujo de información

Entre las causas se encuentran las siguientes: al recibir el pedido se debía hacer un duplicado de éste para la persona que liberaba las órdenes de producción, esto se hacía a mano, ocurriendo frecuentemente errores que llegaban a tener consecuencias irremediables como la producción de artículos con características diferentes a como las quería el cliente, o cantidad insuficiente para satisfacer el pedido. Esto debía ser atendido en la implantación del SAP.

a.2 Diagrama de flujo de proceso

Al tener ya la información de la planta se prosiguió con un análisis de los procesos, auxiliado por el diagrama de flujo de proceso lo que dio como resultado la detección de problemas en las áreas:

i. Planeación de la Producción

- ❖ Carencia de planeación de la producción.
- ❖ Falta de planeación del suministro de materiales.
- ❖ Cuellos de botella
- ❖ Información de producción incorrecta dentro del antiguo sistema
- ❖ Defectos en los procesos
- ❖ Mal uso del material reciclable

ii. Almacenes

- ❖ Existencia de producto "make to order" en el almacén de producto terminado, existencia de materiales semi-terminados fuera del almacén de producto semi-terminado.
- ❖ Existencia de un almacén de productos semi- semi-terminados (no pertenecen a ningún nivel de la lista de materiales).
- ❖ Imposibilidad de rastrear un producto dentro de la planta.

Con la implantación de SAP se redujo la cantidad de almacenes de producto semi-terminado de 3 a 1 y la cantidad de material en el almacén de producto terminado).

**iii. Mantenimiento,
manejo de materiales
y seguridad
industrial**

- ❖ Falta de herramientas.
- ❖ Falta de mantenimiento preventivo y correctivo como consecuencia de la falta de un jefe de mantenimiento.
- ❖ Necesidad de equipo para manejar materiales.
- ❖ Falta del uso de equipo de seguridad.

**iv. Recursos
Humanos**

- ❖ Falta de comunicación entre departamentos dependientes.
 - ❖ Falta de confianza entre eslabones de la cadena de proceso.
 - ❖ Carencia de motivación al personal.
 - ❖ Carencia de gráficas informativas que indiquen el desempeño o comportamiento de la productividad a los obreros.
-

b. Problemas a atacar

Los problemas que se deberían de atacar para lograr un mejor desempeño del sistema son:

- i. el mantenimiento
- ii. seguridad industrial

- iii. Aprovisionamiento de equipo de trabajo

Algunos de ellos se solucionarían una vez que el sistema fuese puesto en marcha como:

- iv. planeación y control de la producción
 - v. control de almacenes
 - vi. solución del problema de logística en la empresa, al seguir el procedimiento de SAP
 - v. información de producción correcta dentro del sistema
- acceso a la información necesaria para realizar operaciones gracias a su sistema de información actualizada en red.

c. Detección de variables principales

Del análisis se obtuvieron como resultado las variables críticas por departamento, las cuales deberían ser tomadas en cuenta al momento de introducir los datos al nuevo sistema.

Se les pidió a los supervisores de la planta que expresaran sus ideas en cuanto a lo que ellos quisieran ver en la pantalla, de esta manera, se captó la necesidad de todos ellos de saber con anticipación lo que se produciría (planeación), así como de una imagen del producto que se solicitaba, datos técnicos de la herramienta para saber en que máquina la podrían colocar, entre muchas otras.

i. La necesidad de rehacer base de datos

Fue de vital importancia en esta etapa el detectar que no se contaba con una base de datos segura que mantuviera la información principal que rige la planta, es decir: cavidades de los moldes, golpes por minuto y la asignación a qué máquina, así es que gracias al análisis de variables críticas se vio en la necesidad de capturar esta información que más adelante sería el pilar del diseño de las hojas de ruta.

ii. Información confiable

Ejemplo concreto de falta de respaldos de información:

Toda la información del departamento de inyección a presión se extraía cada vez que era necesaria ya que la información con la que

se contaba en el sistema era errónea, por lo tanto la primera captura importante que se mandó realizar fue: **datos base**: donde aparecen las cavidades por molde, pzas por minuto, tipo de máquina de inyección por cada una de las partes del producto, y datos técnicos útiles para el supervisor del departamento.

**iii. Ejemplo
concreto de falta
de respaldos de
información**

El problema radicaba en que la información no se encontraba documentada, solo en la cabeza de cada supervisor enfrentándose al problema de que si por algún motivo (accidente, alcoholismo, jubilación) el supervisor se retiraba de su puesto, el departamento quedaría seriamente débil, así que con la implantación de SAP se minimiza este problema, ya que la base de datos que en este momento se tiene cuenta con la información necesaria para el buen funcionamiento de los departamentos

4° DISEÑO ¿Cómo se llega a los datos de SAP?

4.1 Definición de la secuencia lógica de diseño

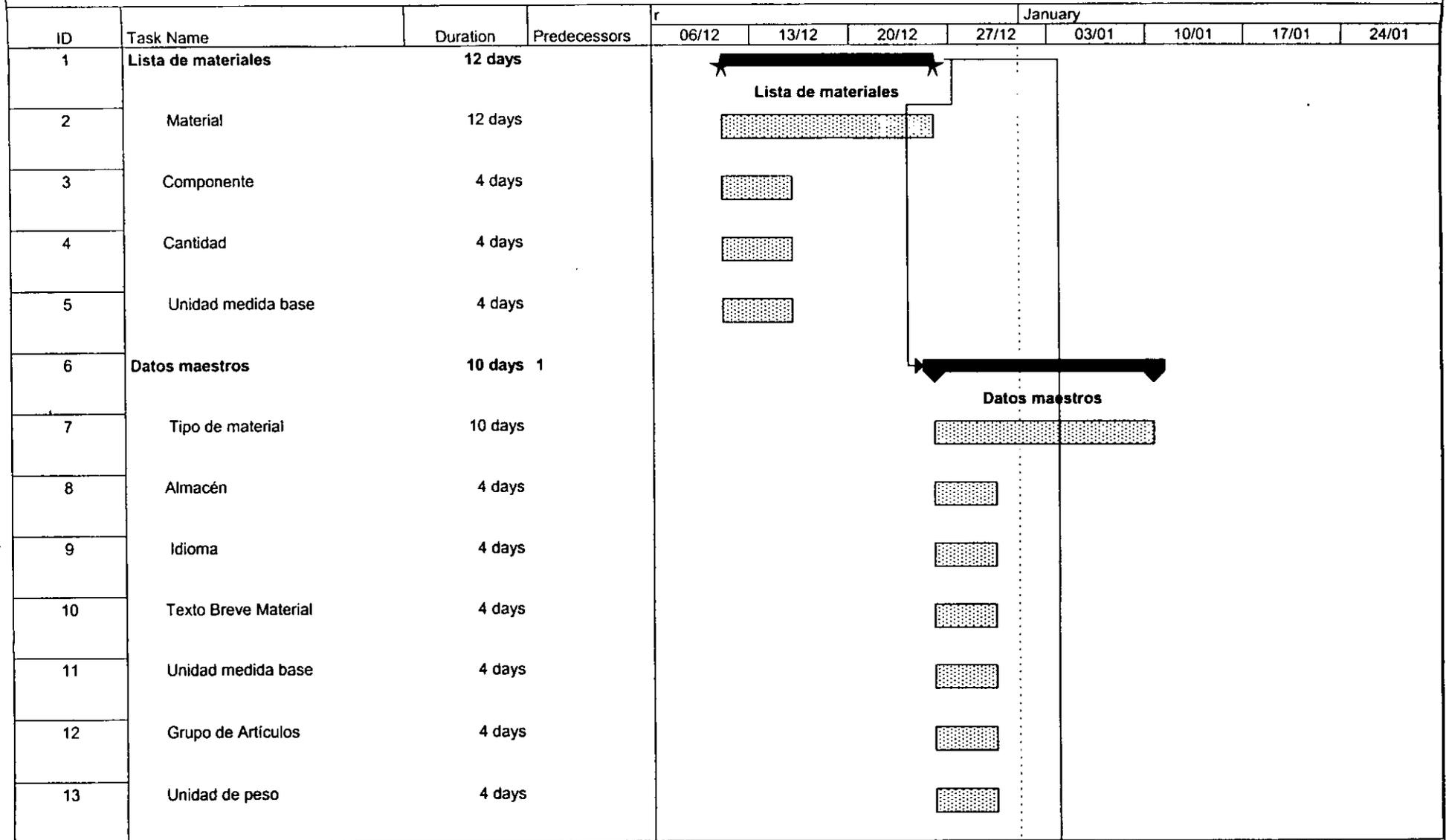
Para el diseño de los **Datos maestros** se identificó la necesidad de cumplir con una secuencia lógica. Esto se debe a que gran cantidad de parámetros de los datos de lista de materiales, datos maestros, hoja de ruta y puestos de trabajo son dependientes entre sí.

Se realizó un diagrama de Gantt en el cual se representa dicha secuencia. Las características del diagrama de Gantt para la planeación de la etapa de diseño son:

- i. mostrar proporcionalmente el tiempo necesario para la realización de cada dato maestro.
- ii. representar en los recursos de cada dato maestro los conceptos de ingeniería industrial empleados
- iii. relacionar las barras del diagrama de Gantt según sean actividades que se pueden hacer simultáneamente, o bien si son dependientes.

Ver Gráfico 26.

Diagrama de Gantt
Etapa: Diseño



Implementación de SAP R/3
en la empresa mexicana
Julieta Munguía

Task

Split

Progress

Milestone

Summary

Rolled Up Task

Rolled Up Split

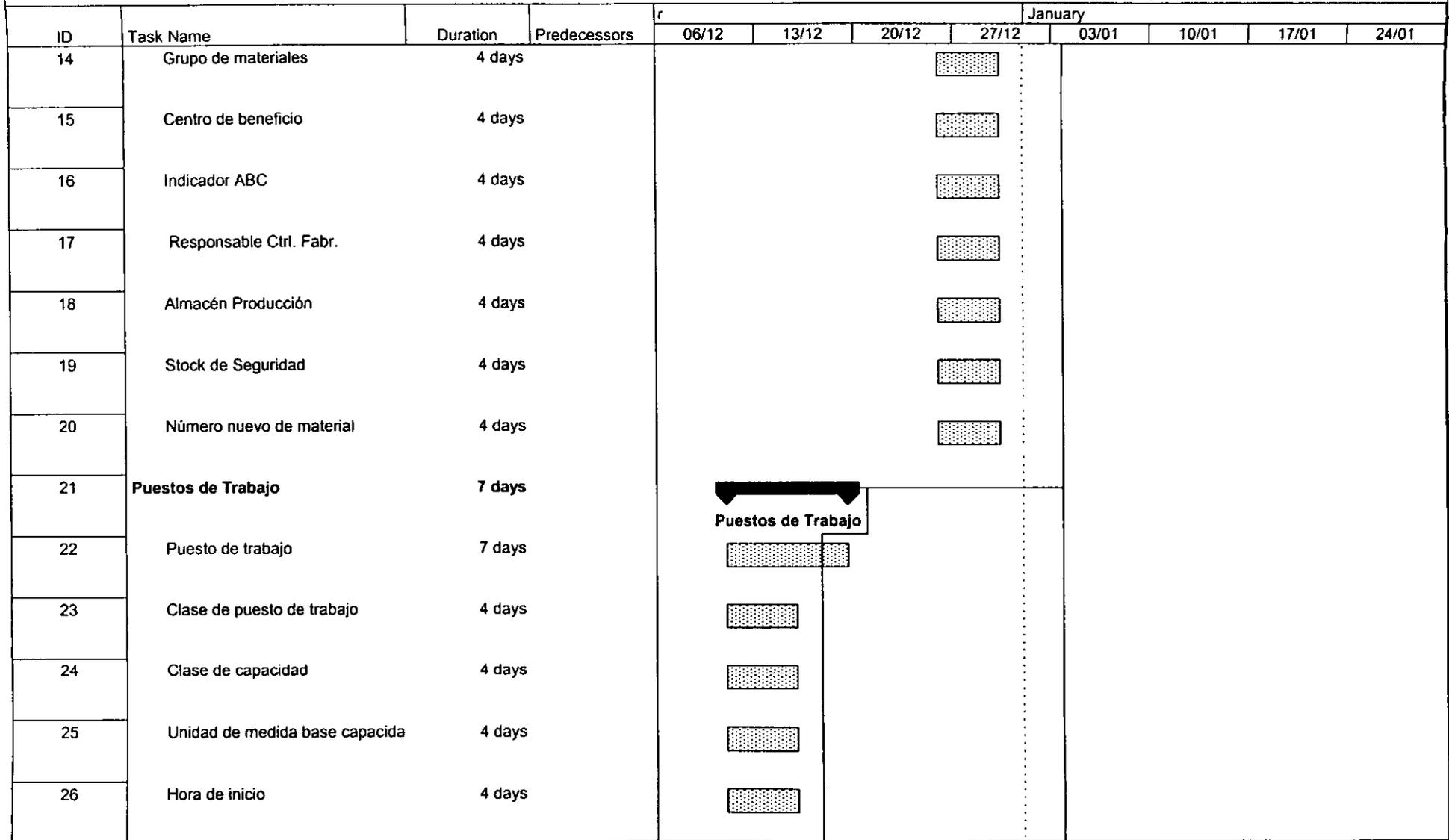
Rolled Up Milestone

Rolled Up Progress

External Tasks

Project Summary

Diagrama de Gantt
Etapa: Diseño



Implementación de SAP R/3
en la empresa mexicana
Julieta Munguía

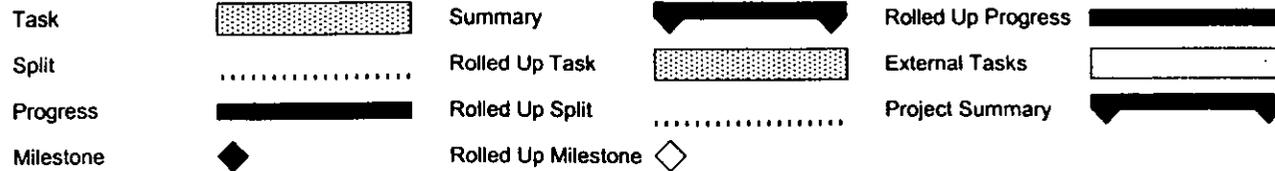
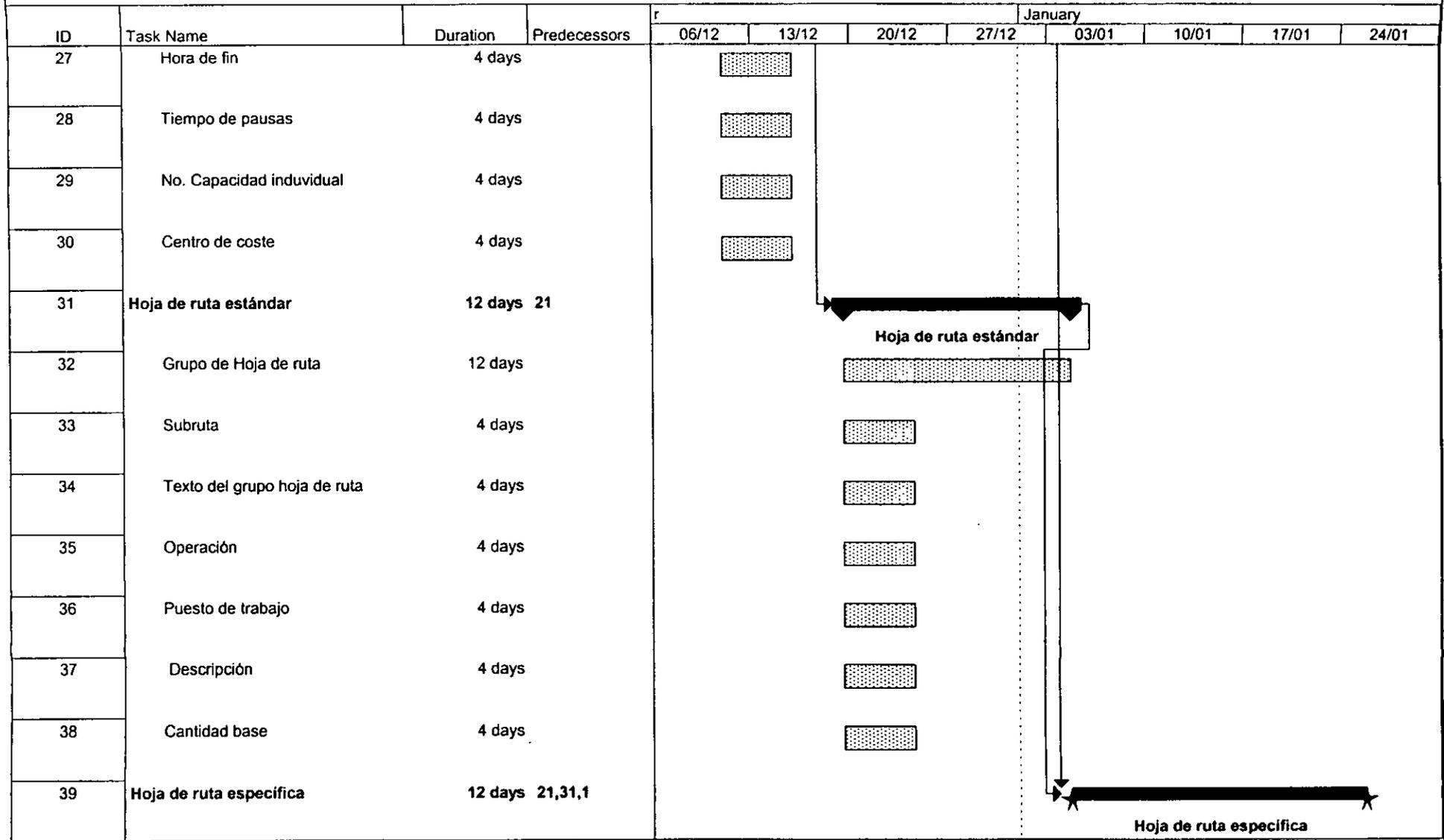


Diagrama de Gantt
Etapa: Diseño



Implementación de SAP R/3
en la empresa mexicana
Julieta Munguía

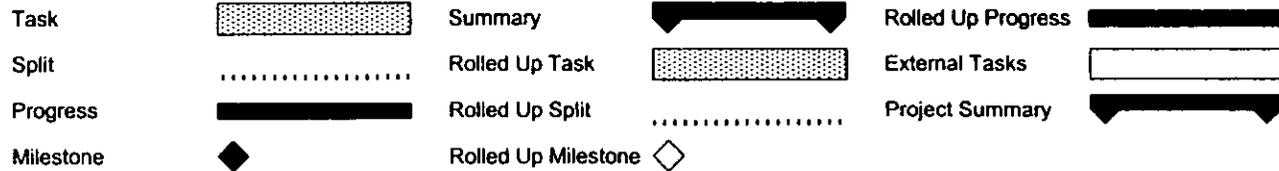
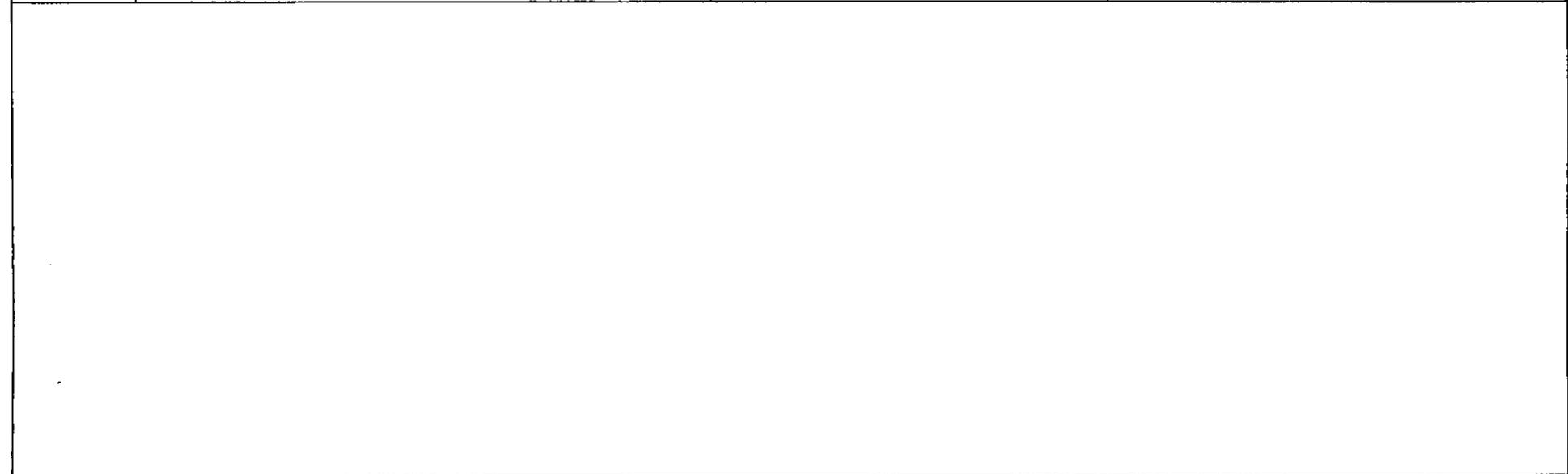


Diagrama de Gantt
Etapa: Diseño

ID	Task Name	Duration	Predecessors	January									
				06/12	13/12	20/12	27/12	03/01	10/01	17/01	24/01		
40	Contador Hoja ruta específica	12 days											
41	Operación	4 days											
42	Grupo ruta estándar	4 days											
43	Contador grupo	4 days											
44	Puesto de trabajo	4 days											
45	Material asignación	4 days											



Implementación de SAP R/3 en la empresa mexicana Julieta Munguía	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Split		Rolled Up Task		External Tasks	
	Progress		Rolled Up Split		Project Summary	
	Milestone		Rolled Up Milestone			

Lista de materiales
para el producto terminado (Fert)
C-17000300/7

Material	Descripción	Centro	Utilización	Componente	Cantidad	Tipo de Posición	Unidad medida base
C-17000300/7	HEBILLA C-17000300	2000	1	XC-17000301	1	L	PZA
		2000		XC-14000302	1	L	PZA
	PERNO P/OPRESOR C-14	2000		PERNO C-18730	1	L	PZA
XC-17000301	SEMIT V BASE C-17000301	2000	1	ZAMAC 5	43	L	G
XC-14000302	SEMIT V OPRESOR S/DIENTES C-14000302	2000	1	ZAMAC 5	13.5	L	G

4.2 Planeación y diseño

Definición del modelo de lista de materiales, hoja de ruta y puestos de trabajo

a. Lista de materiales

Una vez teniendo el análisis de información de la empresa se está preparado para diseñar según los lineamientos de SAP las listas de materiales, así que se dispuso a diseñar para cada uno de los 13 productos genéricos la lista de materiales y de ahí la lista de materiales de cada uno de los productos (500 por cada grupo). Cada uno de los productos que se venden (productos terminados) serían denominados como los materiales FERT (ver marco teórico).

1er paso. Depuración de la información: debido que en algunos casos existían códigos repetidos o que no correspondían a la lógica de nomenclatura, se realizó una depuración de códigos auxiliados por la dirección de la empresa.

2do paso. Estructura: una vez depurada la información se prosiguió a representar gráficamente la estructura del producto de acuerdo con los lineamientos de una BOM (explosión de materiales).

El material que se presenta a continuación se tomará como material prototipo y de él se hablará a lo largo de este trabajo.

El material C-17000300/7 es un Fert (producto terminado) que pertenece al grupo de productos "C", tiene acabado níquel (representado por el número 7, se tomó como se ve la clasificación de las acabados, un criterio alfa numérico representar el tipo de baño con que se le vende al cliente).

Este Fert está compuesto por dos Halbs (producto semi-terminado) y dos Roh (materia prima) como se muestra en su explosión de materiales. Ver *Gráfico 11*.

Según se muestra en la tabla, el diseño de la lista de materiales para productos con esta estructura quedaría de la siguiente manera: ver *Gráfico 27*.

Esta tabla, para ser fácilmente comprendida, se lee horizontalmente y por material, así, este Fert está constituido por dos Halbs (son representados anteponiendo X, Y o W, según el tipo de proceso que representen como se vio ya en la parte de "clasificación", cambiará para diseño) y un Roh, el Halb X-1 contiene 43g de la materia prima Zamac y el Halb X-2 contiene 13.5g de Zamac.

La interpretación práctica que se le da a la lista de materiales es que de ella se derivan las órdenes de producción según el número de materiales Fert o Halb se tengan en ella, es decir, para producir este

Fert necesario (si no existe material en el almacén) liberar una orden de producción para el Halb x*-1, el Halb x-2 y para el Fert. Las operaciones que se deban de hacer con estas órdenes de producción se determinarán en la hoja de ruta para aparecer impresas en la orden de producción.

b. Puestos de trabajo

1er paso. Nomenclatura: se decidió nombrar a cada puesto de trabajo con una clave alfanumérica que contenía información del centro, de la máquina representante de la operación o del departamento al que pertenecía la máquina principal que en él se desarrollaba, así como de dos dígitos representando el consecutivo.

2do paso. Capacidades: se analizaron los grupos de máquinas y/o mano de obra con la misma capacidad tomando como referencia tres criterios fundamentalmente:

- i. representatividad en el proceso productivo
- ii. importantes para el cálculo de costo del material
- iii. tiempo de producción

La primera captura de información se realizó sobre la base de los datos que se deben de saber para conocer la capacidad instalada de la planta, dicha información fue trascendental para definir en esta etapa los puestos de trabajo.

Finalmente se llegó a tener definidos los puestos de trabajo, el paso siguiente sería llenar la matriz de carga.

c. Hoja de ruta

Para definir cómo se vería una hoja de ruta fue necesario diseñar primero los puestos de trabajo.

Para el diseño de ésta se debe de tomar en cuenta que se debieron crear dos tipos de matrices de carga de datos, estas son:

- i. Hoja de ruta estándar.
- ii. Hoja de ruta específica.

Para la primera sería necesario crear todas aquellas posibles rutas de los materiales Halb y Fert y en la segunda asignar las rutas correspondientes a cada material.

Para ambas matrices se muestran a continuación los datos que se solicitaron: ver *Gráfico 15*.

d. Maestro de materiales

Al momento de la implantación los parámetros se distinguieron según sus propias características y la situación de la empresa en:

- i. Parámetros que no se necesita diseñar (la información existente es suficiente para cumplir con los requisitos del parámetro).
- ii. Parámetros dependientes de la definición de otros parámetros de datos maestros. Como lo es el caso de: código del material, tipo de material, y almacén de producción, los cuales se definirán al definir las listas de materiales.
- iii. Parámetros que sí se necesitan diseñar. Son producto de la adaptación al sistema. Ej. : para el diseño de parámetros funcionales como: característica de planificación de necesidades fue necesario adecuar el comportamiento de la empresa a las opciones que el sistema ofrece. Ver *Gráfico 31*.

4.3 Armado de formatos facilitados y cuestionarios

Para la recopilación de información se extrajeron de la planta, a través de formatos, datos cada vez más específicos.

Estos formatos tenían la característica de:

- i. Ser "traducidos" al nivel de los supervisores de la planta, ya que términos como clasificación ABC no podrían ser entendidos.
- ii. Utilizando taxonomía, llegar a obtener información que se aplicara a grandes conjuntos de elementos, como es el caso de la segunda o tercera captura, en donde al hablar con los supervisores se hicieron clasificaciones de sus productos para poder determinar más adelante las piezas por minuto que se producían.
- iii. El nivel de exactitud con el que estos datos se obtendrían fue aprobado por la dirección. Ejemplo: en el departamento de inyección a presión se llegó a la conclusión que el criterio para determinar la cantidad de piezas por minuto (hoja de ruta) sería :
 - a) la máquina,
 - b) golpes por minuto: lo daría un factor que representa si el molde es molde rápido, medio o lento (molde en mal estado desde su

fabricación presentan problemas como el hecho de tener mal logradas las venas de alimentación, el tener problemas de ajuste y por lo tanto paros de a máquina, entre otros) y
c) cavidades del molde.

Así pues se dieron valores únicamente para tres tipos de piezas (según el molde) que representan la cantidad de golpes por minuto, este valor, al ser multiplicado por sus cavidades resulta las piezas por minuto, valor que sería necesario para determinar la diferencia entre sub-rutas de un mismo grupo de hoja de ruta.

El grupo de archivos de "captura" fueron formatos que se emplearon desde principios de la tercera etapa y que serían el preámbulo de las matrices de carga.

Fundamentalmente para diseñar los datos maestros se empleó la técnica de aplicar un cuestionario que fue resuelto por los responsables del departamento de producción en conjunto con la dirección. Entre las preguntas del cuestionario se encuentran: Ver *Gráfico 28*.

Fabricación**Evaluación de capacidad**

- 1: ¿Qué clase de orden utilizará para la evaluación de capacidades?
 Otros
 Orden pre-visual
 Orden de fabricación
 Orden de mantenimiento
 Orden de proceso

Ajuste de capacidad

- 1: ¿Se asignarán operaciones según las capacidades disponibles?
Sí.

Creación de orden de fabricación**Tratamiento de órdenes pre-visuales**

- 1: ¿Existe algún motivo para modificar los órdenes pre-visuales de forma manual?
Sí, porque al inicio se van a considerar estándares globales basados algunos en experiencia del usuario.
Existen cambios en las operaciones que puede llevar un producto.
Para marcar los cambios del cliente en algún proceso de acabado
Sucede con frecuencia que hay cambios de maquina

Conversión de orden pre-visual

- 1: ¿Convertirá los órdenes pre-visuales en solicitudes de pedido?
Sí.
- 2: ¿Cómo convertirá los órdenes pre-visuales?
 Conversión colectiva
 Conversión individual
 Conversión parcial

Evaluación de la planificación de necesidades de material

- 1: ¿Quién es el responsable de la verificación de los resultados de la planificación de necesidades en su empresa?
Persona X

Apertura/tratamiento de orden de fabricación

- 1: ¿Siempre utiliza datos maestros de fabricación (lista de materiales, hoja de ruta específica, versión de fabricación) a fin de crear órdenes de fabricación?
Sí, no se utilizan actualmente, sin embargo con la implantación del sistema se deberán llevar

¹ Extracto del *Business Process Answer Report*, ASAP 1999 adaptado a la empresa del caso práctico.

- 2: ¿Utiliza diferentes criterios en el proceso de selección de datos maestros (por ejemplo, validez, área de tamaño de lote)?
Sí.
En acabado depende del lote definido por el cliente
En producción depende de la asignación del lote establecido por la conveniencia de fabricación
- 3: Si no proporciona datos maestros, explique cómo determina las operaciones, componentes, etc.
No aplica
- 4: ¿Es necesario realizar una verificación de disponibilidad de material al crear un pedido?
Sí.
- 5: ¿Es necesario realizar una verificación de disponibilidad de capacidad al efectuar un pedido?
Sí.
- 6: ¿Utiliza trabajo externo?
Sí, Maquila para Pintura, Resina, Ensambles.
Es posible manejar otros más.
- 7: ¿Las creaciones y liberaciones se realizan en un único paso?
Sí.

Liberación de orden de fabricación

- 1: ¿Es necesario realizar una verificación de disponibilidad de material al liberar una orden?
 Sin comprobación de disponibilidad
 Con decisión del usuario en caso de faltas de material
 Con rechazos de entregas en caso de faltas de material
- 2: ¿Es necesario realizar una verificación de disponibilidad de capacidad al liberar una orden?
Sí.
- 3: ¿Qué funciones deben desencadenarse automáticamente tras la liberación del pedido (por ejemplo, creación de solicitudes de transporte, creación de lotes de inspección, impresión de pedidos, creación de números de serie)?
Creación de números de lote, instrucción de inspección de calidad, la impresión de la orden.

(Nota: En la generación de la orden pre-visual, ésta se deberá de proporcionar al "Taller de Moldes" para que se pueda planificar con anticipación el molde)

Impresión de orden de fabricación

- 1: ¿Se imprimen los documentos de fabricación?
Sí, órdenes de producción, listas de materiales, rutas de fabricación
- 2: ¿Qué clase de documentos necesita?
 Impresión original

Reimpresión

Puesta a disposición de material

Puesta a disposición de material para producción

- 1: ¿Gestionará las salidas de mercancías del material de almacén para órdenes de fabricación / proceso de una o más ubicaciones?
Sí, cuando hablamos de material en proceso tiene diferentes ubicaciones dentro de la planta

Traslado

- ❖ 1: ¿Se transferirá la entrada de mercancías de sus materiales de almacén a una o más ubicaciones físicas intermedias?

Sí, la zona de ZAMAC,

En el área de ensamble, (remaches, resortes, etc.)

área de inyección a presión, inyección centrífuga (Accesorios)

Tratamiento de salidas de almacén

- 1: ¿Actualiza sus estrategias de salida (por ejemplo, tipos de almacén, secciones del almacén, ubicaciones)?
Sí.
- 2: ¿Cuál de estas estrategias de salida de stock se utiliza para el aprovisionamiento interno de materiales?
 Ubicación fija
 Grandes / pequeñas cantidades
 De manera aleatoria (Manualmente)
 FIFO
 Exit de usuario
 FIFO estricto
 Fecha de caducidad
 Determinación de lotes
- 3: ¿Qué estrategias de salida de stock utiliza?
FIFO y de manera aleatoria
- 4: ¿Qué documentos se crean en una salida de stock, cuándo sucede y qué información contienen estos documentos?
- 5: ¿Se confirman las salidas de stock?
No

Ejecución de orden de fabricación

Ejecución de la orden de fabricación

- 1: Describa los aspectos organizativos de la ejecución de fabricación Indique las responsabilidades, el alcance del trabajo, y la fases inicial y final. ¿Cuándo se gestionarán las salidas y entradas de material? ¿Cuándo y cómo se confirman las operaciones / órdenes?
quedo complementado con los documentos ya facilitados
- 2: ¿Es necesaria una reprogramación de los órdenes de fabricación?
Sí.
- 3: ¿Necesita restricciones específicas durante la ejecución del pedido?
Sí, dependiendo del cliente
- 4: ¿Qué datos desea capturar además de la cantidad, la fecha, etc., para los órdenes de fabricación?
Código de Producto, Peso, fecha de entrega, tipo de acabado, No de Ganchos, operador y Tiempo de operación por Operador y Proceso (Ver Órdenes de Producción actuales)

Tratamiento de entrada de mercancías de producción

- 1: ¿Qué clase de entrega de mercancías necesita?
 Entrada total de mercancías
 Entrada de mercancías parcial
- 2: Se aceptará:
 Entrega incompleta
 Exceso de suministro
 Únicamente cantidad exacta
- 3: ¿Necesita lotes para la entrada de mercancías?
 No hay lotes
 Creación manual
 Creación automática
- 4: ¿Se necesitarán números de serie para la entrada de mercancías?
No aplica

Notificación de orden de fabricación

- 1: ¿Tiene previsto realizar confirmaciones de órdenes de fabricación?
 ¿Para una única operación?
 ¿Para operaciones de manera colectiva?
 ¿Para efectuar pedidos?
- 2: ¿Se necesitan tomas retroactivas?
Sí.
- 3: ¿Necesita una CDP (captura de datos de producción)?
Sí.

Salida de mercancías para orden de fabricación

- 1: ¿Efectúa salidas de mercancías para la orden de fabricación?
Sí, de preferencia trabajar con materiales planificados
- 2: ¿Qué mecanismo utiliza para desencadenar una salida de mercancías?
Con base en el pedido inicial se produce y sale la mercancía
- 3: ¿En qué fase del pedido contabiliza la salida de mercancías?
Se contabiliza en cada fase del proceso

Tratamiento de almacenamiento

- 1: En caso de haberlas, ¿qué verificaciones de capacidad deberían realizarse en el momento de la entrada de stock?
No aplica
- 2: ¿El material pendiente de inspección se colocará en almacenamiento permanente o permanecerá en el área de almacenamiento de entrada de mercancías?
Materia prima y producto terminado estarán en almacenamiento permanente.
Llevar un registro dentro del sistema que permita saber cuáles materiales están pendientes de inspeccionar.
- 3: ¿A quién y cómo se notifica una entrada en stock?
Distribución de Materiales, mediante el sistema.
- 4: Describa las etapas individuales en cuestión desde la entrada externa inicial de mercancías hasta el almacenamiento final.
Ver diagramas de flujo de proceso
- 5: ¿Se actualizarán las estrategias de entrada (por ejemplo, tipo de almacén, áreas de almacenamiento, ubicación) para los materiales de almacén?
Sí.
- 6: ¿Se dispone actualmente de estrategias de entrada (por ejemplo, tipo de almacén, áreas de almacenamiento, ubicación) para los materiales de almacén?
Sí.
Materia Prima.- químicos, protegidos de factores físicos, fuera de planta los sólidos y accesorios dentro del almacén en la misma ubicación física, por anaqueles.
Producto en Proceso.- se tiene ordenado el material según código a granel y en contenedores
Producto terminado.- las cajas con producto terminado se ordenan por código, se cuenta con un almacén con anaqueles, se tiene un registro por código de barras, cada operadora tiene un color de etiqueta para identificación de operación
Refacciones y productos químicos por anaqueles
En producto terminado Anaqueles, codificados.. Se identifica al operario con una etiqueta por número.
- 7: ¿Qué documentación se crea para las entradas en stock?
Orden de Producción

- 8: ¿Se reciben materiales del proveedor que contienen lotes o números de serie relacionados con éstos?
 Lotes (de proveedor o interno)
 Números de serie
- 9: ¿Está permitida la salida de productos de la superficie de entrada de mercancías?
 Sí.
- 10: ¿Cuál de estas estrategias de entrada en stock se utiliza para almacenar material?
 Ubicación fija
 Añadir al stock existente
 Próxima ubicación vacía
 Almacén de bloques
 Almacenamiento abierto
 Unidad de almacén (palet)
- 11: ¿Se realiza un seguimiento de los materiales por palet?
 Sí.
- 12: ¿Cuántas ubicaciones hay por almacén?
 Materia prima: químicos, accesorios sólidos
 Producto en proceso: ensambles, inyección centrífuga, distribución de materiales
 Producto terminado: empaque

Fabricación por lotes

Creación de orden de fabricación

Conversión de orden pre-visual

- 1: ¿Convertirá los órdenes pre-visuals en solicitudes de pedido?
 Sí.

Tratamiento sustancias peligrosas

- 1: ¿Actualizará una o más ubicaciones físicas para el control de sus materiales de almacén peligrosos?
 No

Tratamiento del maestro de materiales

- 1: ¿Desea actualizar un libro de pedidos para el tipo de material que ha comprado?
 Sí.
- 2: ¿Dispone de técnicas de valoración distintas (por ejemplo, promedio estándar frente a promedio variable)? En caso afirmativo, indique de qué técnicas se trata.

LIFO

- 3: ¿Dispone de inventario valorado en monedas diferentes dentro de un mismo almacén?
 Sí.

Tratamiento de puesto de trabajo

Tratamiento de capacidad

- 1: ¿Tiene previsto incorporar capacidades disponibles en la preplanificación?
Sí.
- 2: ¿Actualizará capacidades independientes de puestos de trabajo?
Sí, confirmar con la definición de Centros de Trabajo
- 4: ¿Qué clase de capacidades necesitará (por ejemplo, personal, maquinaria, unidad de proceso)?
Capacidad según mano de obra y máquina
- 5: ¿Necesitará además de la capacidad disponible estándar una capacidad disponible más precisa? En ese caso, especifique los turnos y los intervalos.
Sí, se necesita capacidad adicional

Tratamiento de puesto de trabajo

- 1: ¿Se necesita una planificación de necesidades para los puestos de trabajo / recursos?
Sí.
- 2: ¿Es necesaria una asignación de centros de coste?
Sí.

Tratamiento de la jerarquía de puestos de trabajo

- 1: ¿Serán necesarias jerarquías de puestos de trabajo / recursos para evaluar la capacidad?
Sí.

Tratamiento de programa de turnos

- 1: ¿Distinguirá diferentes turnos?
Sí.

Tratamiento de hoja de ruta

Tratamiento de medio auxiliar de fabricación

- 1: ¿Qué clase de medios auxiliares de fabricación necesitará?
 Material
 Documento
 Equipo
 Otros
- 2: ¿Necesitará una gestión de stocks para los medios auxiliares de fabricación?
Sí.

Tratamiento de hoja de ruta

- 1: ¿Se necesitarán hojas de ruta específicas para la fabricación?
Sí.

- 2: ¿Qué clase de hojas de ruta específica necesitará?
 Hoja de ruta
 Hoja de ruta estándar
 Hoja de ruta para tasas de producción
 Hoja de ruta estándar para tasas de producción
 Plan de inspección

- 3: ¿Qué procesos empresariales requerirán hojas de ruta específica?
 Control de fabricación
 Cálculo
 Documentación
 Inspección de calidad

- 4: ¿Asignará varios materiales a una hoja de ruta específica?
Sí.

- 5: ¿Es necesario programar operaciones?
Sí, en el caso de las operaciones flexibles (antes de pasar por el depto. de Acabado)

- 6: ¿Necesita una planificación de capacidades?
Sí.

- 7: ¿Las hojas de ruta específica contienen operaciones de inspección?
Sí.

- 8: ¿Qué clase de documentos deseará imprimir (operación, hojas de salario, vale de notificación, etc.)?
Órdenes de Producción, Horas extras,
Establecer en la etapa 3

- 9: ¿Qué tipo de confirmación necesitará?
 Notificación de hitos
 Sujeto a confirmación
 La confirmación no es posible
 La confirmación es posible, pero no es necesario

- 10: ¿Necesitará campos de usuario especiales en la hoja de ruta específica para obtener información e imprimir?
Después de ver la hoja de ruta

Tratamiento de hoja de ruta estándar

- 1: ¿Necesitará hojas de ruta estándar?
Sí.

BOM processing

Tratamiento de listas de materiales para material

1: ¿Para qué procesos utiliza lista de materiales?

- Diseño
- Planificación de necesidades de material
- Fabricación
- Pedidos de cliente
- Movimientos de mercancías (como una ayuda a la entrada de datos)
- Cálculo del coste del producto
- Compras (subcontratación)
- No se emplean listas de materiales

• 2: ¿De qué Listas de Materiales dispone?

- Listas de materiales para material
- Lista de materiales para documento
- Equipo de la lista de materiales
- Lista de materiales para ubicación técnica

• 3: Explique la estructura habitual de la lista de materiales. ¿Cuántos niveles? ¿Cuántos componentes tiene en cada nivel?

Ver gráficos de lista de materiales

• 4: ¿Cuántos productos terminados (por ejemplo, materiales de cabecera con lista de materiales) tiene aproximadamente?

Más de 2000.

• 5: ¿Necesita modificaciones en masa para la actualización de la lista de materiales?

Sí.

• 6: ¿Qué tipo de posición utiliza?

- Posiciones de almacén (para materiales gestionados en stock)
- Posiciones no de almacén

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

5º
LEVANTAMIENTO
DE INFORMACIÓN
Y TRANSFERENCIA
A FORMATO SAP

**Fuentes de
información**

Las principales fuentes de información fueron:

- i. Información extraída de formatos de captura
 - ii. Bases de datos existentes
 - iii. Cuestionario
-

**5.1 Listas de
materiales**

Para lograr la realización de las listas de materiales, una vez diseñado el formato prototipo de cada una de ellas (por grupo de productos) se continuó con los demás artículos incluidos en cada grupo de productos, con la ayuda visual de un catálogo para la creación descripciones y códigos.

La lista de materiales se trabajó por grupo de productos donde los supervisores dieron la información a capturistas entrenados para estructurar la información dependiendo de los niveles: productos semi-terminados, materias primas ensambles y accesorios.

Como se ve, a la lista de materiales se le introduce la cantidad según la unidad de medida correspondiente de artículo, por lo cual, fue necesario pesar todos los productos semi-terminados y /o terminados para obtener este dato.

El diseño de los materiales Halbs fue una tarea compleja y determinante debido a:

- i. la variedad de artículos
- ii. el exceso de almacenes

Se estudió el comportamiento de cada artículo y su BOM de materiales así como su ruta de producción para determinar en que momento debía almacenarse. En el ejemplo se tiene que los Halb X pertenecen al almacén de producto en proceso y el Fert al almacén de producto terminado. Ver Gráfico 11 y 12.

Así pues el establecimiento de los niveles de la lista de materiales define no solo cuáles serán los niveles del producto sino que determina en qué momento de la transformación del producto debe ser almacenado, evitando el tener sub-ensambles o material que quede fuera del control de almacenes. (Relación con datos maestros).

Fue necesario homogenizar las unidades de medida ya que SAP así lo pide. De esta manera se convirtieron a gramos los pesos de las piezas. Se empleó la técnica de tecnología de grupos para:

- i. subdividir los materiales de la empresa (a-t)
- ii. hacer la clasificación Fert, Halb y Roh

Ver BOM en SAP ver Gráfico 11.

5.2 Datos Maestros

- i. Parámetros que no se necesitan diseñar: stock de seguridad, clase de aprovisionamiento e indicador ABC.
- ii. Parámetros dependientes de la definición de otros parámetros de datos maestros: según lo explicado en el "planeación y diseño", entre las relaciones lista de materiales con datos maestros encontramos:
 - tipo de material: Fert, Halb o Roh.
 - tipo de almacén: el tipo de material determina el tipo de almacén
 - cantidad de orden de producción: está directamente relacionada con un Halb o Fert o bien al aprovisionamiento de Roh.
 - la cantidad de material
 - unidad de medida base

iii. Parámetros que sí se necesitan diseñar.

La extracción de ciertos datos como:

- a) Tamaño de lote mínimo: el tamaño de las órdenes de producción y
- b) Valor de redondeo

Fue una tarea que se desempeñó con la ayuda del jefe de producción basados en los datos de la experiencia.

En el caso de productos semi-terminados en verde se tomó un criterio que dependería de la cantidad que se produce en un turno, de manera que una orden de producción no se haría por menos de esta cantidad.

La clasificación de grupos de productos que se había hecho con anterioridad sirvió para ser utilizada como el campo: grupo de productos, pues según la definición (ver en marco teórico el grupo de productos) es una clasificación de las productos que nos serviría para tener datos estadísticos de venta, (según los intereses de la dirección).

5.3 Hoja de ruta

a. Puestos de trabajo

Para los puestos de trabajo fue necesario recopilar la información acerca del número de máquinas que se contaban para el puesto de trabajo así como del número de personal, para esto fue útil el diagrama de planta.

Se realizó una clasificación de las máquinas según sus capacidades y se agrupó a todas aquellas según diferentes criterios como tipo de producto (armado manual), tipo de máquina (Frech), tipo de operación (ensamble), tipo de herramienta, tiempo de operación (empaque granel y manual). Ver puestos de trabajo en la tabla del Gráfico 29.

Los factores que contribuyeron notablemente al diseño de los puestos de trabajo fueron las clasificaciones hechas anteriormente y el diagrama de flujo de operación, donde operaciones distintas representarían en gran parte de los casos puestos de trabajo distintos o bien, operaciones que serían posteriormente representadas en la hoja de ruta estándar. En el análisis se eliminaron puestos de trabajo no representativos en costos o en tiempo de operación. Ver Gráfico 15.

Gráfico 29

Puestos de Trabajo
(Parámetros)

	VPR3_03	VAMA_01	VAMA_03	VAMA_05	VACB_01
TEXTO	Inyección Frech	Quebrado manual	Vibrado	Maq ensamble	Pulido/Fibra
CLASE PUESTO DE TRABAJO	001	003	001	003	003
No. CAPACIDAD INDIVIDUAL	2	2	8	2	6
UNIDAD DE MEDIDA BASE	HR	HR	HR	HR	HR
UNIDAD DE MEDIDA BASE DE CAPACIDAD	HR	HR	HR	HR	HR
HORA DE INICIO DE JORNADA LABORAL	7:00	7:00	7:00	7:00	7:00
HORA DE TERMINO DE JORNADA LABORAL	16:30	16:30	16:30	16:30	16:30
TIEMPO DE PAUSAS	00:30	00:30	00:30	00:30	00:30
CLASE DE CAPACIDAD	001	002	001	002	002
GRADO DE RENDIMIENTO	90	90	90	90	90
CENTRO	2000	2000	2000	2000	2000
CENTRO DE COSTE	500500	500530	500530	500540	500570
CALENDARIO DE FABRICACIÓN	20	20	20	20	20

	VACB_01	VACB_03	VEMPA_01	VEMPA_02
TEXTO	Colgado	Acabado baños fijos	Descolgado	Empaque a granel
CLASE PUESTO DE TRABAJO	003	001	003	001
No. CAPACIDAD INDIVIDUAL	8	1	11	1
UNIDAD DE MEDIDA BASE	HR	HR	HR	HR
UNIDAD DE MEDIDA BASE DE CAPACIDAD	HR	HR	HR	HR
HORA DE INICIO DE JORNADA LABORAL	7:00	7:00	7:00	7:00
HORA DE TERMINO DE JORNADA LABORAL	16:30	16:30	16:30	16:30
TIEMPO DE PAUSAS	00:30	00:30	00:30	00:30
CLASE DE CAPACIDAD	002	001	002	001
GRADO DE RENDIMIENTO	90	90	90	90
CENTRO	2000	2000	2000	2000
CENTRO DE COSTE	500550	500550	500590	500590
CALENDARIO DE FABRICACIÓN	20	20	20	20

b. Hoja de ruta estándar

La recopilación de la información de las hojas de ruta estándares se realizó en conjunto con la de la directiva y con la ayuda de los diagramas de flujo de proceso y de la matriz de proceso.

Una vez obteniendo del análisis la información de los datos base, el objetivo sería el obtener el tiempo de producción por puesto de trabajo (pzas por minuto).

Para ello se realizó una clasificación característica por departamento en la cual se expresaría en 3 valores por puesto de trabajo, la velocidad de producción. Para el caso de los puestos de trabajo del departamento de inyección a presión se determinó que la velocidad se determina según el tipo de molde en : rápido mediano y lento, así con esta consideración, junto con el tipo de máquina, los golpes por minuto y cavidades del molde, se tendría el valor final de piezas por tiempo necesario para la hoja de ruta estándar.

Esta información (golpes por minuto en velocidad rápida, media o lenta) se convirtió en valores los cuales se pasaron al archivo de datos base. La cantidad de piezas por minuto entonces sería el producto de las cavidades y los golpes por minuto $ppm = cav * gpm$.

Para obtener los valores de las hojas de ruta estándares se analizó la frecuencia de valores por puesto de trabajo de piezas por minuto, así se determinaron los grupos y valores representativos de tiempo.

Tiempos

Para cada una de los grupos de hoja de ruta se asignaron 4 ó 5 diferentes tiempos por lo que por cada tiempo asignado se formaría una sub ruta.

La manera de asignar los tiempos fue por un análisis de frecuencia, en donde se vio que grandes cantidades de productos tenían las mismas características de piezas por minuto.

Se realizó un estudio de tiempos para un 30% de los materiales y así obtener de los restantes puestos de trabajo y operaciones los tiempos por cantidad base de piezas. El 70% de los datos se obtuvieron de fuentes de datos históricos.

c. Hoja de ruta específica

La hoja de **ruta específica** se realizó, una vez lista la de ruta estándar, por grupo de productos. Según lo marca la lista de materiales se hicieron tantas hojas de ruta por material Fert, como materiales contuviera. Así los materiales con la misma ruta se agrupaban en el campo "material asignación" como lo muestra la tabla del *Gráfico 15*.

**5.4 Diseño de la
orden de
producción**

Se utilizó el estándar de SAP el cual se muestra a continuación. Ver *Gráfico 32*.

Gráfico 32

Orden de Producción

Orden de Producción



Centro : 2000
Orden : 1000148
Inicio : 17.08.2000
Fin : 25.10.2000

Material : XC-17000301 SEMIT. BASE C-17000301

Cantidad de la orden

Volumen : 0.000 CAJ
Peso : 0.000 Kg
Piezas : 75,000 PZA

Componente	Descripción	Cantidad		
		Volúmen	Peso	Pza/Mil
ZAMAC 5	ZAMAC 5	0.000CAJ	3.225.000KG	3.225.000.000 G

Operacion / Descripción	Fecha/	Fecha/	Piezas	Piezas	Motivo
	Hora inic.	Hora fin.	Buenas	Malas	Rechazo
0010 Inyección Frech	_____	_____	_____	_____	_____
0020 Quebrado manual	_____	_____	_____	_____	_____
0030 Vibrado	_____	_____	_____	_____	_____

Autorización

Aceptado

Observaciones:

6° CARGA DE DATOS AL SISTEMA

Procedimiento

Se introdujeron al sistema las matrices de carga de datos en el mandante de pruebas "desarrollo". Se realizaron simulaciones con los datos de la empresa donde se observó y analizó el procesamiento de la información dentro del sistema.

Posteriormente para realizar la carga de datos final se utilizó el mandante definitivo "productivo" donde se realizarían las transacciones del sistema utilizando recursos, capacidad y tiempos reales.

Las principales actividades que se controlaron una vez teniendo los datos en el sistema fueron:

- ❖ Control de almacenes
 - ❖ Cantidades de orden de producción
 - ❖ Introducción de pedidos
 - ❖ Conversión de unidades de medida
 - ❖ Asesoría al usuario
-

**Objetivo de la
retroalimenta-
ción**

El **objetivo** de la realimentación es **ajustar y corregir** los datos de los parámetros según los resultados que arroje el sistema, a las necesidades de la empresa. De esta forma, una vez que la información es procesada, se realiza una comparación entre los datos de salida y los datos reales.

Los datos históricos se introdujeron al sistema en conciencia de que una vez que éste utilizara la información se tendría que comparar el resultado de las órdenes provisionales con las necesidades reales de manera que se deja la posibilidad de modificar estos tiempos para que se ajusten en el momento del procesamiento de la información, al comportamiento real y por lo tanto a las necesidades de la empresa. Así pues, fue necesario ajustar los tiempos estándar de puestos de trabajo en la hoja de ruta.

Ver Gráfico 30: Diagrama de adaptación de las necesidades de la empresa a la logística de producción SAP .

Se debieron ajustar en algunos casos unidades de medida para el aprovisionamiento (como es el caso de la materia prima "resortes" la cual se estaba surtiendo en Kg y normalmente se surtía en piezas).

Se debieron rediseñar listas de materiales, donde se habían creado niveles que no debían existir y que obligaban a tener piezas de materiales Halb en stock o bien se obligaba al sistema a crear órdenes de producción donde ya no era necesario.

En este momento se definen también nuevos **procesos de actuación** para los usuarios en el nuevo sistema y para quienes dan información. Por ejemplo, cada vez que se da de alta un material, se necesita recopilar información de las áreas de producción, ventas y costos.

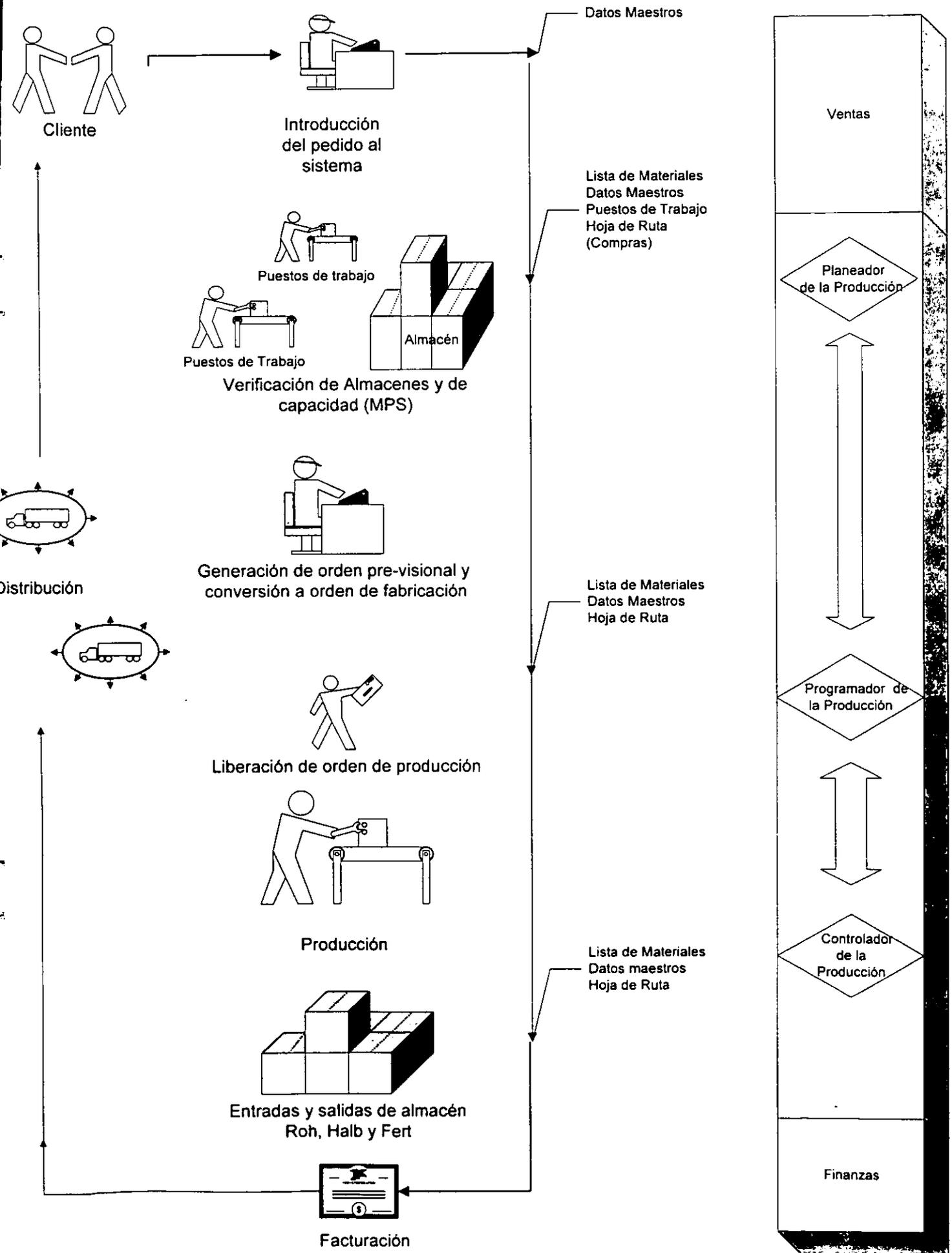
Así , con la realización de juntas se llegó a la conclusión de crear un formato para recopilar la información el cual pasaría por las áreas involucradas y que finalmente llegaría al usuario que debía introducir estos datos al sistema. Un ejemplo como éste habla de que al contar con un sistema como lo es SAPR/3 se requiere de sistematizar también procesos fuera del sistema y por lo tanto una transformación gradual en la cultura de la empresa.

Los Problemas genéricos que se enfrentaron fueron:

- i. Omisión al momento de introducir información al sistema, lo que ocasionaba que la información del sistema fuese incorrecta Ej. : omisión de la transacción para cargar y descargar entradas y salidas de almacén.
 - ii. Adaptación de los usuarios a trabajar en tiempo real y a realizar un procedimiento diferente al conocido para lograr un fin determinado.
 - iii. Obligar a ventas-producción a utilizar el mismo lenguaje: al estandarizar la información, en el uso de los códigos de material se aliviaron muchas deficiencias de comunicación entre ambas áreas.
-

Gráfico 30

Adaptación de la logística de SAP a las necesidades de la empresa



V. CONCLUSIONES

5.1 Aspecto Productivo

Los principales problemas que se tuvieron que afrontar para implantar SAP fueron:

No se contaba con estándares de producción en la empresa, no se tenían documentada la información de la misma en un 80%, no se tenía definidos almacenes de producción, la heterogeneidad de la información (códigos de acabados y de producto terminado) y el bajo nivel de estudios del personal de gerencia de producción.

Con la implantación de SAP R/3 en la empresa mexicana se logró evitar la redundancia y heterogeneidad de información ya que, el sistema ocupa una sola base de datos (Datos maestros) para extraer la información de todas las áreas de la empresa como Producción, Almacenes, Ventas y Costos.

Gracias al establecimiento de las **listas de materiales**, en la fase de diseño se vio la necesidad de definir las características de los materiales que constituirían los **almacenes**, por lo que se logró un mejor control de almacenes y la reducción de materiales dentro de los mismos.

Así mismo, el modo de rastreo de material según almacén se convirtió en un método sencillo ya que en el sistema a la materia prima, producto en proceso y producto terminado se le determinó en qué momento del proceso el producto debía ser almacenado. Además la información en la planta se vuelve **homogénea** al haber definido los códigos de los materiales.

Las **hojas de ruta** contribuyen a controlar y planear la producción, ya que en ellas se encuentran los tiempos de los puestos de trabajo por los que se transforma el material y es posible realizar un análisis de capacidades.

La reducción y eliminación de **cuellos de botella** fue notoria. La actividad de planeación era deficiente en la empresa por lo que gracias a este dato maestro se contribuye a la productividad de la misma.

La **comunicación** a nivel obrero-supervisor y a nivel administrativo-directivo se facilita ya que el sistema trabaja con el mismo lenguaje para dichos niveles.

Gracias a la implantación del sistema, la información de la empresa está **organizada**, los datos maestros son muestra de ello.

En el ambiente de globalización actual, es una ventaja competitiva el poder manejar el sistema en más de **20 idiomas**, pues se facilita la implantación, se trabaja con el idioma materno en la operación y puede ser utilizado por extranjeros en su idioma materno, evitando así problemas de comunicación e interpretación de información.

Al hacer la implantación de SAP es necesario tomar en cuenta que las transacciones se realizan en tiempo real, donde la información que sea introducida al sistema repercutirá a su vez en el siguiente eslabón de la cadena, y que se homogeniza la información debido a que la información del módulo de ventas será utilizada por los usuarios del módulo de producción.

El uso de SAP provoca mayor uso de procedimientos dentro de la empresa debido a las exigencias de entrada de datos del sistema Ej. : el dar de alta un artículo requiere de todo un procedimiento de recopilación de datos.

5.2 Aspecto Humano

Debido a que gran parte de la información fue extraída del personal de la planta, fue importante hacerles notar que su participación era importante e imprescindible.

Se dieron pláticas de sensibilización con el objeto de transmitir confianza al supervisor y así no tener temor de dar información.

Fue importante tratar siempre el tema de la implantación como un medio a través del cual ellos obtendrían una **herramienta útil** para poder desempeñar sus tareas mas **ágilmente**. Tal es el caso del supervisor del departamento de control de la producción, el cual obtendría el lote exacto de piezas para imprimir la orden y así no sobre saturar un puesto de trabajo o bien la cantidad de órdenes de producción necesarias para no crear tiempos muertos.

Se evitaría confusión acerca del proceso productivo de un material ya que la orden de producción contendría su correspondiente hoja de ruta específica.

Se dio una capacitación a los supervisores que emplearían el sistema y uno de los resultados gratos que se obtuvieron fue el hecho de que los supervisores después de los cursos de capacitación pidieron subir a las aulas de capacitación para que en sus ratos libres practicasen lo que se les había enseñado.

El sistema requiere de mantenimiento por lo que se necesitaron crear nuevos puestos tanto a nivel obrero como administrativo. Entre las nuevas tareas que se tendrían que realizar se encuentran: registro de entradas y salidas de almacén y creación de datos maestros para los productos nuevos.

Involucramiento y cultura para manejar el sistema.

A nivel productivo, los supervisores recibieron capacitación para manejar la computadora y el "ratón" ya que la mayoría se enfrentaban por primera vez a trabajar con ella.

A nivel administrativo, al personal que trabajaba con el sistema antiguo, le costó trabajo adaptarse al nuevo sistema. El problema principal se presentó al notar la necesidad de mantener contacto con el mismo y resolver las operaciones que el procedimiento del sistema solicitaba.

El uso de SAP provoca mayor uso de procedimientos dentro de la empresa debido a las exigencias de entrada de datos del sistema por ejemplo: antes de poder hacer la orden de producción de un material, es necesario dar de alta un artículo en el sistema, lo cual requiere de todo un procedimiento de recopilación de datos en el que intervienen las áreas de ventas, costos y producción. Así que fue necesario para esta y otras transacciones la comunicación efectiva en cuanto a tiempo e información para resolver las necesidades del sistema y poder continuar trabajando en tiempo real.

Se manifestó un sentir negativo en los usuarios de SAP durante los primeros meses de uso ya que la empresa contaba anteriormente con un sistema de información "a la medida" (con varias fallas como información errónea o no actualizada y carencia de memoria).

Lo que anteriormente se realizaba en una transacción, con el SAP, se debían de realizar tres. Es decir, SAP implica un cambio de cultura en la empresa al utilizar un procedimiento estricto y determinado para obtener el resultado que se desea. Esto se debe a que SAP es un sistema estándar y a pesar de que existen ciertos parámetros que se pueden personalizar, el procedimiento de actuación es el mismo estándar para cualquier empresa que lo maneje y por lo tanto para algunas transacciones esto puede beneficiar o perjudicar.

Sin embargo a corto plazo se dieron resultados benéficos a todos los niveles gracias al control del sistema que eran más relevantes que el simple hecho de realizar en más tiempo una transacción y fue entonces cuando se valoró el uso del sistema entre los usuarios finales.

VI. BIBLIOGRAFIA

Blain, ATAN. SAP R/3 ASAP World Consultancy, 2a. ed.,
Prentice Hall, 1999 Madrid. 1209 pp.

R/3 Library, SAP R/3 Release 4.0B, SAP AG, 1998 Alemania.

SAP 20, SAP AG, SAP-México, 1999 México. 110 pp.

SAP 50, SAP AG, SA- México, 1999 México. 90 pp.

Business Process Answer Report, ASAP Acelerated SAP Business Blueprint
1999 Alemania.

SALVENDY, Gabriel. MANUAL DE INGENEIERÍA INDUSTRIAL I, LIMUSA,
1991 México. 1370 pp.

SALVENDY, Gabriel. MANUAL DE INGENEIERÍA INDUSTRIAL II, LIMUSA,
1991 México. 1338 pp.

VII. GLOSARIO

- ❖ BOM: (Build of Materials) la explosión de materiales, muestra de una manera estructurada, todos los componentes del producto. La lista contiene el número de objetos de cada componente, junto con la cantidad y la unidad de medida. Los componentes se conocen como posiciones de lista de materiales.
- ❖ Fert : producto terminado.
- ❖ Halb: producto en proceso.
- ❖ MPS: (Master Production Schedule) Plan maestro de producción.

El objetivo del plan maestro de producción (MPS) es planificar cuidadosamente aquellas partes que tienen una influencia considerable en el producto final. Éstos son, por ejemplo, los productos que representan una cuota alta de las ventas totales o que dominan todo el proceso de fabricación por el modo de su fabricación.

El ajuste de capacidades en MPS se utiliza para reconciliar la situación de capacidad antes de que los resultados de planificación afecten a todos los niveles de la lista de materiales. Cuando se haya creado un plan maestro para una pieza principal, se inicia la planificación de las necesidades de material.

- ❖ MRP: (Material Resources Planning) Planificación de Necesidades de Material

El objetivo de la planificación de necesidades de material (MRP) es asegurar la disponibilidad del material; es decir, planificar las cantidades que precisan fabricación y ventas. MRP determina qué material se necesita y en qué fecha, y crea a partir de ello las propuestas de pedido necesarias. Para productos de fabricación propia, la planificación de necesidades de material genera siempre una propuesta de pedido en forma de una orden provisional.

Esta orden provisional (provisional) contiene las especificaciones del tamaño de lote a fabricar y los recursos precisados para la fabricación. El sistema calcula la necesidad de capacidad utilizando las especificaciones de la orden. Esta necesidad de capacidad es la base del ajuste de capacidades.

❖ PP: Módulo de SAP R/3 que pertenece a la planeación y control de la producción.

Con el componente PP-PI (planificación de la producción para la industria de proceso), SAP proporciona una herramienta de integración plan para la fabricación por proceso orientada a lotes.

Fue desarrollado en cooperación con IDS Prof. Scheer GmbH, Saarbrücken.

Está diseñado principalmente para las industrias química, farmacéutica y de alimentación así como la industria electrónica orientada a lotes PP-PI apoya:

- La integración plan de producción, actividades de destrucción de basuras y transportes dentro de un centro
- La integración de centros dentro de la empresa:
- Verticalmente mediante un flujo de información que pasa de aplicaciones comerciales centrales al control de proceso
- Horizontalmente por la coordinación de planificación entre centros de fabricación, servicios de reciclaje y destrucción de basuras y laboratorios de fabricación.

A continuación encontrará un resumen de las áreas de funcionalidad incluidas en PP-PI.

	<p>Recursos</p> <p>En esta área gestiona las capacidades, los recursos de fabricación y el personal que necesita para la fabricación.</p>
	<p>Recetas de planificación</p> <p>En la receta de planificación, describe los procesos a utilizar para la fabricación de materiales en su centro así como los recursos e ingredientes necesarios para la fabricación.</p>
	<p>Planificación global de producción / ventas (SOP)</p> <p>Planificación a largo plazo</p> <p>Gestión de demanda</p> <p>Planificación de necesidades de material</p>
	<p>Planificación de capacidades</p> <p>En la planificación de capacidades, se determinan las capacidades disponibles y las necesidades de capacidad. A partir de estos datos, se puede asignar operaciones a recursos.</p>
	<p>Órdenes de proceso</p> <p>En una orden de proceso copia el proceso descrito en una receta de planificación y lo ajusta a la ejecución concreta de fabricación.</p>
	<p>Gestión de la información de producción</p> <p>Al ofrecer un enlace con archivos ópticos, esta función le permite documentar los datos planificados y reales basados en el pedido de modo que no se pueda efectuar una manipulación posterior. También le permite evaluar datos de proceso utilizando herramientas internas y externas.</p>

-
- ❖ Roh: materia prima
 - ❖ SAP: (**Software Anwendungen Produkte in Data Processing**). Software Aplicaciones y Productos en el Procesamiento de Datos.
 - ❖ SAP AG: Empresa Alemana de Software .
 - ❖ SAP R/3: Sistema de planeación y control integral de la empresa.
 - ❖ Zamac: aleación de zinc aluminio y magnesio, la cual puede ser utilizada para crear productos gracias a la inyección a presión o bien a la inyección centrífuga.
-