

INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN DE UN TALLER PARA FABRICACION DE VENTANAS Y PUERTAS

En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

Aunque es evidente que la automatización sustituye un alto porcentaje de fuerza laboral no calificada, reduciendo la participación de los salarios en el total de costos de producción, las principales razones para automatizar un taller son elevar la producción y mejorar los procesos y calidades en la fabricación de ventanas que tendrán como consecuencia una mejora drástica en los costos, fácilmente apreciable y cuantificable.

En los países desarrollados la participación del trabajo directo en el costo de producción industrial es del 10 % al 15 % y en algunos productos estandarizados para su venta y almacenamiento del 5 % resultado de una alta productividad y una mejora constante en los procesos de control de calidad e implementación de series, que por el diseño de sus perfiles otorgan a las empresas una alta competitividad aún con costos de materiales y manos de obra superiores a los que encontramos en el mercado mexicano.

Entre otros costos muchas veces no considerados por las empresas está el trabajo indirecto, requerimientos de presupuestos, administración de control de calidad, eficiencia y oportunidad en la compra de insumos, demoras de proveedores, optimización de medidas de corte y fabricación, de tiempos muertos por falta de flexibilidad y adaptabilidad de la producción, etc. Estos son los costos que pueden ser reducidos por las nuevas tecnologías de automatización y desarrollo de Software profesional que permite mayor continuidad, intensidad y control integrado del proceso de producción, mejor calidad del producto y reducción significativa de errores y rechazos, dada la mayor flexibilidad y adaptabilidad de la producción a medida y en pequeños lotes o pequeñas escalas de producción.

La mayor calidad en los productos se logra mediante la exactitud de las máquinas automatizadas y por la eliminación de los errores propios del ser humano; lo que a su vez repercute en grandes ahorros de tiempo y materia prima al reducirse la producción de piezas defectuosas.

La flexibilidad de las máquinas permite su fácil adaptación tanto a una producción individualizada y diferenciada dentro de la misma línea de producción, como a un cambio total de la producción. Esto posibilita una adecuación flexible a las diversas demandas del mercado.

Por estas razones, la inversión en tecnología de automatización no puede ser considerada como cualquier otra inversión, sino más bien, como una necesaria estrategia de competitividad; no invertir en tecnología implica un alto riesgo de que podamos ser desplazados con rapidez por nuestra competencia.

En la práctica la automatización de la industria de la ventana en México, alcanza diferentes niveles y grados dependiendo del tipo de perfil empleado, siendo con algunas diferencias los procesos de elaboración de ventanas de PVC los que cuentan con un mayor grado de mecanización actualmente.

MAQUINARIA, EQUIPO Y SISTEMAS PARA LA FABRICACION DE VENTANAS Y PUERTAS

Para poder fabricar ventanas y puertas de calidad, ya sea en Aluminio o PVC, es imprescindible aparte de utilizar las mejores materias primas (perfiles, herrajes y vidrio), el utilizar la maquinaria y herramienta adecuada, en cada necesidad. Igualmente teniendo un cierto volumen de fabricación, es imprescindible contar con un Software de desglose de materiales.

Hoy por hoy nos encontramos en muchas obras y proyectos, con ventanas que presentan deficiencias de fabricación, sellado del vidrio, etc. debido a que no se utilizan las maquinas y herramientas adecuadas, creando problemas de armado e instalación y en consecuencia una mala imagen del producto.

En tiempos actuales los sistemas de Aluminio y PVC son en su gran mayoría series perimetrales, de tal forma que los cortes a 45 grados requieren de precisión y calidad, así como los mecanizados para la instalación de los diferentes herrajes (cierres de embutir, cremonas, cerraduras, operadores, etc.) precisan de alta tecnología en Maquinaria.

Para ello, es importante definir bien cada una de las aéreas de un taller de fabricación, separándolas y de ser posible implementar un plano con una o mas líneas de producción para mayor eficacia.

- **Zona de Corte**
- **Zona de Mecanizado**
- **Zona de Montaje y Ensamble**
- **Zona de Instalación y Sellado de Vidrio**
- **Zona de Producto Terminado**

Teniendo bien definidas las diferentes zonas o áreas del taller, podremos elegir las diferentes opciones existentes en cada tipo de maquinaria.

Tipos de Maquinaria

Dentro de una gran gama de maquinaria existente en el mercado podemos destacar los principales modelos para un taller estándar:

- **Tronzadoras (Sierras)**
- **Topes Medidores (Barras Milimetradas)**
- **Fresadoras Copiadoras (Pantografos)**
- **Retestadoras (Fresadoras de testas)**
- **Bancos de Trabajo y Transporte (Mesa de Montaje)**
- **Curvadoras (Cerchadoras)**
- **Cizallas y Dobladoras de Lámina**
- **Prensas y Troqueles**
- **Centros de Mecanizado**
- **Soldadoras (PVC)**
- **Limpiadoras (PVC)**
- **Equipo Sellado de Vidrio**
- **Herramientas**
- **Software (Programa de Desglose de Materiales)**



Tronzadoras

La tronzadora es una de las maquinas más importantes de un taller, ya que es por donde empieza el proceso de producción de una ventana. Debemos tener en consideración las características de la misma, dependiendo de nuestra capacidad de producción y espacio del taller.

Existen diferentes modelos en cuanto a automatización, tamaño del disco de corte y cabezales, entre las que destacan para nuestro mercado las de tipo semiautomática.

Estas maquinas nos permiten un optimo corte transversal y longitudinal de los perfiles, en distintos grados, consiguiendo posteriormente un perfecto ensamble. Están equipadas de diferentes elementos de seguridad como pistones neumáticos, tapa de seguridad, paro de emergencia, etc. para evitar posibles accidentes.

También podemos contar con Tronzadoras de doble cabezal, desde la básica operada por un PLC y de manera manual, hasta la más automatizada que opera por CNC y puede tener un interfaz con el software que se utilice para el desglose y optimización de los perfiles.





Fresadoras Copiadoras

La fresadora copiadora nos permite realizar diferentes cajeados en el perfil como puede ser para el alojamiento de cierres embutidos, cerraduras, bisagras, etc.

Existen diferentes modelos en cuanto a automatización y rendimiento, incluso las más sofisticadas disponen de control numérico (CNC).



Retestadoras

La retestadora o fresadora de testas, nos permite realizar diferentes fresados transversales en el perfil para facilitarnos la unión vertical u horizontal de los mismos.

Estas máquinas también funcionan para un número importante de diferentes retestados en las puntas de los perfiles, dependiendo de los ensambles que queramos realizar.



Bancos de Trabajo y Transporte

Los banco de trabajo y transporte, nos permiten realizar las operaciones de instalación de los diferentes herrajes y posteriormente el ensamble final de la ventana o puerta, evitando golpes, raspones y arañazos de los perfiles. Su versatilidad nos permite tener siempre a la mano toda la herramienta y diferentes elementos de fijación (tornillos, remaches, etc.). Igualmente son indispensables para la instalación del vidrio sobre las hojas evitando roturas inoportunas.



Curvadora

Esta máquina está diseñada específicamente para el curvado o cerchado de perfiles en los diferentes radios o diámetros, definidos en el diseño. Existen modelos horizontales y verticales.

Es muy importante tener en cuenta la geometría del perfil, para evitar deformaciones de la superficie y deterioro de la pintura o capa anódica. Generalmente antes de curvar, los perfiles tubulares se rellenan con arena y los perfiles abiertos se refuerzan con láminas de pvc en las diferentes canales.



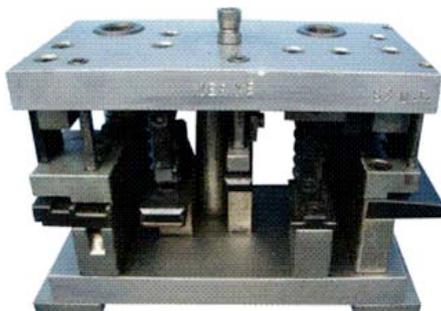
Cizallas y Dobladoras

Con estos equipos podemos realizar cortes y dobleces en todo tipo de lamina de aluminio y panel composite, materiales últimamente muy utilizados en arquitectura.



Prensas y Troqueles

Nos permiten realizar en los perfiles, diferentes mecanizados para su posterior ensamble, facilitando el ajuste y evitando rebabas y/o defectos de armado. Las prensas pueden ser manuales, neumáticas o hidráulicas.



Centro de Mecanizado

Este tipo de maquinas, principalmente se utilizan para realizar cualquier tipo de mecanizado de los perfiles en sus 3 ejes x-y-z. Están indicados para alta producción y sobre todo en la fabricación de fachadas y muro cortina. Igualmente disponemos de los operados mediante troqueles.



Sierra de corte para perfiles de PVC

Es un elemento de corte para los perfiles que brinda un corte a 45° o 90°; es una máquina importante porque al tener un buen corte se consigue una buena unión en la ventana de PVC.

Los modelos pueden ser de uno o dos cabezas, el tamaño de los discos varía debido al grosor del perfil, así como la longitud de la soldadora. La más recomendada para el corte de PVC es la sierra de 2 cabezas, pues hace más eficiente la producción al realizar en un solo ciclo un corte preciso en ambos extremos del perfil.

Cuentan con control a dos manos como medida de seguridad, pistola de aire para limpiar, tablero de control desplazable, pistones neumáticos para brindar precisión en la sujeción del perfil y cubiertas en los discos para evitar accidentes.



Sierra de corte para refuerzos

Es una sierra de revoluciones lentas para el corte del refuerzo que lleva la ventana dentro del perfil. El tipo de disco utilizado en esta máquina no es abrasivo, pues no deja rebaba en el refuerzo y no se requiere limpieza.

Cuenta con un sistema de lubricación para evitar la fricción entre el disco y el metal, esto con el fin de evitar el calentamiento de los metales y así una posible avería en el disco o un desperfecto en el refuerzo. Si es necesario, se puede ajustar el ángulo de corte a diferentes graduaciones.

Existe una versión manual, en la que el operador sujeta el refuerzo mediante un tornillo y manualmente se baja la cabeza del motor; en la versión automática el operador sólo va recorriendo el perfil pues un pistón se encarga de la sujeción y la cabeza del motor también desciende automáticamente; esto agiliza el proceso. Existe un modelo que en vez de disco, cuenta con una sierra de cinta.



Cremonera (Fresadora)

Esta máquina realiza, en el perfil, las cavidades donde se coloca la caja de la cremona, y el cilindro; y el barrenado, para la colocación de las manillas. Cuenta con un sistema de sujeción neumático para el perfil.



Desaguadora

Realiza los orificios por donde drena el agua, para evitar que se estanque y oxide el alma de acero de la ventana.

El perfil es sujetado por unos pistones y al accionar los motores, la mesa se desplaza automáticamente para que se realice el corte. Hay modelos que pueden trabajar cuatro perfiles a la vez. Debido a que son visibles a simple vista, la máquina permite resultados estéticos.



Atornillador de refuerzo

Atornilla el refuerzo a la ventana de PVC. Es un atornillador completamente neumático, por lo que no requiere energía eléctrica para funcionar. Los modelos automatizados tienen pistones neumáticos para sujetar el perfil y atornillar con precisión. Cuentan con un despachador automático que garantiza el flujo constante de tornillos. Se acciona a través de un pedal ubicado en la base de la máquina. Cuenta con un sistema de seguridad en el pedal.



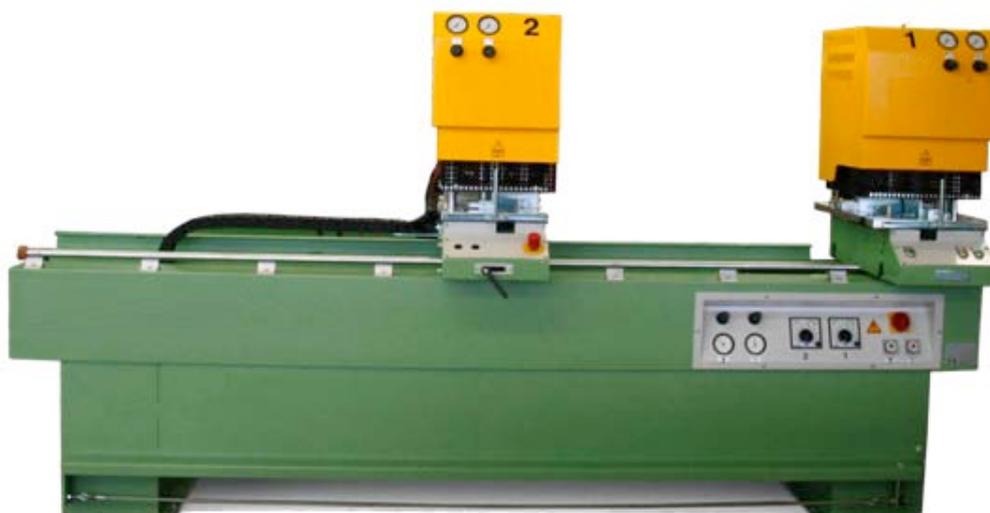
Soldadora

Es el alma de la planta. Imprescindible para la fabricación de ventanas de PVC.

Se encarga de unir los ángulos a 45° y 90° mediante un proceso de termo-fusión, es decir, calienta el perfil hasta llegar a una temperatura en la que se derrite y permite la unión de las piezas, dejando una sola.

La calidad de la soldadura es muy importante, a tal grado que influye directamente en la apariencia de toda la ventana.

Las soldadoras van desde una hasta ocho cabezas, y varía el nivel de automatización e integración con las demás máquinas de la planta. Las más usadas en los talleres de PVC, son las soldadoras de una y dos cabezas, combinación que permite versatilidad en la producción.





Limpiadora

Realiza la limpieza de las caras planas del perfil mediante cuchillas, y el canal de herraje a través de fresas, retirando los residuos que se alojan en el perfil como producto de la termo fusión.

Hay modelos que además incluyen dos funciones, limpiadora y retestadora, por lo que se ahorra espacio en el taller; la función de retestado consiste en realizar un corte especial para la colocación de un travesaño o poste en la división de ventanas. También hay modelos totalmente automatizados que, mediante un brazo, realizan la limpieza de los cuatro lados de la ventana.

Cuando existe una conexión en red entre la soldadora CNC y la limpiadora CNC, ésta última se vale del brazo para desplazar la ventana al área de limpiado.



Mesa de trabajo

Permiten al personal colocar los herrajes, junquillos y el ensamble final de la ventana. Cuenta con un espacio para colocar las herramientas de trabajo como alicatas, martillos de goma, palas de acristalar, etc.

Existen modelos neumáticos, que se pueden inclinar automáticamente para facilitar la colocación del herraje; tienen un atornillador integrado en la estructura de la mesa, conectado a un despachador neumático de tornillos, además de un taladro para hacer las guías de las bisagras; existe la opción de adaptar una cizalla operada para el corte de herraje.



Cortadora de junquillo

Máquina que cuenta con dos motores y cuatro discos, que realizan cortes a 45° en el junquillo, además de un corte especial para garantizar que no se abran los junquillos, y queden perfectamente ensamblados.

Los discos de corte se encuentran alojados en el interior de la estructura metálica de la máquina, lo que brinda mayor seguridad.

Existen modelos de desplazamiento manual y automático. Existe la opción de adaptar una bancada automática que agiliza el proceso y una bancada manual de conexión rápida que permite una medida precisa al momento de cortar el junquillo. Cuenta con sistema de sujeción de junquillo mediante pistones neumáticos.



Equipos de Sellado

Además de las pistolas calafateadoras manuales, neumáticas o eléctricas también hay diferentes equipos para realizar el sellado de los vidrios, ya sea para fabricación de unidades dobles o para el sellado al bastidor de la ventana. Existen equipos neumáticos para presentaciones mayores como cubetas de 20 L o tambores de 200 L, siendo el mismo caso para los selladores de 2 componentes cuando se requiere un curado rápido.

En el caso de los hot-melts, también existen equipos especiales como los requeridos para calentar el material así como mesas X-Y que sirven para facilitar el manejo de la ventana y pueden ser manuales o inclusive automatizadas.



Herramientas Manuales

Es también muy importante recabar, que se debe utilizar la herramienta adecuada para los diferentes procesos de armado e instalación. Existen en el mercado diferentes tipos de herramienta y podemos escoger la más adecuada a nuestras necesidades, entre manual, eléctrica o neumática.



Software

Hoy en día con la ayuda de los equipos de cómputo podemos disponer de un software de desglose de materiales, que nos ayudará enormemente a optimizar los tiempos de cotización, desperdicio de perfiles, herrajes y vidrio. Existen en el mercado varias opciones, pero todas tienen prácticamente el mismo alcance y rendimiento.

Brevemente les explicamos los alcances y ventajas que obtendremos utilizando esta herramienta de trabajo:

- Verificar de entrada que el presupuesto es correcto, evitando errores que si no son detectados al principio pueden producir pérdidas de materiales, tiempo y dinero.
- Imprimir el presupuesto con imágenes exactas de lo que ha solicitado el cliente y a su vez, enviarlo por correo o fax.
- Calcular variantes con distintas series, acabados, vidrio (aluminio y PVC, con o sin rotura, etc.)
- Calcular los costos exactos de material, mano de obra y otros gastos y comparar con el precio de venta para conocer los márgenes reales.
- Visualizar las diferentes secciones o cortes incluyendo en 3D, que componen la ventana.
- Enviar automáticamente instrucciones precisas a los operarios del taller para la fabricación de las ventanas en menor tiempo y eliminando tiempos muertos y errores.
- Interfaz con las máquinas de corte, centros de mecanizado y otras máquinas automáticas.
- Calcular con precisión las cantidades requeridas de perfiles y otros materiales, para pedir al proveedor exactamente lo necesario, evitando comprar material en exceso, o quedarse cortos con los consiguientes retrasos y costos adicionales.
- Realizar los pedidos a proveedores directamente desde el programa, ahorrando tiempo y evitando errores.
- Etiquetar cada ventana o puerta fabricada, para identificarla en la instalación en obra.
- Facturación, estadísticas, contabilidad, etc. en un solo programa.

La inversión realizada en un software y su puesta en marcha, es recuperada en un corto plazo de tiempo (3-6 meses), a partir del cual todos son beneficios limpios.

Estos alcances son a partir de un programa con los módulos básicos, el cual se puede ir complementando a futuro con diferentes módulos adicionales. Todo ello considerando que obtendremos mejoras en calidad, presentación profesional al cliente, trazabilidad de todos los procesos y documentos, análisis de costos y optimización de procesos, etc.

Ejemplos Gráficos de Software

