

Proceso de Implementación de Enterprise Resourcing Planning, en la Empresa VASCA METAGRA S.A.

Resúmen

El presente artículo muestra, desde una perspectiva metodológica, la implementación de una herramienta para la planificación de recursos (ERP), por medio del módulo configurador de producto que posee el software europeo Baan IV, en un caso real, introduciendo aspectos como la planificación, el diagnóstico organizacional y productivo, que permiten la identificación de variables y su relación en las áreas funcionales de la compañía Metagra S.A, ubicada en España y dedicada a la fabricación de piezas de automoción.

Abstract

The purpose of this article is to show - from a methodology perspective- the implementation of the resources planning tool called ERP (Enterprise Resource Planning, ERP) through the product configuring module that belongs to the European software called Baan IV. Taking a real case as a base, there were input aspects of planning, and productive and organizational diagnostics, which allowed the identification of variables and its relations of the functional areas of the Metagra S.A Company. This Company located in Spain is dedicated to the production of motoring pieces.

Artikulu honek baliabideen planifikazioko tresna (ERP) baten ezarpena metodologiaren arlotik adierazi nahi du. Horretarako benetako kasu baten ekoizkinaren modulu konfiguratzaila erabiliko da, europar Baan IV softwareak duena. Kontutan hartuko dira plangintza eta ekoizpenaren zein antolakuntzaren diagnostikoa, automoziorako piezak ekoizten dituen Metagra S.A. Espainiako enpresaren aldagaiak eta beraien alde funtzionalak ezagutarazteko.

La Organización

Metagra es una Pyme, creada en el año de 1963, en Bergara, provincia de Guipúzcoa al norte de España, conocida como Euskalerrria. Esta organización se dedica a la fabricación de elementos de fijación obtenidos por medio del proceso de estampación en frío y su materia prima directa es el alambro en rollos de acero de diferentes calibres.



Europeo y fuerte en su módulo de Producción, apoyando a las organizaciones manufactureras en Euskalerrria, pioneras en productos de alta tecnología y calidad.

Metagra cuenta en la actualidad con certificados de calidad como ISO 9001, ISO 14001 e ISO/TS 16949 otorgada por AENOR (entidad certificadora española).

La Herramienta

Enterprise Resource Plannin (ERP)****, es una herramienta de planificación de recursos, que trata las necesidades de la empresa, teniendo como premisa los procesos de la organización, facilitando la integración de los sistemas de información, cubriendo las

Mayury Patiño Jiménez*
mpatino@uniminuto.edu

Jaio Mendibil

Eli Zarraua

Estibaliz Orue

Ion Ortegui

*(www.eteo.mondragon.edu), Portal oficial, Universidad Mondragón, País Vasco, Sede Oñati, Provincia Guipúzcoa, Facultad de Empresariales.

** (www.metagra.sa), Portal Oficial.

***ERP Bann IV. Software basado en bases de datos relacionales, creado para la gestión empresarial de organizaciones productivas, en el sector manufacturero; utilizado en Europa con gran aceptación.

****(www.watermark.es), Empresa Española de Consultoría Informática, Proveedor para Europa del Software ERP, Bann IV.

áreas funcionales y potenciando las bases de datos relacionales.

BAAN IV al servicio de las necesidades de Metagra S.A.

Metagra S.A., para la fabricación de sus productos, requiere piezas de utillajes las cuales hacen la función de moldes exactos y diseñados a medida, que permiten la estampación en frío de cada una de sus materias primas. Cada utillaje está diseñado para generar figuras definidas y según los requerimientos del cliente; esto implica que cada utillaje sólo puede ser utilizado para una orden específica de producción. El costo para fabricar estas piezas es alto, ya que requiere un diseño de prototipo. Aún cuando el negocio requiere la utilización de estas piezas, la empresa vio la necesidad, mediante el Módulo Configurador de Producto de Baan IV, de identificar y estandarizar las diversas estructuras posibles de fabricación (figuras geométricas), que se pueden producir con los recursos y tecnología existente; esto aporta valiosa información, ya que se conoce el costo real asumido en la producción del mismo y sus restricciones técnicas, permitiendo tomar decisiones importantes, en cuanto a fabricar las piezas de utillaje o subcontratar su elaboración a través de empresas proveedoras especializadas.

BAAN y el Módulo de Configurador de Producto

El Módulo de Configurador de Producto, que posee el software Baan IV, permite diseñar estructuras de fabricación estándar, al introducir parámetros de fabricación definidos en variables de cada una de las piezas posibles y su estructura genérica, lo cual permite la adquisición de cada uno de los elementos que componen la fabricación de las piezas de utillaje que requería Metagra, S.A.

BAAN IV, La Herramienta Escogida por su Trayectoria

La compañía Baan, fue fundada en 1978; a la fecha "SSA Baan ostenta el liderazgo en soluciones de gestión para empresas industriales. Sus inno-

vadoras soluciones están en funcionamiento en más de 15.000 plantas, con instalaciones que oscilan entre los 10 y los 35.000 usuarios, lo que da una clara idea de la flexibilidad y potencia de su software ERP.

Baan ayuda a sus clientes a gestionar sus operaciones más críticas, mejorar sus procesos de negocio, reducir la complejidad de la gestión y mejorar la capacidad de respuesta de las compañías mediante una tecnología de punta, alabada por todos los analistas del mercado. Uno de los aspectos a destacar es que SSA Baan es el único fabricante que ofrece una suite completa e integrada de productos ERP, de gestión de la cadena de suministro y e-business. "***** "

Baan IV cuenta con módulos como Gestión Comercial, Compras, Finanzas, Fabricación y un espacio para tools (herramientas de programación básica), que por medio del acceso a códigos fuentes, permite la modificación, adición y ajuste de instrucciones básicas de funcionamiento del programa en cada uno de sus módulos.

Premisa a la Hora de Escoger la Herramienta

Independiente de las ventajas, que tenga una herramienta de este tipo, con respecto a otras de su género, pasa a un segundo plano mientras la organización y todas aquellas personas involucradas en la implementación de un sistema de este orden, no cuenten con un pensamiento sistémico, racional y capaz de entender la organización, su dinámica y su potencial, cabe anotar que los honores se los llevan aquellos que han implementado dichos sistemas, tales como administradores, ingenieros, empresarios empíricos y amantes de la tecnología. ¿Quiénes son los expertos en el tema?: ¿administradores?, ¿ingenieros Industriales?, ¿informáticos? No exactamente uno de ellos, por el contrario, un equipo multidisciplinario cuenta con los conocimientos, la experiencia y la capacidad de entender a la organización como un todo, de tal forma que un equipo compuesto por estos y todas aquellas personas que hacen parte de la organización, ¡son adecuados!

*****(http://www.watermark.eu/es/pages/products/ssa_global2.html), Hipervínculo, historia ERP Baan, del portal de la firma consultora Watermark, de Europa.

Independiente de las ventajas, que tenga una herramienta de este tipo, con respecto a otras de su género, pasa a un segundo plano, mientras la organización y todas aquellas personas involucradas en la implementación de un sistema de este orden, no cuenten con un pensamiento sistémico, racional y capaz de entender la organización, su dinámica y su potencial.

La Implementación, un Referente para aquellos que se sumergen en un Proyecto

¿Cómo se Implementa un sistema de este tipo (ERP) o un módulo? La metodología es clave; la definición del alcance (planteamiento de objetivos), la planeación en tiempo y recursos y el pensamiento sistémico, ¡indispensables!

Para el caso en cuestión, se retoma la implementación del Módulo "Configurador de producto", que hace parte de Baan IV, para lograr identificar una solución implementada en un caso real.

Caso. Implementación módulo Configurador de Producto.

Empresa Metagra S.A. Bergara, España, Provincia de Guipúzcoa, año 2004

ERP Baan IV,

Módulo a intervenir: Configurador de Productos.

Solución Implementada

Objetivo. Implementar el módulo de configurador de producto, por lo menos dos estructuras geométricas (piezas de utillaje) en Baan IV, para la Empresa Metagra S.A.

Productos. Definición de estructuras genéricas, costos involucrados, análisis de capacidad técnica y tecnológica.

Planeación del Proyecto

Tiempo estimado: cinco meses.

Tiempo realizado: cuatro meses.

Estructuras diseñadas e implementadas: dos piezas de utillaje (figuras geométricas).

Restricciones identificadas: ciento ochenta y cinco, identificadas y programadas.

Módulo intervenido: Configurador de Producto.

Etapas Identificadas en la Implementación

Lanzamiento del Proyecto

- Entrevista.
- Elaboración de diagnóstico.
- Ajuste y programación.

Análisis de Productos

- Análisis de fabricación de la pieza.
- Identificación de características.
- Identificación de restricciones.
- Identificación de costos.
- Análisis de estructura genérica.
- Ingreso de datos y parametrización.
- Prueba piloto.
- Elaboración del manual de uso.
- Capacitación.

Módulo Configurador de Producto

Usos. Permite identificar, parametrizar y diseñar una ruta y estructura para un producto estándar; arroja información referente al costo, a los tiempos de fabricación, insumos y materias a utilizar; restricciones de fabricación, por tipo de material, utilización de personal, cargo de costos a centros de trabajo, estructura compuesta y demás información referente al artículo a producir.

El producto estándar es aquel que cuenta con una estructura básica de fabricación elemental, la cual puede tener diversas variantes del mismo artículo, con cierta cantidad de restricciones implícitas y explícitas, que limitan o definen su fabricación.

Un ejemplo clásico puede ser un armario; existen, según las diversas referencias y modelos, estructuras genéricas que identifican sus componentes en términos de cantidad, unidad de medida, especificaciones técnicas, etc., las cuales permiten cuantificar y discriminar los componentes de costo. Para poder definir el artículo se identifica su ruta y estructura, entendiéndose como estructura, sus componentes de fabricación y como ruta los procesos, procedimientos, recursos, tiempos, divisiones del trabajo, etc. Al contar con un producto estándar, su ruta y estructura, se pueden identificar sus componentes de costos; esto sería suficiente si todos los clientes estuviesen de acuerdo en comprar artículos similares; aun así el

mercado de hoy exige productos a la medida y esto hace que las organizaciones identifiquen los costos asumidos al variar los elementos de una estructura de un artículo en particular.

METAGRA S.A. y sus Procesos Productivos

Metagra S.A. elabora diferentes artículos, bajo órdenes de producción específicas y estándares de calidad rigurosos; esto implica que la organización debe conocer exactamente su proceso productivo, sus costos y limitantes de fabricación. Para diseñar dichos artículos, cuentan con una estructura funcional basada en centros de trabajo; entre estos, la organización estaba interesada en uno en particular, y es el Centro de Trabajo de Utilillajes. Los utilillajes son artículos específicos, similares a moldes, que permiten la estampación en frío de diversas formas geométricas, acorde a las órdenes de producción sobre planos. Para elaborar un artículo, que podría ser un tornillo para la Renault, se requiere diseñar una pieza de utilillaje de acuerdo a la estructura (plano) solicitado, para esto Metagra, requirió la implementación de un módulo perteneciente a Baan IV, el cual configura un producto de estructura estándar, permite identificar, parametrizar y diseñar una ruta estándar para la fabricación de elementos; arroja información referente al costo, a los tiempos de fabricación, insumos y materias a utilizar, restricciones de fabricación por tipo de material, utilización de personal, cargo de costos a centros de trabajo, estructura compuesta y demás información referente al artículo a producir.

Pasos para la implementación del módulo, en Metagra S.A:

Planeación del proyecto:

FASE INICIAL:

Conocer

Equipo de trabajo. Conocer a las personas y sus capacidades, permite integrarlas y definir una división de las actividades, acorde a sus perfiles; importante identificar los temperamentos y formas de asumir los roles; aquí las relaciones interpersonales y de racionamiento son claves, un equipo desmotivado y en el cual no se evidencien los diferentes tipos de líderes, impedirá o retardará el logro de los objetivos.

Conocer a las personas y sus capacidades

FASE DE INDUCCIÓN:

Involucrarse

Conocer la necesidad del Cliente. En la planeación de un proyecto de implementación se podría tener como premisa el escuchar los requerimientos del cliente, sus demandas, sus intenciones. Escuchar y tomar atenta nota, permite clarificar al grupo los alcances y la magnitud de la solución a implementar.

Escuchar los requerimientos del cliente

Contextualizar

La **contextualización**. Previo al diagnóstico que requiere la organización, es conveniente identificar la actividad económica, conocer e interpretar la visión y misión, la forma de producción, la estructura organizacional y funcional, sus procesos administrativos y comunicativos, inventariar los recursos que posee y su organización; esto permite entender la dinámica de la empresa y poder interpretar todos aquellos datos de la misma.

El sistema de información:

Al identificar el conjunto formal de procesos que permiten la operación del negocio, en su contexto integral, se logra analizar los flujos requeridos de información, los parámetros de administración de la misma lo cual conduce a relacionar diversos elementos necesarios que facilitan la parametrización en un aplicativo.

FASE IMPLEMENTACIÓN

Mediante la fase anterior, se cuenta con un diagnóstico y un inventario de los elementos que componen el sistema productivo; plasmar dichos procesos en gráficos permite interpretar las diversas características existentes.

Se cuenta con un detallado rumbo a seguir y personas encargadas de liderar los procesos y garantizar el éxito de los mismos.

FASE DE INCLUSIÓN

Detectadas las rutas y estructuras de fabricación, se conocen las características, componentes, actores y diversos elementos involucrados; así mismo, se definen las restricciones de los artículos y se dispone a parametrizar y acceder a los módulos de la herramienta.

FASE DE PRUEBA

Las pruebas piloto son requeridas y se aconseja hacerlas en espacios de tiempo y lugar que no entorpezcan las actividades de la organización; es prudente evitar desactivar un sistema previo, sino buscar periodos de prueba para hacerlo paralelamente, hasta garantizar el uso adecuado y seguro de la herramienta.

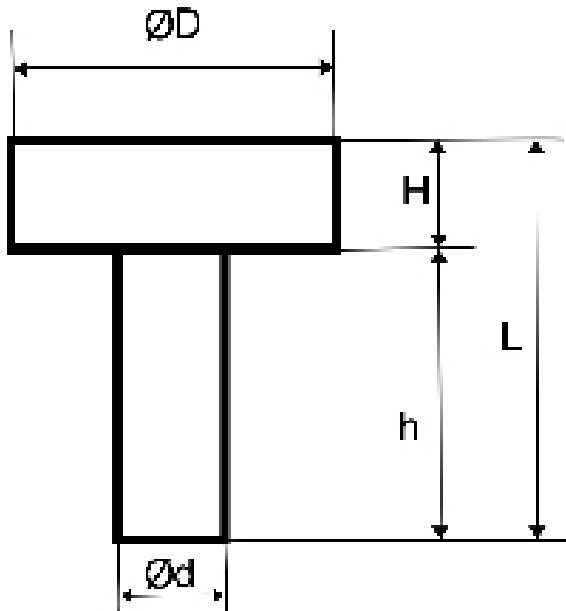
Los pasos anteriores, fueron los utilizados en la implementación del Módulo de Configurador para Piezas de Utillaje, en Metagra S.A; fruto de esta experiencia enriquecedora, a continuación se presenta un ejemplo, de dos piezas de utillaje, bajo dos formas geométricas diferentes:

ARTÍCULOS PARAMETRIZADOS

PIEZA: Punzón

Características y opciones del producto:

Figura geométrica



Características: Cuatro (4)

Opciones : Tres (3)

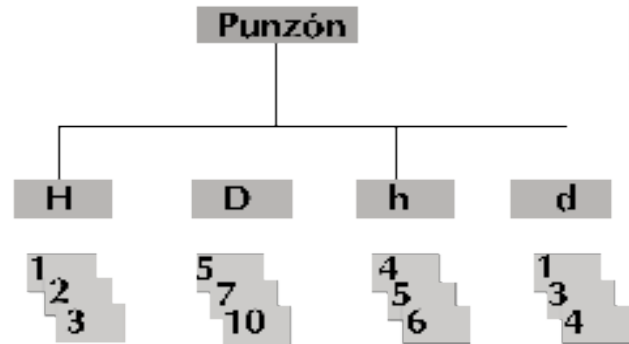
Características: Son aquellas particularidades de la pieza

D => PZD => Diámetro de la cabeza
 H => PZH => Altura de la cabeza
 d => PZd => Diámetro del vástago
 h => PZh => Altura del vástago

Opciones. Cada característica, como el diámetro de la cabeza de la pieza, tiene tres opciones para escoger, entre tres diámetros posibles en la estructura genérica, según las restricciones de fabricación del artículo.

Tipo Artículo: genérico

Sistema de Planificación: bajo pedido.



Dentro de las opciones de este artículo, se identificaron cuatro parámetros a los cuales se les asignaron datos; el grupo que implementó permitió la inclusión en el sistema, así:

PZH,PZD,PZh, PZd

Código	Descripción	Opciones
PZD	Diámetro de la cabeza	5,7,10
PZH	Altura de la cabeza	1,2,3
PZh	Altura del vástago	4,5,6
PZd	Diámetro del vástago	1,3,4



Interfase Características de Producto, Bann IV

Lo cual permite identificar, con dichos códigos, una descripción y unas opciones parametrizables en el módulo de configurador.

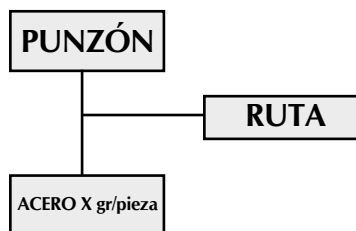
La estructura genérica (artículo: punzón)

La estructura genérica constituye la base para definir el producto.

Esta permite incluir artículos genéricos en varios niveles, que determinan la base para el formato de las preguntas del producto.

Se pueden incluir restricciones en la estructura para determinar el tipo exacto de los materiales necesarios, en función de las especificaciones del cliente.

Estructura del punzón:



Al momento de fabricar esta pieza, no se conoce la cantidad exacta de materia prima requerida, para tal fin; el ERP, a través de su módulo permite parametrizar e incluir ruta y estructura, cada uno de los datos de la pieza que desea producir, seleccionando las características requeridas y restricciones de diámetro, altura de cabeza, vástago y diámetro del vástago, según nuestra figura geométrica del punzón.

Parametrizar

Se requiere introducir los datos necesarios para que al momento de solicitar la fabricación de un artículo el sistema, a través de su base de datos relacional, pueda identificar la estructura (componentes) de la pieza. En el caso del punzón se requiere determinar y parametrizar los calibres del acero posibles, a utilizar para esa pieza, y que a su vez se calcule la cantidad necesaria para la fabricación según las características definidas de la pieza.

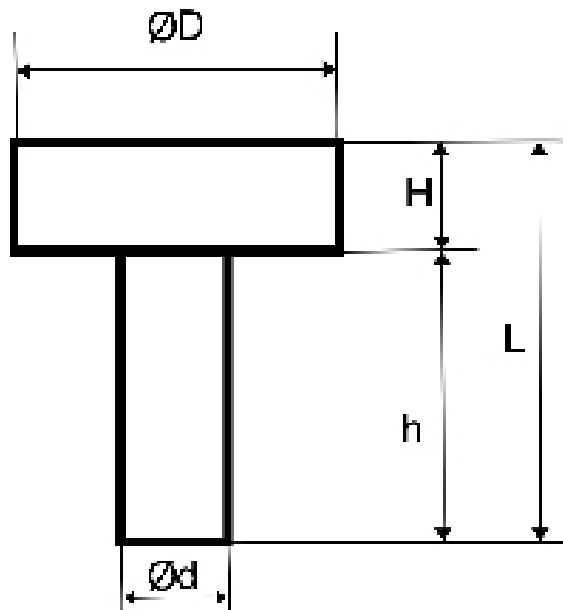
Constantes identificadas y codificación: FÓRMULAS RELEVANTES

Volumen de la pieza por la densidad de la misma, encontrándose la constante que se codificó, como K1.

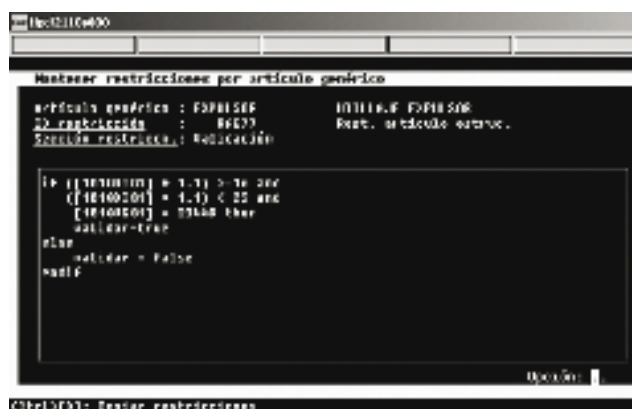
Volumen del cilindro: $\pi r^2 \times \text{Altura}$, donde "r" se refiere al radio de la cabeza del punzón (D/2) y altura es la del punzón (H) más la altura del vástago (h) multiplicado por el porcentaje de la suma de ambas.

PESO: permite saber cuánta materia prima de acero se requiere para fabricar dicha pieza y a su vez el valor de costo de materia prima directa a cargarle al costo de producción.

$$\text{PESO} = 3,1416 * (D/2)^2 * H + K2 + (D/2)^2 * h + K2 + ((H+h) * K2) + K1$$



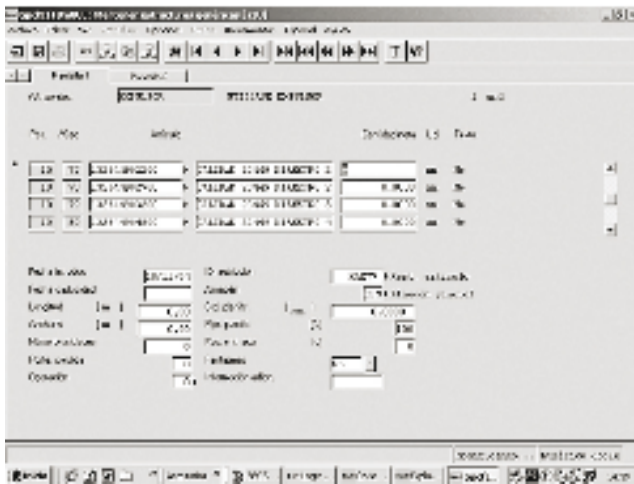
Pieza, punzón, plano realizado por Estibalis Orue



Pieza, punzón, plano realizado por Estibalis Orue

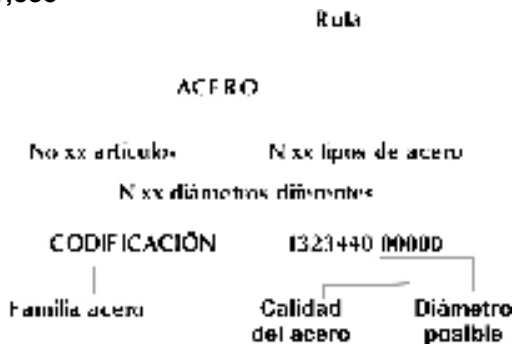
Interfase Mantener Estructura Genérica, Interfase Tool Programación, Bann IV

[Ver imagen en la siguiente página](#)



Las constantes: para el punzón cuenta con dos constantes

Peso por la densidad $K1 = 7,08$ gramos y $K2 = 1,005$



Definir y Parametrizar una Ruta Genérica

La ruta genérica define las tareas a realizar en la fabricación de un artículo genérico, los centros de trabajo involucrados, máquinas requeridas, tiempos de preparación y fabricación, etc.

Esta información debe ser obtenida y discriminada previamente, esto permite la inclusión de los parámetros del sistema.

Para cada producto se debe generar una ruta específica, definiendo diferentes pasos a realizarse, sea por centros de trabajo, ocupación de mano de obra / máquina, tiempos de operación, subcontratación, tarifas; de este modo el centro de trabajo recibirá órdenes claras, basadas en las especificaciones del cliente y permitirá incluir dichos datos en el sistema.

Pasos y centros de Trabajo

Para la definición de los elementos a incluir en el módulo del ERP, se tomaron los pasos genéricos

de fabricación de la pieza, en Metagra S.A y se identificaron los centros de trabajo involucrados, a los cuales se les imputaría sobre la orden los tiempos y costos necesarios.

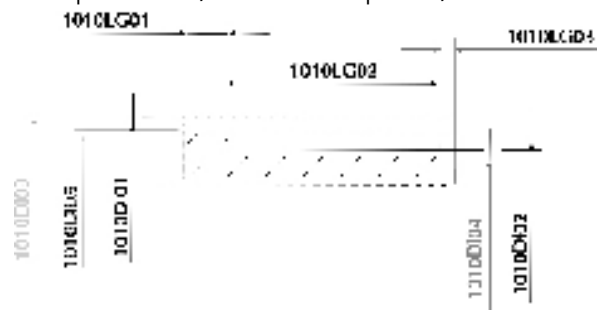
- Aserrado
- Torneado
- Tratamiento térmico (subcontratado)
- Rectificado
- Afilado
- Grabado



Al detallar los centros de trabajo y los procesos realizados, se identifican las restricciones de maquinaria a asignar, los tiempos de ejecución, el personal a utilizar en términos de tiempo y costo del mismo, entre otros factores necesarios.

Las Características Implícitas y Explícitas en Piezas Complejas (Expulsor)

Al fabricar un artículo, se cuenta con diversas características de estructura, un ejemplo más complejo puede ser la fabricación de una figura geométrica (pieza de utillaje, llamada expulsor), en el cual se puede observar características explícitas como los son diámetro, máquina a utilizar, acero permitido, número de plano, etc.



Pieza, expulsor, plano realizado por Estibalis Orue

Características explícitas (EXPULSOR)

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1010LG01 1010DI01	Longitud Cilindro Mayor Diámetro Cilindro Mayor	≥ 3.00 ≤ 3.00 m.m.
1010LG02 1010DI02	Longitud Cilindro Menor Diámetro Cilindro Menor	≥ 3.00 ≤ 120.00 m.m. ≥ 3.00 ≤ 30.00 m.m.
1010VG01	Material	Calidad existen 10 opciones
1010VG02	Artículo Venta Cliente	Alfanumérico de 12 dígitos
1010VG03	Máquina destino utillaje	Opciones de la 101 hasta la 999
1010VG04	Estación	Opciones entre 0 a 9
1010VG05	Número de Plano	Opciones entre 1 y 999

Las características implícitas permiten parametrizar y colocar las restricciones del caso al sistema, para identificar los tiempos de cada maquinaria utilizada en la ruta de fabricación, que contribuya a imputar costos por horas, máquinas cargadas a la orden, costos de las misma, tiempos de entrega, entre otros; así:

Ver tabla 2

Restricciones

Cuando se levanta la información, pertinente al proceso de fabricación de un artículo, es necesario identificar las restricciones de fabricación en términos de componentes de estructura, limitantes de tiempo, utilización de maquinaria, materia prima, etc.; las restricciones son entendidas como aquellas expresiones que limitan los valores y combinaciones posibles para las características identificadas.

Tipos de Restricciones Posibles

Explícitas. Sección o validación, para restringir el rango de valor que debe tomar la característica; ejemplo: diámetro del vástago en el punzón.

Implícitas. Antes de entrada, para dar por defecto un valor concreto a una característica; pone un punto de partida a la configuración del artículo deseado.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
1010KT01	Cte. tiempo de torneado	K= 3 minutos
1010KT02	Cte. tiempo rectificado	K= 5 minutos
1010KT03	Cte. tiempo afilado	K= 3 minutos
1010KT04	Cte. tiempo grabado	k= 2 minutos
1010KT05	Pasada desbaste punta	K= 1 milímetro
1010KT06	Pasada cilindro de desbaste	K= 0,7 milímetros
1010KT07	Pasada cilindro acabado	K= 0,2 milímetros
1010KT08	Pasada rectificación desgaste	K= 0,04 milímetros
1010KT10	Velocidad desbaste de punta	K= 0,25 mm/minuto
1010KT11	Velocidad cilindro desbaste	k= 0,20 mm/minuto
1010KT12	Velocidad cilindro acabado	K= 0,15 mm/minuto
1010KT13	Velocidad rectificado desbaste	K= 0,3 mm/minuto
1010KT14	Velocidad de corte de sierra	k= 10 mm/minutos
1010KT15	Incremento cilindro desgaste acabado	k= 0,4 milímetros
1010KT16	Incremento cilindro rectificado	k= 0,2 milímetros
1010VG01	Densidad de material	K= 7,8 milímetros
1010LG05	Longitud del pivote	K= 6 milímetros
1010DI04	Diámetro del pivote	1010DI02 > 6 => 1010DI04 = 1010DI02 si no 1010 DI04
1010VG06	Velocidad giro motor tomo	k= 800 r.p.m
1010VG07	Velocidad giro motor tomo rectificadora	k= 1000 r.p.m.

Tabla 2

Los comandos son básicos, tanto un ingeniero de sistemas podría incluirlos, como un administrador de empresas. Aquí, un ejemplo de instrucción o comando al sistema:



Interfase Programación Módulo Tool, Baan IV

Ejemplo de Restricciones de una estructura

Para una pieza se podrían utilizar ochenta (80) tipos de acero para su fabricación. Se sugiere registrar comandos de validación para que, al momento de introducir una orden de producción de un artículo genérico, pueda seleccionar entre los posibles calibres de acero, calidad del mismo y diámetro; ya que un calibre delgado al estamparse (golpes) en frío, se puede quebrar cuando el diámetro es pequeño.

De igual manera se pueden acceder a parámetros de sustitución para combinar calibres con longitudes exactas y diámetros requeridos.

Restricciones de Ruta de Fabricación

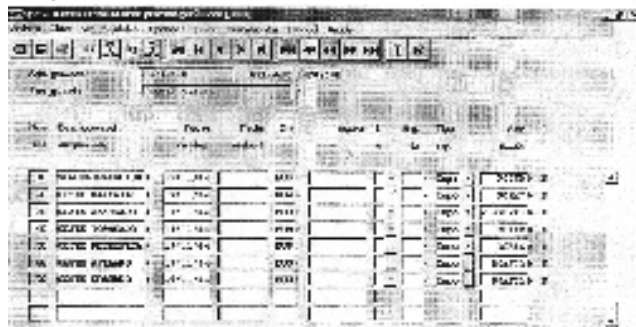
Se pueden identificar las restricciones de ruta de proceso en las cuales se debe analizar, antes de parametrizar y tocar cualquier módulo, las implicaciones y relaciones con los factores productivos; entre estos encontramos tiempos de ejecución de algún proceso para desbastar una pieza, una máquina puede tardar más, dependiendo el grosor o el grado de desbaste, esto implicará un costo mayor, según la pieza.



Interfase Mantener Estructuras Genéricas y Mantenimiento Restricciones por Artículo. Módulo Configurator, Baan IV

Restricciones de costo

Cada centro de trabajo analizado debe permitir la identificación del costo y su unidad de medida, al igual que el cost drive o inductor de costo.



Interfase Mantener Precios Genéricos. Módulo Configurator, Baan IV

Conclusiones

La implementación, de un ERP, no comienza con la compra de la herramienta; sin duda, hay procesos previos significativos como lo son abstracción, comprensión y contextualización de la organización, que facilitan la implementación de la herramienta.

Bajo un pensamiento sistémico se facilita la identificación de los requerimientos del software, logrando involucrar a la organización en equipos de trabajo multidisciplinarios y con un alto componente de liderazgo, fomentando la construcción colectiva, donde diversos actores participan y se involucran de forma activa. Genera valor agregado a la organización.

El equipo de trabajo encargado de la implementación se debe enfocar a lograr sinergia y complementariedad entre los diferentes niveles de la organización; de tal forma que, la planeación prevista para la ejecución del proyecto, disminuya el factor de resistencia al cambio y trastornos de diversa índole que pueden surgir.

Cada profesional que participe debe complementar el equipo con sus habilidades técnicas y humanas, generando un ambiente de dialogo permanente, acompañando los procesos de otros, por medio de la comunicación y aprendizaje del saber hacer de sus colegas,

En el caso mencionado, el grupo abordó una temática compleja y aportó desde su área de formación elementos sustanciales y concretos, garantizando el logro del objetivo y la implementación exitosa del módulo en la organización.

Referencias

Metagra S.A www.metagra.es
Mondragón Unibersitatea www.eteo.mondragon.edu
Watermark www.Watermark.es (ERP)
Proyecto de Fin de Master 2004 - Oñati- España
Mondragón Unibersitatea- Facultad de Ciencias Empresariales
Sede Oñate - MSI 2004
"Diseño e implementación del Módulo de Configurador de Producto para Utillajes, para Metagra. S.A"
Biblioteca sede Oñati.

** Administradora de Empresa , Master en Sistemas de Información Empresarial; Especialista en ERP- Baan IV. Actualmente se desempeña como Coordinadora Académica de la Facultad de Ciencias Empresariales de UNIMINUTO, (mpatino@uniminuto.edu), docente universitaria de pregrado y postgrado en Costos y Presupuestos y Sistemas de Información Gerencial.*

88



FUNDASES
FUNDACIÓN DE ASESORÍAS PARA EL SECTOR RURAL

NUESTRAS TECNOLOGÍAS

- Agroflux
- Azobac
- Agrophos
- Agrogreen
- Agrocid
- EM (Microorganismos Eficaces)

NUESTROS SERVICIOS

- Laboratorio de microbiología
- Laboratorio de aguas
- Asesoría y capacitación

Biotechnologías para la producción limpia

Cra. 74A No. 80-57 Bogotá . Pbx: 4304454. Fax: 4308997
www.fundases.org - omdfdses@uniminuto.edu