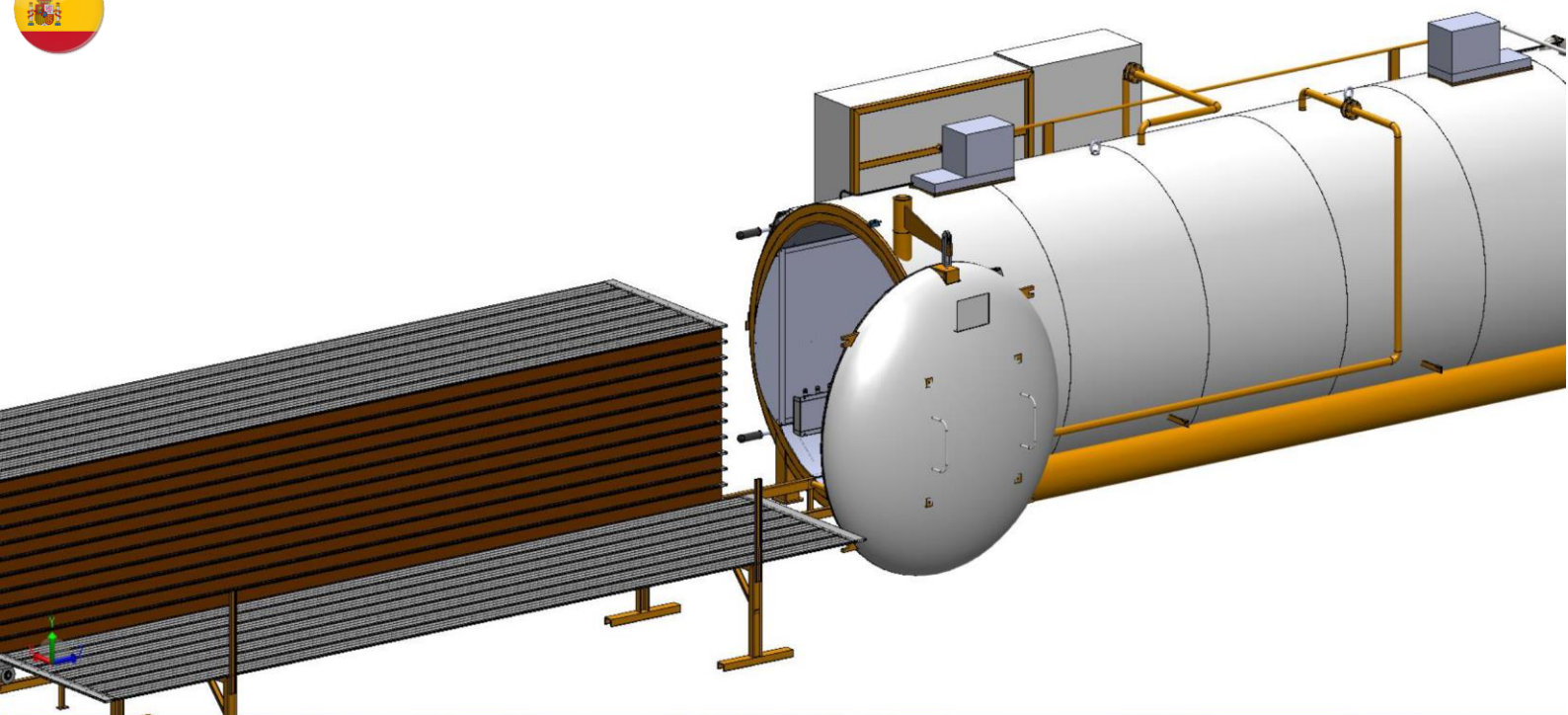




VACUUM DRYER ES SERIES

SISTEMI PER
TRATTAMENTO DEL LEGNO

SISTEMAS PARA
EL TRATAMIENTO DE LA MADERA

SYSTÈMES POUR
LE TRAITEMENT DU BOIS

SYSTEME ZUR
HOLZBEHANDLUNG

СИСТЕМЫ ПО
ОБРАБОТКЕ ДЕРЕВА



ISVE WOOD
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



ISVE GROUP
COMPETITIVE SUSTAINABILITY



INTRODUCCIÓN

Este folleto es un breve libro de referencia sobre las características y posibilidades de aplicación de los secadores de vacío ES-ESC producidos por I.S.V.E. Srl.

Los datos, características e ilustraciones son puramente indicativos. I.S.V.E. Srl se reserva el derecho de aportar las modificaciones que estimará más oportunas.

INDICE

1. *Introducción*
2. *El sistema operativo*
3. *El sistema de vacío: el secreto de la calidad del secado de ISVE.*
4. *Cómo elegir entre los modelos ES y ESC adecuados para las propias exigencias.*
5. *Secadores ISVE serie ES y ESC con vacío continuo para productos semiacabados.*
 - 5.1 *Secadores modelos ES Junior y ES 2.*
 - 5.2 *Secadores modelo ESC con apertura superior.*
 - 5.3 *Secadores modelo ESC de gran capacidad.*

Apéndice 1: Air-bag pressing.

Apéndice 2: algunas fotos de nuestros secadores en el mundo.

1. INTRODUCCIÓN

Las modernas tecnologías aplicadas en los laboratorios de trabajo de la madera han permitido optimizar la utilización y los tiempos de elaboración de la materia prima.

Sin embargo, tratar de ahorrar 0,5 mm en el espesor de un tablón o 1 m. por segundo en la velocidad de una máquina herramienta sin prestar la misma atención a la **"no calidad"** de la operación de secado, puede causar **pérdidas de rendimiento de entre el 5 y el 10% en las máquinas mencionadas.**

Por lo tanto, el secador debe considerarse como una máquina que forma parte de la producción, garantizando un ahorro real en la materia prima y en la calidad del producto acabado.

Secar rápidamente y sin defectos es el objetivo que en el ISVE hemos perseguido en más de 30 años de investigación sobre la aplicación de los sistemas de vacío.

Los resultados que hemos conseguido son de dos órdenes:

1. cuantitativo:

- aumento de la velocidad del proceso de secado en comparación con los sistemas tradicionales;
- reducción de los costos de operación;
- reducción de los volúmenes de almacenamiento del material que se está secando.

2. cualitativo:

- máxima homogeneidad de la humedad final;
- máxima reducción de los defectos de fisuración y deformación;
- mantenimiento de las características naturales de la madera (color, nudos, etc.);
- eliminación de xilófagos y otros parásitos

Invertir en la calidad de una planta de secado significa invertir en la calidad de la madera.



2. EL SISTEMA OPERATIVO

El núcleo de la planta es el sistema de control que ya no se basa en tarjetas electrónicas específicas, como la Vacutronic, sino en productos de alto nivel fácilmente disponibles en los mercados internacionales. El núcleo del sistema de calefacción es un innovador controlador de potencia capaz de calentar la madera con gran precisión.

El PLC es de la marca Siemens de última generación.



Siemens PLC de última generación (S7-1200)



Los ciclos de funcionamiento se almacenan en diferentes programas de trabajo, que pueden ser fácilmente utilizados por el operador incluso a distancia con los teléfonos inteligentes.



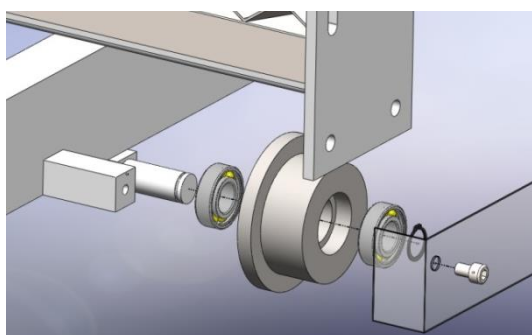


ISVE WOOD
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER

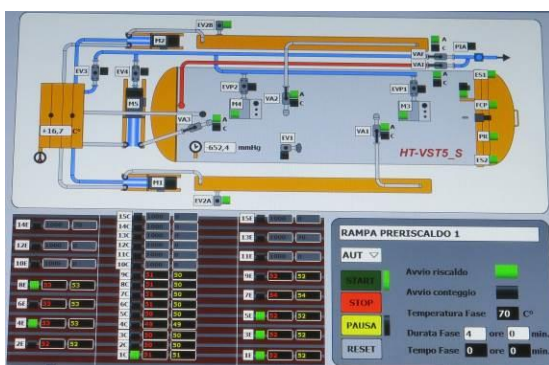
SECADORES ISVE DE NUEVA GENERACIÓN

SIEMENS PLC: los equipos ISVE están equipados con un Siemens S7-1200 de última generación. El sistema de control permite supervisar cuidadosamente todas las fases del ciclo, realizando de pruebas continuas de autodiagnóstico de los componentes del sistema.

CUIDADOSO DISEÑO 3D: todos los equipos son diseñados con software 3D de última generación. Los planos generales y el plano de los despieces están incluidos en el manual para facilitar la solicitud de asistencia técnica y de repuestos.



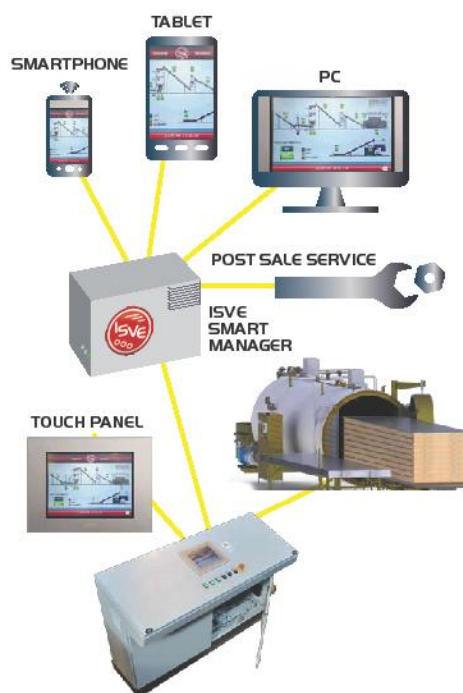
LA PILA DE CALEFACCIÓN PARTICIONADA: Gracias a una electrónica sofisticada y a un nuevo software para secadores calentados eléctricamente, es posible calentar la pila de manera diferente, proporcionando calor sólo donde sea necesario y evitando el sobrecalentamiento innecesario de la madera.



MADE IN ITALY Y GARANTÍA DE 24 MESES: La ISVE comprueba las plantas durante cada fase de la fabricación. La alta calidad de los componentes instalados nos permite conceder 24 meses de garantía a nuestros clientes internacionales.



ISVE SERVER CONNECT: todos los sistemas se pueden conectar a través de web, para proporcionar información en tiempo real datos sobre el funcionamiento de la máquina.



3. EL VACÍO: el secreto de la calidad del secado ISVE

El secado de la madera obtenido a través de la exposición al aire, o en los secadores tradicionales, tiene lugar siempre sobre la base de los procesos siguientes:

- la eliminación del agua de las superficies de los tablones exponiéndolos al aire caliente (FASE 1);
- migración de la humedad desde el centro donde los tablones están más húmedos hacia las superficies más secas (FASE 2).

Si los dos procesos no se llevan a cabo en perfecta armonía **pueden crearse tensiones anormales (FASE 3)** causando deformaciones y grietas en la madera.

Por consiguiente, la fiabilidad de un sistema de secado tradicional está vinculada a la necesidad de utilizar tiempos de proceso bastante largos para no crear diferencias en los niveles de humedad dentro de la misma zona a secar. Sin embargo, este proceso es válido para reducir el contenido de agua en la madera "verde".

El secado, mediante un proceso de vacío, permite que dos principios físicos naturales entren en juego:

1. una reducción de la presión (para crear un vacío) hace que el agua presente en la madera se transforme en vapor a bajas temperaturas (45°C a -700 mmHg);
2. el vapor de agua siempre se mueve de las zonas calientes a las frías.

El primer principio garantiza la rápida eliminación del vapor de agua a partir del centro de la masa de madera y una drástica reducción de las necesidades de energía térmica, ya que la operación se realiza a bajas temperaturas.

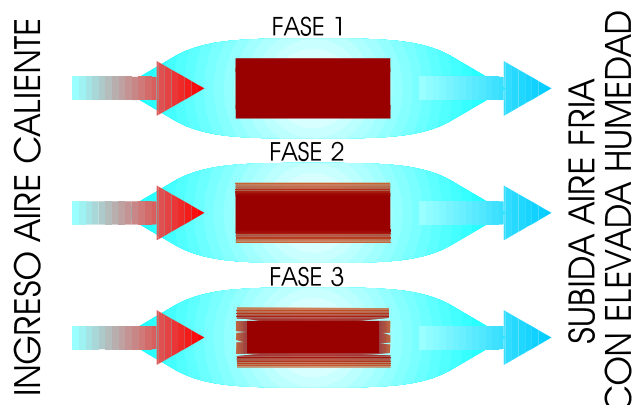
El segundo principio permite controlar y regular, segundo a segundo, la cantidad de humedad eliminada de la madera mediante el ajuste de la temperatura de los condensadores.

La sinergia de ambos procesos permite que la humedad de la madera descienda de manera uniforme y sin causar estrés.

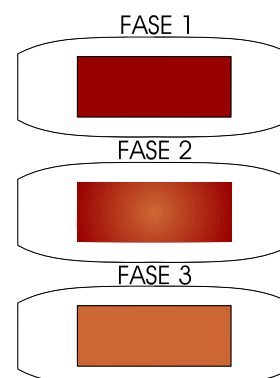
Considerando la alta tecnología que se aplica a estas máquinas y la posibilidad de poder ajustar con gran precisión cada fase del proceso, el secado al vacío es muy adecuado para establecer un determinado nivel porcentual de humedad en la madera. Este resultado es de una importancia incomparable, especialmente y sobre todo durante las fases posteriores de acabado y montaje del producto semielaborado.

En el caso de la madera que presentan cavidades de resina, el secado al vacío garantiza también la completa evaporación de los disolventes vegetales, causando así una cristalización irreversible de la propia resina.

SECADERO TRADICIONAL



SECADERO AL VACIO



Según las estimaciones de nuestros clientes, podemos resumir las ventajas de los hornos de secado al vacío ISVE en comparación con los sistemas convencionales:

Tiempos de secado

<u>Tipo de secador ISVE</u>	<u>Esencia leñosa</u>	<u>Reducción del tiempo que los secadores tradicionales</u>
Horno seco ISVE con placas ES	ABETO	43%
Horno seco ISVE con placas ES	HAYA	75%
Horno seco ISVE con placas ES	ROBLE	70%

Consumo de energía térmica

<u>Tipo de secador ISVE</u>	<u>Esencia leñosa</u>	<u>Reducción de los consumos de energía térmica respecto a un secador tradicional</u>
Horno seco ISVE con placas ES	ABETO	27%
Horno seco ISVE con placas ES	HAYA	63%
Horno seco ISVE con placas ES	ROBLE	48%

Consumo de energía eléctrica

<u>Tipo de secador ISVE</u>	<u>Esencia leñosa</u>	<u>Reducción de los consumos de energía eléctrica respecto a un secador tradicional</u>
Horno seco ISVE con placas ES	ABETO	68%
Horno seco ISVE con placas ES	HAYA	76%
Horno seco ISVE con placas ES	ROBLE	65%

Las cifras anteriores se refieren al grosor de 50 mm.

4. ¿CÓMO ELEGIR EL MODELO ES MÁS ADECUADO PARA LAS PROPIAS EXIGENCIAS?

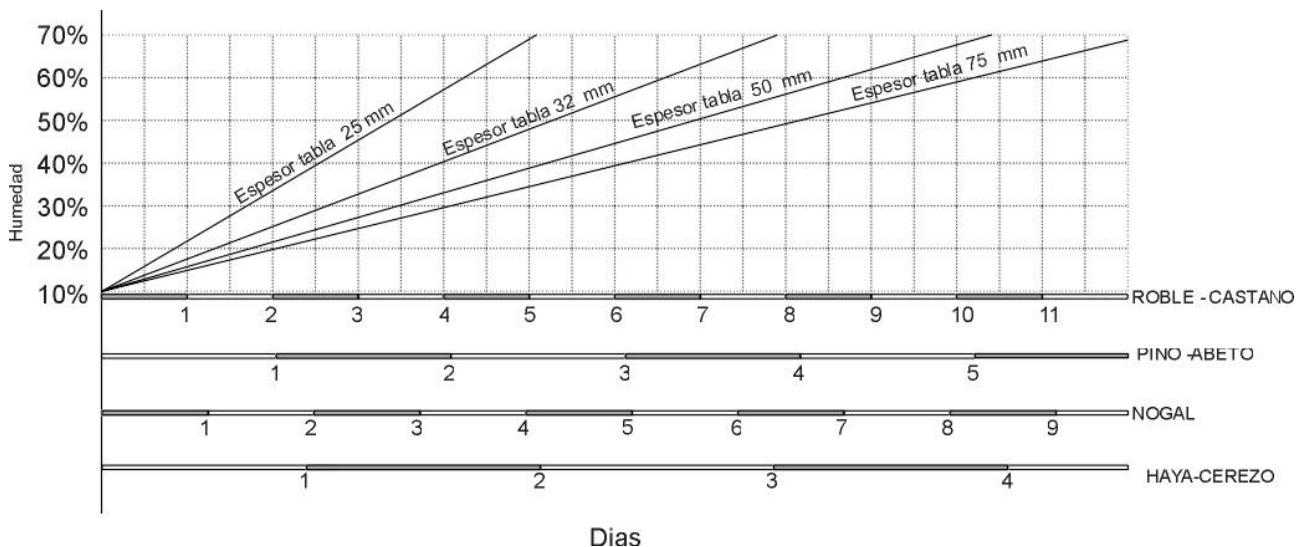
¿Cómo elegir un desecador bajo vacío, pero sobre todo cómo dimensionarlo sobre la base de las propias exigencias?

Los principales parámetros que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

- volumen de madera a secar por unidad de tiempo.
- tipo de madera (pino, abeto, roble, etc.)
- espesor del producto semielaborado en mm.
- nivel de humedad inicial.

En el siguiente gráfico, se pueden obtener algunas indicaciones de los tiempos de secado en función del nivel de humedad inicial y el espesor de la madera.

Centrando el nivel de humedad inicial del producto semielaborado en la línea vertical del grosor y luego bajando hasta donde se cruzan las líneas gris blanquecinas de los diferentes tipos de madera, se puede establecer la duración del proceso de secado, expresada en días.



A partir de este resultado es fácil ver cómo la reducción de los tiempos de secado significa que se pueden utilizar secadores de menor capacidad en comparación con el volumen de madera a secar.

Las ventajas son claramente varias y van desde el ahorro de espacio hasta una inserción más fácil en la logística del proceso de secado de la empresa.

No por último, las características monolíticas de los secadores ISVE permiten una fácil reubicación de los mismos como resultado de cualquier reorganización de las líneas de producción de la empresa.

La calidad del secado y la calidad del diseño son dos características importantes de los secadores ISVE ES y ESC, haciéndolos simples de usar y fáciles de insertar en el ciclo de producción de la empresa.

5. SECADORES ISVE SERIE ES Y ESC DE VACÍO CONTINUO PARA PRODUCTOS SEMI-ELABORADOS

Los secadores de las series ES y ESC de ISVE son especialmente adecuados para el secado de productos **semi-elaborados** utilizando varios tipos de madera.

Para lograr resultados óptimos, la madera debe ser calentada gradualmente y de forma homogénea.

Este resultado con los modelos ES y ESC se consigue gracias a una serie de placas de aluminio que difunden el calor producido por las resistencias eléctricas o el agua caliente que fluye dentro de las bobinas especiales.

El uso racional de la energía térmica producida no penaliza el uso de una fuente de energía preciosa como la electricidad, sino que lo potencia gracias a que el proceso de secado está completamente informatizado (sin embargo, siempre queda la posibilidad de conectarse a una fuente de suministro de agua caliente si está disponible).

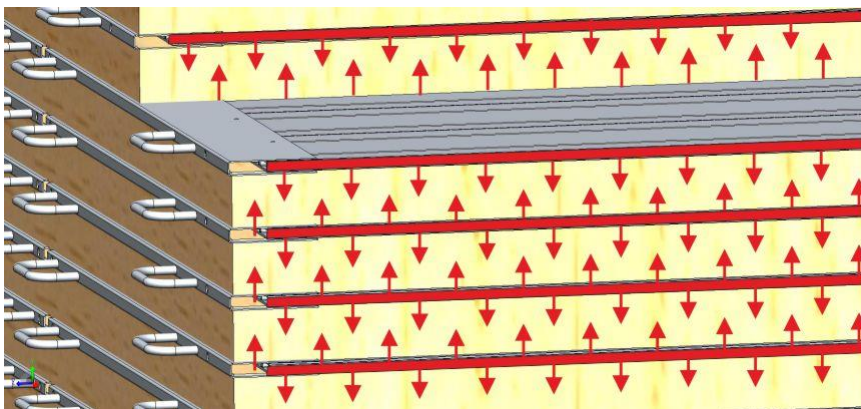


Figura 5.1: sistema de difusión de calor de las series ISVE ES y ESC de secadores.

El tamaño reducido en comparación con la productividad de estas unidades produce un ahorro notable en términos de espacio y facilidad de alojamiento en los locales de la empresa sin necesidad de ningún tipo de albañilería o conexiones especiales.

Los materiales de calidad utilizados en la construcción del autoclave, como el acero inoxidable y el aluminio, garantizan una larga resistencia a la corrosión, mientras que la elección de los componentes de las principales empresas italianas y extranjeras les permite alcanzar un alto nivel de fiabilidad. Estas características, comunes a todos los secadores ISVE, se traducen en un secado de muy alta calidad, tiempos de trabajo cortos con costes operativos reducidos.

5.1 SECADORES MODELOS ES JUNIOR y ES 2

Los secadores de vacío continuo serie ES Junior son mini-secadores tradicionalmente utilizados por el pequeño artesano. Estas instalaciones encierran toda la tecnología y la experiencia desarrollada en treinta años de proyectos y de producción de instalaciones para el tratamiento de la madera.



La máquina, que funciona a bajas temperaturas, permite que la madera pierda su contenido de agua sin someterla a cambios térmicos que puedan causar grietas y deformaciones. El agua evaporada que permanece en suspensión en el recipiente mantiene la superficie del material de secado continuamente humedecida, evitando así la formación de pequeñas grietas que, en otros sistemas de secado es bastante frecuente. El nivel de humedad necesario entre el ambiente y el material es mantenido constantemente por un condensador que precipita el vapor en suspensión. El acondicionamiento de la cámara de secado se mantiene constante y se programa con antelación mediante sondas conectadas a los circuitos de calefacción y condensación y a la madera. Este acondicionamiento del ambiente pone en marcha el proceso de transmigración del agua a través de las paredes celulares de la madera. Pasando desde sus paredes interiores hacia las superficies, de las cuales el agua se evapora continuamente hasta que se alcanzan las condiciones de secado deseadas. El agua condensada que se deposita en el fondo del horno seco, es expulsada periódicamente para mantener constantes las condiciones ambientales. En este tipo de hornos, normalmente instalamos bombas de vacío lubricadas por aceite capaces de drenar el agua condensada de la madera a través de un condensador especial de acero inoxidable.



De esta manera se tienen las siguientes ventajas:

RAPIDEZ DE SECADO: debido a un proceso sin aire y a bajas temperaturas que permite disminuciones horarias de humedad nunca antes alcanzadas por ningún otro sistema.

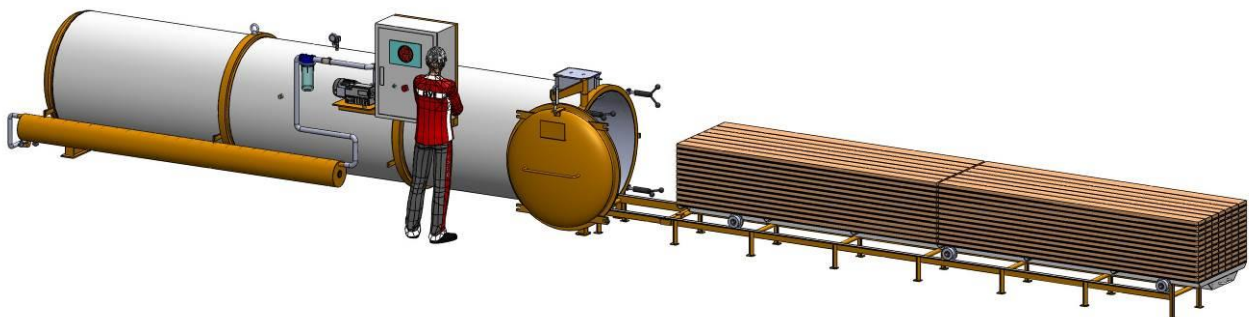
RESULTADOS PERFECTOS debido a: no hay grietas ni deformaciones; no hay cambios de color; no hay tensión interna; no hay cambios en la resistencia del material secado.

POSIBILIDAD DE SECADO: material muy grueso y con un nivel de humedad muy alto, como tablas y maderas de todo tipo, artículos semiacabados.

BAJOS COSTES DE OPERACIÓN gracias a las bajas pérdidas térmicas; un uso racional de la energía térmica y eléctrica; no hay necesidad de operaciones manuales.

BAJOS COSTES DE MANTENIMIENTO gracias a: una construcción sencilla y racional; dispositivos automáticos sencillos; materiales anticorrosivos.

Características principales



- Autoclave:
 - De acero recubierto con productos epoxídicos para el tratamiento de la madera sin tanino.
 - De acero inoxidable AISI 304 para el secado de la madera que contiene agentes corrosivos (roble, castaño, etc.)
 - Revestimiento aislante
- Apertura de la carrocería.
- Panel de control eléctrico con PLC para el funcionamiento y la detención automática de los secadores.
- Sondas de control de humedad de una o más unidades de muestra.
- Drenaje automático del agua condensada de la madera.
- Placas calefactoras eléctricas de aluminio.
- Soportes portaplacas.
- Bomba de vacío lubricada por aceite de la empresa Becker.

Accesorios bajo petición:

- Sistema de presión del airbag
- Sistema de desinfección contra el xilófago mediante tabletas de insecticida.

Para poner en marcha la máquina todo lo que se requiere es un enchufe eléctrico y un escape para el agua condensada.

5.2 SECADORES ESC CON APERTURA SUPERIOR

Los secadores de vacío de la serie ESC son especialmente adecuados para talleres de carpintería con problemas de espacio.

La apertura superior permite utilizar toda la longitud del autoclave sin tener que extraer el carro, reduciendo así drásticamente el tamaño total.



La máquina, que funciona a bajas temperaturas, permite que la madera pierda su contenido de agua sin someterla a cambios térmicos que puedan causar grietas y deformaciones. El agua evaporada que permanece en suspensión en el recipiente mantiene la superficie del material de secado continuamente humedecida, evitando así la formación de pequeñas grietas que, en otros sistemas de secado es bastante frecuente. El nivel de humedad necesario entre el ambiente y el material es mantenido constantemente por un condensador que precipita el vapor en suspensión. El acondicionamiento de la cámara de secado se mantiene constante y se programa con antelación mediante sondas conectadas a los circuitos de calefacción y condensación y a la madera. Este acondicionamiento del ambiente pone en marcha el proceso de trans migración del agua a través de las paredes celulares de la madera. Pasando desde sus paredes interiores hacia las superficies, de las cuales el agua se evapora continuamente hasta que se alcanzan las condiciones de secado deseadas. El agua condensada que se deposita en el fondo del horno seco, es expulsada periódicamente para mantener constantes las condiciones ambientales. También en este tipo de hornos, normalmente instalamos bombas de vacío lubricadas por aceite capaces de drenar el agua condensada de la madera a través de un condensador especial de acero inoxidable.

De esta manera se tienen las siguientes ventajas:

RAPIDEZ DE SECADO: debido a un proceso sin aire y a bajas temperaturas que permite disminuciones horarias de humedad nunca antes alcanzadas por ningún otro sistema.

RESULTADOS PERFECTOS debido a que no hay grietas ni deformaciones; no hay cambios de color; no hay tensión interna; no hay cambios en la resistencia del material secado.

POSIBILIDAD DE SECADO: material muy grueso y con un nivel de humedad muy alto, como tablas y maderas de todo tipo, artículos semiacabados.

BAJOS COSTES DE OPERACIÓN gracias a las bajas pérdidas térmicas; un uso racional de la energía térmica y eléctrica; no hay necesidad de operaciones manuales.

BAJOS COSTES DE MANTENIMIENTO gracias a: una construcción sencilla y racional; dispositivos automáticos sencillos; materiales anticorrosivos.

Características principales

- Autoclave:
 - De acero recubierto con productos epoxídicos para el tratamiento de la madera sin tanino.
 - De acero inoxidable AISI 304 para el secado de la madera que contiene agentes corrosivos (roble, castaño, etc.)
 - Revestimiento aislante.
- Apertura de la cubierta mediante pistones neumáticos.
- Cuadro eléctrico de control con microprocesador con PLC para el funcionamiento y la parada automática de los secaderos.
- Sondeas de control de la humedad de una o más unidades de muestra.
- Drenaje automático del agua condensada de la madera.
- Placas calefactoras eléctricas de aluminio.
- Bomba de vacío lubricada por aceite de la empresa Becker.



Accesorios a petición:

- Sistema de presión del airbag
- Sistema de desinfección contra el xilófago mediante tabletas de insecticida.

Para poner en marcha la máquina todo lo que se requiere es un enchufe eléctrico y un escape para el agua condensada.



ISVE WOOD

WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER

SECADORES MODELO ES DE GRAN CAPACIDAD

La serie ES de secadores continuos al vacío con capacidades de 3 a 20 m³ para grandes trabajos de carpintería o aserraderos que buscan **calidad** en el secado junto con una alta **productividad**. Estas plantas encierran toda la tecnología y la experiencia desarrollada durante treinta años de investigación en la aplicación del proceso de vacío en el tratamiento de la madera.



La instalación, que funciona a bajas temperaturas, permite que la madera pierda su contenido de agua sin someterla a cambios térmicos que puedan causar grietas y deformaciones. El agua evaporada que permanece en suspensión en el recipiente mantiene la superficie del material de secado continuamente humedecida, evitando así la formación de pequeñas grietas que, en otros sistemas de secado es bastante frecuente. El nivel de humedad necesario entre el ambiente y el material es mantenido constantemente por un condensador que precipita el vapor en suspensión. El acondicionamiento de la cámara de secado se mantiene constante y se programa con antelación mediante sondas conectadas a los circuitos de calefacción y condensación y a la madera. Este acondicionamiento del ambiente pone en marcha el proceso de trans migración del agua a través de las paredes celulares de la madera. Pasando desde sus paredes interiores hacia las superficies, de las cuales el agua se evapora continuamente hasta que se alcanzan las condiciones de secado deseadas. El agua condensada que se deposita en el fondo del horno seco, es expulsada periódicamente para mantener constantes las condiciones ambientales. Este tipo de máquina puede estar equipada con ambas bombas de vacío lubricadas con aceite y agua. En este último caso y si la máquina se utiliza principalmente para el secado de madera no ácida, se le puede dar un sistema de reciclaje de agua para la bomba de vacío.

De esta manera se tienen las siguientes ventajas:

RAPIDEZ DE SECADO: debido a un proceso sin aire y a bajas temperaturas que permite disminuciones horarias de humedad nunca antes alcanzadas por ningún otro sistema.

RESULTADOS PERFECTOS debido a que no hay grietas ni deformaciones; no hay cambios de color; no hay tensión interna; no hay cambios en la resistencia del material secado.

POSIBILIDAD DE SECADO: material muy grueso y con un nivel de humedad muy alto, como tablas y maderas de todo tipo, artículos semiacabados.

BAJOS GASTOS DE OPERACIÓN gracias a las bajas pérdidas térmicas; un uso racional de la energía térmica y eléctrica; no hay necesidad de operaciones manuales.

BAJOS GASTOS DE MANTENIMIENTO gracias a: una construcción sencilla y racional; dispositivos automáticos sencillos; materiales anticorrosivos.

Características principales

- Autoclave:
 - De acero revestido con productos epoxídicos para el tratamiento de la madera sin tanino.
 - De acero inoxidable AISI 304 para el secado de la madera que contiene agentes corrosivos (roble, castaño, etc.)
 - Revestimiento aislante
- Apertura del carro y placas y carro porta-placas de madera.
- Rieles externos del carro.
- Cuadro eléctrico de control con PLC para la marcha y parada automática de los secaderos.
- Sondas de control de humedad de una o más unidades de muestra.
- Tubos condensadores de acero inoxidable instalados en la parte inferior con dos ventiladores de refrigeración.
- Bomba de circulación de agua caliente para los hornos equipados con placas calefactoras de agua caliente.
- Válvula motorizada de cuatro vías para ser conectada a una fuente de agua caliente.
- Extracción automática del agua condensada de la madera.
- Placas calefactoras eléctricas de aluminio o por agua caliente provista de juntas rápidas.
- Soportes portaplacas.
- Bomba de vacío lubricada por aceite o agua eventualmente equipada con sistema de reciclaje.

Accesorios bajo petición.:

- Sistema de presión del airbag
- Sistema de desinfección contra el xilófago mediante tabletas de insecticida.



Para poner en marcha la máquina todo lo que se requiere es un enchufe eléctrico y un escape para el agua condensada de la madera.

A petición, estas máquinas pueden prepararse adecuadamente para el clima templado, por lo que están equipadas con aislamiento y condensadores. En este caso se llaman PLUS (Ej. ES1600 / 5000 PLUS o ES2200 / 10000 PLUS etc.).

APÉNDICE 1: AIR-BAG PRESSING

Secar la madera sin someterla a un esfuerzo físico es una garantía en términos de estabilidad y durabilidad del producto. La constricción de las fibras de la madera al someter la pila de manera anormal a grandes fuerzas de presión puede ser especialmente inconveniente para las piezas largas.

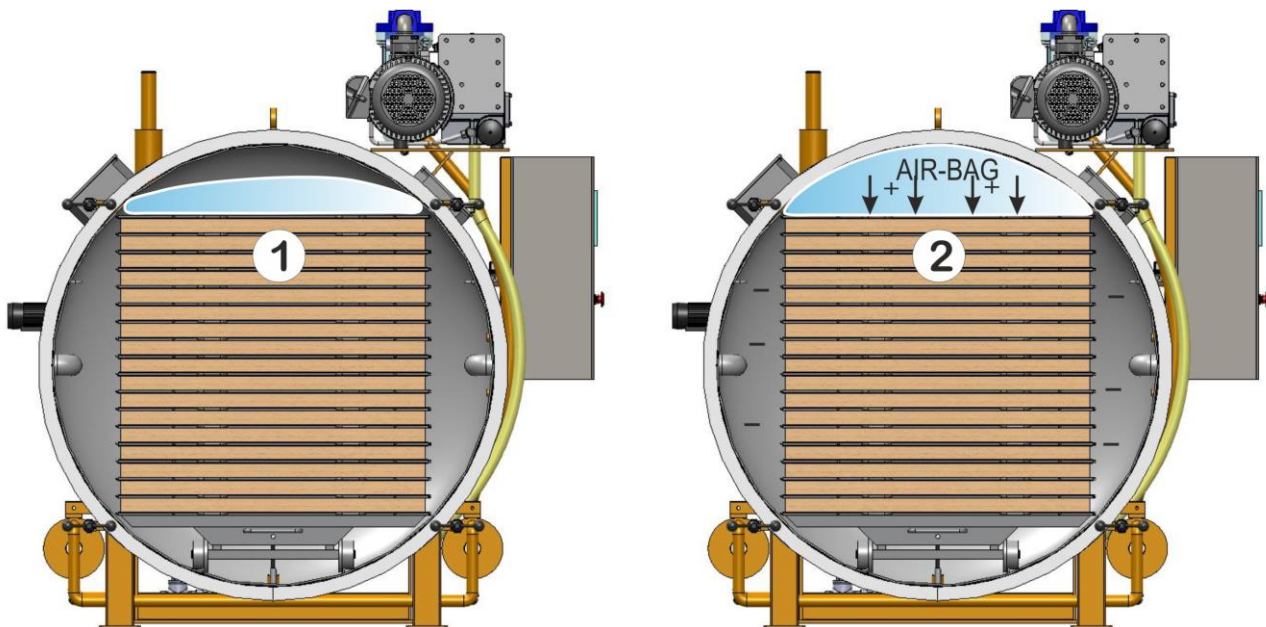
En este caso, el procesamiento posterior desestabiliza el equilibrio de la fibra forzada descargando tensiones internas anormales que resultan en rotura y distorsión.

La presión de la bolsa de aire permite ejercer **gradualmente la presión** y ajustarla fácilmente incluso con el máximo vacío. Esta técnica se utiliza para los semiacabados finos donde la acción de la presión puede evitar la distorsión o incluso corregir la flexión de la superficie de algunas piezas.

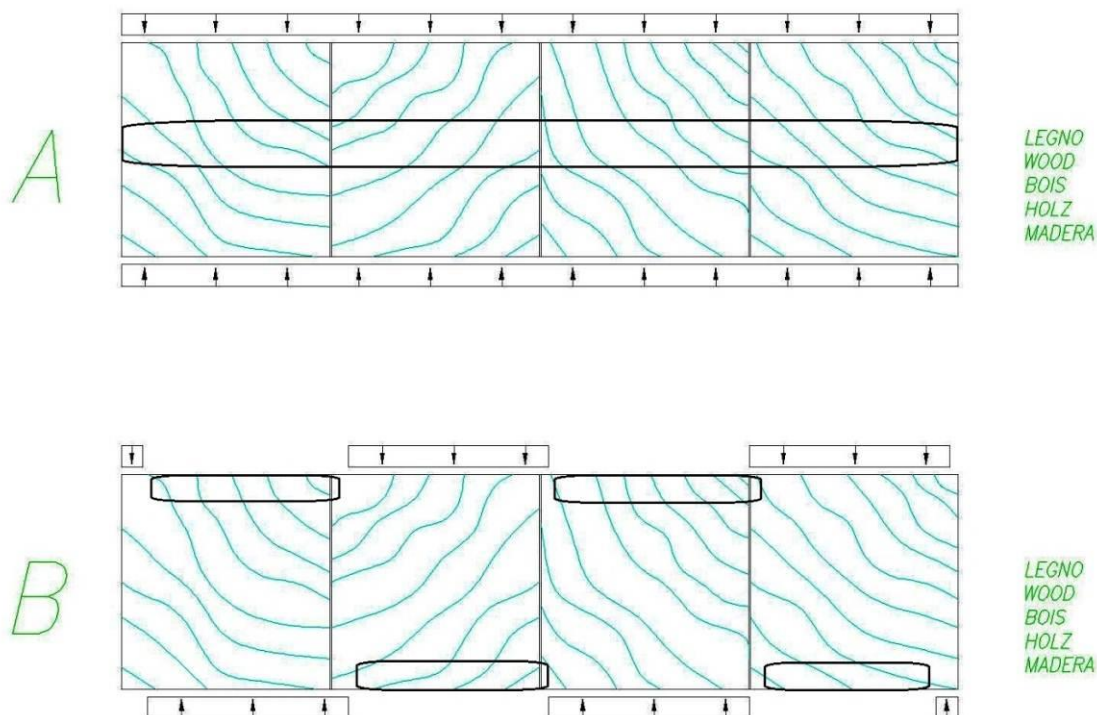
La prerrogativa fundamental del uso de esta técnica es el ciclo de procesamiento de los semiacabados secos, que no debe prever la posterior eliminación del material.

Características principales:

- Cojín de aire en doble cavidad para transferir la presión atmosférica en la pila de madera del interior del autoclave.
- Sistema de inflado automático durante la fase de vacío.
- Posibilidad de ajustar la fuerza de acción durante todo el ciclo de secado.



APÉNDICE 2: COMPARACIÓN ENTRE EL USO DE PLACAS CALEFACTORAS DE SUPERFICIE "INTEGRALES" Y "A CRIBA" EN SECADORES "ES" CON SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA CALIENTE



= Calor



= Zonas más frías

A = opción con placas integrales - las zonas más frías de la madera es la central

B = opción con placas de rejilla - la zona más fría de la madera es la exterior*

* Las placas a criba deben ser usadas para maderas sometidas a un secado más rápido en el exterior con la consiguiente formación de una superficie impermeable, llamada "corteza".