

La racionalización de la producción en las pequeñas y medianas empresas, es un proceso que se desarrolla día a día y en el que la adquisición de nuevas máquinas y sistemas de trabajo asistidos por ordenador juegan un papel preponderante. Gracias a la mejora del ratio precio/prestaciones los Centros de Mecanizado a Control Numérico son hoy en día una opción válida en muchos casos y que permite una gran flexibilidad, versatilidad y precisión.

Gracias a la demanda de este tipo de máquinas, se ha desarrollado el software que permite un manejo de las mismas sin necesidad de grandes conocimientos de programación (sistemas CAD-CAM), y reduce el tiempo necesario para el mismo, lo que sin duda los hace aún más interesantes. Además, la reducción de los niveles de precios de los equipos informáticos y el aumento de sus prestaciones influyen de forma positiva en la introducción de estas tecnologías dentro de las empresas.

Los beneficios de este tipo de máquinas son varios y se podrían enumerar en los siguientes:

- Reducción del ciclo de fabricación, es decir: menor tiempo de preparación, de mecanizado y de espera en taller.
- Ahorro de medios de fabricación.
- Otros factores.

Analizando estos factores uno por uno podemos identificar los siguientes puntos fuertes en este tipo de maquinaria:

### **Reducción de tiempos de preparación de máquinas**

-En una misma puesta en máquina se pueden realizar varias operaciones que de otro modo necesitarían varias máquinas convencionales, lo que implica reducción de tiempo de preparación y eliminación del tiempo de ajuste.

-Excepto el posicionamiento del sistema de amarre y situación de la pieza en el punto adecuado, las demás operaciones de puesta a punto lo realiza la propia máquina mediante el programa (selección de grupos, herramientas, profundidades, pasadas, etc.).

-Una vez realizado el programa para una pieza (tiempo de

## **Cómo seleccionar un centro de mecanizado CNC**

preparación a dividir entre todas las piezas realizadas), se pueden ejecutar tantas veces como se requiera siempre que tengamos un almacén de herramientas lo suficientemente dotado para eliminar sus tiempos de colocación, sólo hará falta colocar el anclaje y la pieza en su posición adecuada, ya que el resto de parámetros van incluidos dentro del programa.

### **Reducción de tiempos de mecanizado**

-Como se ha comentado anteriormente, en la misma máquina se pueden realizar más de una operación, lo que permite una reducción del tiempo total de mecanizado.

-La calidad y precisión de los mecanizados son mucho mejores con menores tiempos de mecani-

zado, y por ello se pueden eliminar las mediciones y comprobaciones entre proceso y proceso.

-Se elimina la mano de obra de todas estas máquinas.

-Las velocidades de trabajo que permiten estas máquinas son mucho mayores, y se pueden optimizar.

### **Reducciones de tiempos muertos**

-Al realizar diferentes mecanizaciones en una misma máquina se eliminan los tiempos en espera entre máquina y máquina.

-Se elimina la mano de obra necesaria para realizar estos transportes internos.

-La pieza recorre menos metros por dentro del taller.

### **Ahorro en costes de fabricación**

-Se mantiene una sola máquina, aunque su coste puede ser mayor.

-Se requiere menos mano de obra.

-Se evita el daño de las piezas durante el transporte interno y en stocks intermedios.

-Se reduce stock en curso.

-Se obtienen calidades de acabado mayores que en muchos casos facilitan procesos posteriores (lijado).

-Se obtiene mayor calidad y repetitividad de las piezas, eliminando tiempos de ajuste reprocesamientos y costes de no calidad.

### **Otros beneficios**

-Independencia de la situación anímica del operario tanto en las comprobaciones de calidad, dimensiones, como en las relativas al propio mecanizado, permitiendo tiempos conocidos y más estables de las piezas.

-Menor manejo de las piezas por parte de los operarios.

-Posibilidad de hacer mecanizados que con máquinas convencionales no se pueden realizar de forma adecuada.

-Más seguridad para el operario al no estar en contacto con las herramientas de corte de una forma directa en el proceso de mecanizado.

-Mayor flexibilidad en la producción, mejor servicio.

-Más uniformidad en el tiempo de mecanizado, etc.

-Posibilidad de trabajar en varios turnos.

Ahora bien, no todo son ventajas en este tipo de máquinas, puesto que también tienen muchas desventajas, o al menos puntos negativos como:

### **Desventajas**

-Necesidad de formar personal especializado en el manejo de estas máquinas.

-Mantenimiento no realizable por personal no cualificado, lo que provoca la dependencia de personal del exterior, y en algunos casos lleva a paros de máquina, con los consiguientes problemas por no disponer de otra máquina de las mismas características y volver

al método tradicional que posiblemente no se encuentre a punto o no existan ya las especificaciones para estas máquinas.

- Necesidad de generar documentación técnica adecuada para la realización de los programas.

- Alto valor de la inversión del equipo.

- Riesgo de una elección incorrecta, por el coste de oportunidad que ello conlleva.

- Dependencia de una máquina para realizar todos los procesos (cuello de botella).

Esta situación hace que este tipo de maquinaria sea muy apetecible por parte de las pequeñas y medianas empresas, aunque represente una alta inversión. Por ello es muy importante realizar un correcto proceso de selección de la misma, ya que el objetivo de la compra no es disponer de sistemas más avanzados de fabricación, sino que estos permitan obtener más beneficios a la empresa (éste es el fin de la empresa y cualquier actuación está dirigida a cumplir con este objetivo). Muchas veces la adquisición de este tipo de máquinas genera más pérdidas que beneficios, dado que debe amortizarse, se ha de formar una persona para su manejo y, sobre todo que para que sea rentable hay que darle piezas a fabricar, y esto muchas veces provoca que esta máquina se un problema en vez de una solución.

Desde AIDIMA se ha observado que en algunos casos se han adquirido máquinas sin haber realizado previamente un pequeño análisis de las necesidades de la empresa y de conceptos económicos relativos a la misma como son: coste de funcionamiento, uso, conservación y mantenimiento de la máquina, vida útil o técnica y vida económica y evaluación de la inversión realizada (Periodo de recuperación de la inversión - Payback o Tasa interna de rentabilidad -TIR). Por ello en este artículo se presenta una serie de puntos que han de ser analizados antes de realizar cualquier decisión relacionada con la adquisición de este tipo de maquinaria.

### Necesidades de la empresa

Los primeros aspectos que se han de tener en cuenta, han de ser los relativos al análisis de los mecanizados que han de ser realizados en la máquina: geometría y dimensiones de las piezas, número de piezas, tanto a corto como a largo plazo. Este último punto es muy importante porque esta máquina tiene un coste muy elevado y es necesario saber lo que se le exige ahora y lo que se le puede exigir a medio plazo y de esta forma adquirir un equipo que permita adecuarla a sus necesidades a medio plazo.

Hay que analizar los materiales de trabajo (potencia de motores, tipos de herramientas), mecanizados a realizar (número de grupos que ha de incluir el centro de trabajo: taladros, peines, taladros

por tipologías, lo cual permitirá deducir la capacidad a instalar, una vez se determinen los tiempos de mecanizado para cada uno de ellos y los turnos necesarios para realizarlos, aspectos necesarios para un correcto análisis de la inversión.

Este análisis es de suma importancia, dado que un centro de trabajo permite aglutinar en un mismo tiempo de preparación de la pieza una serie de operaciones que anteriormente se venían haciendo en diferentes máquinas, y por ello es interesante determinar el número máximo de operaciones a realizar, y que por supuesto sea rentable realizarlos.

### Selección del proveedor

Una vez analizados estos aspectos ya se tiene una idea exacta de las necesidades, y por ello es el momento de buscar en el mercado algo que satisfaga las mismas para realizar una evaluación del coste de la inversión.

Es en este punto cuando hay que mirar el mercado y qué mejor oportunidad que la celebración de una feria en la que se tiene toda la oferta en un mismo recinto y se puede maximizar el beneficio obtenido en la búsqueda. Existen tres ferias a nivel europeo que suelen ser una referente en temas de maquinarias, por un lado la Feria FIMMA- Maderalia que se celebra de forma bianual en Valencia, por otro la feria LIGNA que se celebra también de forma bianual en Hanover (Alemania), y por último INTERBIMALL, también bianual y que se celebra en Milán (Italia).

Como es lógico y dada la gran importancia que el factor mantenimiento y servicio van a tener en la elección de la máquina, es de gran importancia visitar la feria del país de destino de la máquina, en nuestro caso FIMMA, dado que aquí se puede verificar si la empresa fabricante de la máquina dispone de una estructura sólida en España o en la zona en que se encuentre ubicada la empresa. Un referente muy importante en este aspecto es el parque de máquinas que tengan instaladas para las mismas aplicaciones o similares. Esto sin menosprecio de otras empresas que nos ofrezcan un servicio

horizontales, sierras orientables, fresadoras, número de herramientas a tener en el almacén, etc.), y geometría de las piezas, es decir dimensiones de la mesa de trabajo, y número de ejes necesarios para mecanizarlos, características de cada uno de ellos: giros, y un largo número de opciones.

Además de este análisis se puede deducir aspectos como sistemas de amarre a utilizar, dimensiones de pórtico, número de cabezales, sistema de la mesa (compartida, rotativa, fija, móvil, etc...), y otras características de la máquina: como sistema de posicionamiento cero-cero, sistemas que faciliten la puesta a punto, y otras innovaciones que ofrece el mercado.

Por lo que respecta al número de piezas estas deben agruparse

adecuado y que no tengan una red de distribuidores en España.

Otro punto muy importante es la versatilidad del equipo y la facilidad de programación, por lo que habrá que tener muy en cuenta las facilidades ofertadas por los distintos fabricantes y sus costes asociados.

Una vez determinadas las necesidades, las posibilidades reales de máquinas que se pueden adquirir con garantías de servicio postventa, se conocerá el valor de la inversión a realizar y se podrá realizar el análisis de la inversión. Hay que tener en cuenta que un centro de mecanizado a control numérico puede oscilar entre los 10 y 20 millones, existen otros muchos más caros pero que suele ser para aplicaciones muy específicas (máquinas de cinco ejes, varios cabezales, con posibilidad de aplacado de cantos, etc.), y las que requieren menor inversión suelen ser pantógrafos a control numérico con poca versatilidad y una limitación en cuanto a número de grupos, pero que evidentemente en aplicaciones donde el análisis de nuestras necesidades a corto y largo plazo no nos exijan más, serán las

máquinas a elegir.

### **Análisis del coste y la inversión**

Una vez conocido el coste de la máquina, se entiende como tal el de compra, transporte e instalación, y con la información suministrada por el análisis de las necesidades internas se puede evaluar el coste de la inversión y compararlo con el método tradicional de trabajo, así como realizar un análisis de la inversión mediante diferentes técnicas normalmente Pay-back, y Tasa interna de rentabilidad (TIR), si bien la más utilizada es el Pay-back.

El periodo de recuperación (pay-back), es el tiempo que debe transcurrir para que los flujos de caja (ingresos menos gastos) generados por la inversión cubran el desembolso realizado. De este modo a periodos de recuperación menores más interesante es la inversión.

Para el desarrollo de estos análisis es necesario conocer los siguientes datos:

Coste de adquisición de la

máquina (transporte, instalación, puesta a punto, y formación de operarios).

Coste de funcionamiento de la máquina (mano de obra que requieree, y energía consumida).

Costes de programación.

Costes de mantenimiento.

Costes de herramientas y útiles.

Número de piezas a realizar, y tiempos aproximados.

Tiempos de preparación de las máquinas.

Precio de hora por hombre, tanto en mecanizado convencional como en CNC.

Coste del dinero.

Amortización de la máquina.

Valor residual.

Otros costes asociados y datos referentes a la fabricación.

Con estos datos se establece una comparativa entre la situación actual y la que se obtendría con la máquina CNC, tratando de determinar para un mismo caso y a lo largo de la vida operativa de la máquina el coste horario en ambos casos y verificar el ahorro producido. Normalmente y por la experiencia desarrollada por AIDIMA estos análisis suelen

indicar que la máquina CNC es más rentable en concepto de coste por pieza, si bien esto únicamente se produce si tenemos suficiente capacidad para alimentar a la máquina, es decir, si se realiza el análisis para utilizarla sólo al 50% de su capacidad, posiblemente obtengamos un resultado que nos indique la no idoneidad de la inversión, dado que con la misma se está perdiendo dinero.

En definitiva un proceso como el de selección de una máquina de estas características ha de llevar implícito un exhaustivo estudio de necesidades, de la oferta del mercado y del coste y rentabilidad de la actuación. Por ello desde AIDIMA ofrecemos a las empresas del sector todo nuestro conocimiento de la oferta existente, así como la experiencia de haber colaborado exitosamente en la introducción de estas tecnologías en muchas empresas del sector, y haber formado a un elevado número de programadores de máquinas a control numérico.

Miquel Juan Climent  
Dpto. Información y Estudios de  
AIDIMA