

# VACUUM DRYER EMV 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

# NOTAS TÉCNICAS

## NOTAS DE INTRODUCCIÓN

Este folleto representa una referencia sintética sobre las características y las posibilidades de aplicación de los secadores bajo vacío discontinuo de la serie EMV fabricados por I.S.V.E. Srl..

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

## ÍNDICE

1. Introducción
2. Vacutronic System: el "corazón" de los secadores ISVE que garantiza al 98% el éxito perfecto del secado.
3. El vacío: el secreto de la calidad del secado ISVE
4. ¿Cómo elegir el modelo EMV más adecuado para las propias exigencias?
5. Secador ISVE serie EMV bajo vacío continuo/discontinuo para tablas
- 5.1 Secadores serie EMV bajo vacío continuo/discontinuo de grandes capacidades
- 5.2 Secador modelo EM2V

Apéndice: algunas imágenes de secadores EMV 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 ganar 0,5 mm sobre el espesor de una tabla, o 1 m al segundo sobre la velocidad de una máquina operadora sin prestar la misma atención a la **“no calidad”** de la operación de secado, puede ocasionar **pérdidas de rendimiento del 5-10% a dichas máquinas**.

El secador debe pues ser considerado como una máquina de producción, con la garantía de un ahorro real sobre la materia prima y sobre la calidad del producto acabado.

Secar rápidamente y sin defectos es el objetivo que nosotros ISVE perseguimos ya desde hace aproximadamente 30 años de investigación en el campo de la aplicación del vacío.

Los resultados que hemos obtenido son de dos órdenes:

### 1. cuantitativo

- mayor velocidad del proceso de secado respecto a los sistemas tradicionales;
- bajada de los gastos de trabajo;
- reducción de los volúmenes de almacenamiento del material para secar

### 2. cualitativo

- homogeneidad máxima de la humedad final;
- reducción máxima de los fenómenos de fisura y de torsión del material;
- respecto a las características naturales de la madera (coloración, nudos, etc.);
- eliminación de los xilófagos y otros parásitos animales

Inversionar en la calidad de una instalación de secado significa invertir en la calidad de la propia madera. La elección de un secador tipo EMV, pues de una maquina para secar bajo vacío pero a ventilación, se debe esencialmente a su practicidad de uso; es el secador ideal para el comerciante de madera y para los aserraderos. Las tablas ya preparadas con listeles a la salida de una sierra de troncos, se pueden cargar en paquetes en el secador con una carretilla elevadora.



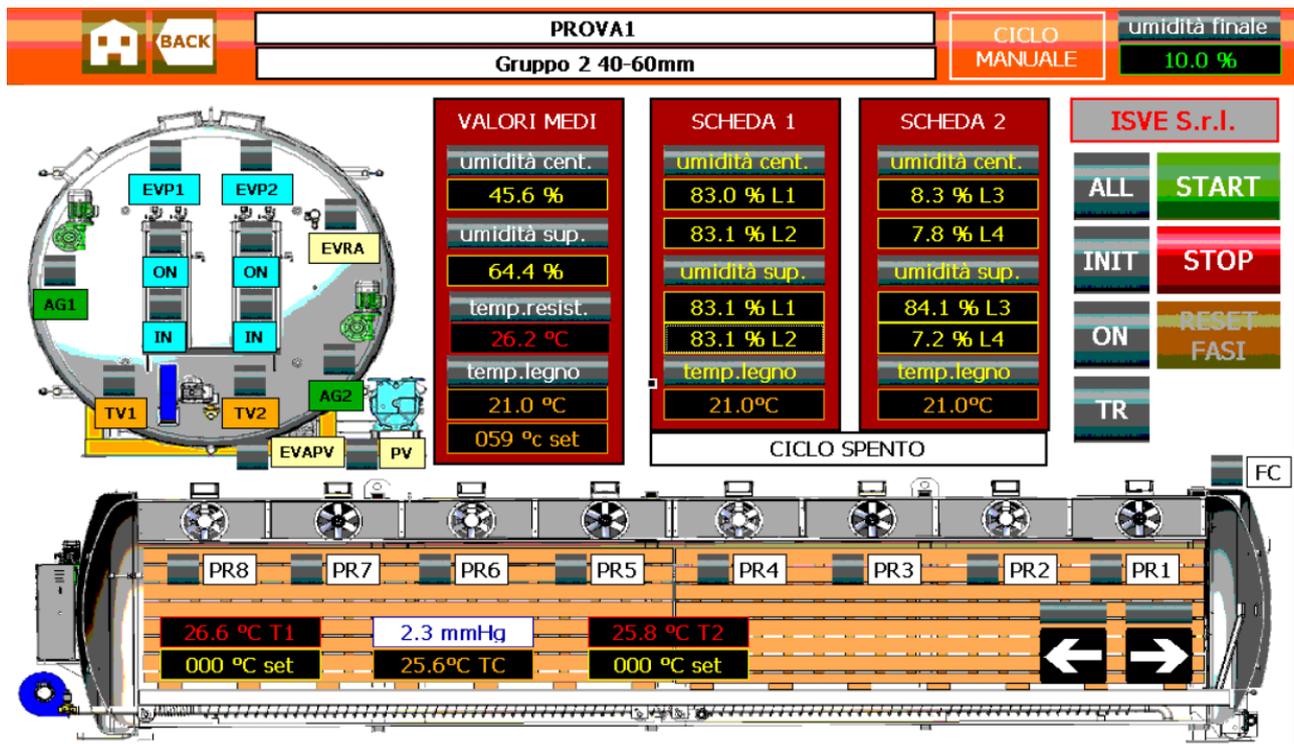
Un EMV de 12mc en España.

## 2. EL SISTEMA OPERATIVO

Nuestras plantas de secado han sido recientemente revisadas en su totalidad proponiendo algunas innovaciones importantes que hacen de nuestra gama una de las más innovadoras del mercado.

El núcleo de la planta es el sistema de control que ya no se basa en tarjetas electrónicas dedicadas, como la Vacutronic, sino en productos de alto nivel fácilmente disponibles en los mercados internacionales.

El PLC es la marca Siemens de última generación

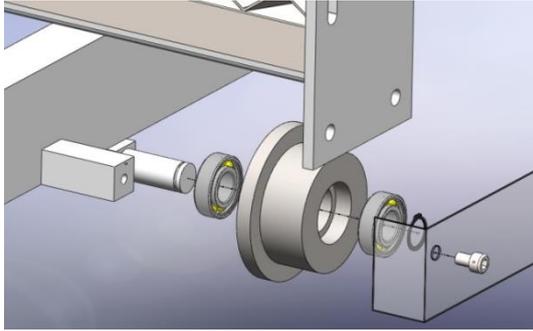


Los ciclos de operación pueden ser almacenados en varios programas de trabajo, que el operador puede utilizar fácilmente.

**SIEMENS PLC:** los nuevos secadores ISVE están equipados con PLC S7-1200 Siemens de última generación. El sistema de control permite monitorear cuidadosamente todas las fases del ciclo realizando continuamente auto-pruebas en los componentes de la planta.

**CUIDADOSO DISEÑO 3D:** todas las plantas son diseñadas cuidadosamente usando software 3D de última generación. El manual de instrucciones incluye diagramas de distribución y de explosión para pedir fácilmente asistencia o repuestos.

**ISVE SERVER CONNECT:** todas las plantas pueden conectarse a través de la Web para proporcionar información en tiempo real sobre el funcionamiento de la máquina.



**MADE IN ITALY y 24 MESES DE GARANTÍA:** 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.



**SOFTWARE AVANZADO:** un innovador software de control que permite almacenar hasta 8 ciclos de secado diferentes. De esta manera el operador podrá seleccionar el programa de trabajo más adecuado según la esencia de la madera.

**ISVE MAINTENANCE PROGRAM:** las plantas son capaces de programar intervenciones de mantenimiento proporcionando información clara al operador a través del panel de control.



### 3. EL VACÍO: el secreto de la calidad de los secadores ISVE.

El secado de la madera que se realiza mediante la exposición al aire libre, o en hornos tradicionales, se basa en los siguientes procesos:

- Eliminación del agua de la superficie de las tablas de madera mediante corrientes de aire caliente (Fase 1)
- Migración de la humedad desde el centro más húmedo de las mesas a la superficie más seca (Fase 2)

Si los 2 procesos no están perfectamente sintonizados es fácil generar tensiones anormales (Fase 3) que pueden causar deformación y agrietamiento de la madera.

La fiabilidad de un sistema de secado tradicional está relacionada con la necesidad de proceder en largo tiempo, para no crear desequilibrios de humedad en la sección a secar. De todos modos este proceso es válido para romper el alto nivel de agua de la madera verde.

El método de secado al vacío permite el uso de dos principios físicos de la naturaleza:

1. La reducción de la presión (creación de vacío) determina la transformación del agua en el interior de la madera en vapor a bajas temperaturas (45°C a -700 mmHg);
2. El vapor de agua se mueve siempre de las zonas calientes a las frías.

El primer principio garantiza una rápida eliminación del vapor de agua del centro de la 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 por segundo, la cantidad de humedad que se elimina de la madera trabajando a temperatura de condensador.

La sinergia de los dos procesos permite reducir la humedad de la madera de manera uniforme y sin tensiones en la estructura.

Teniendo en cuenta la alta tecnología aplicada a estas máquinas y la posibilidad de regular con precisión cada fase del proceso, el secado al vacío es útil para estabilizar el porcentaje de humedad de la madera. Este resultado tiene un valor inigualable, sobre todo en las fases de acabado y ensamblaje del producto semiacabado.

En el caso de la madera con bolsas de resina, el secado al vacío garantiza la completa evaporación de los disolventes naturales, provocando una cristalización irreversible de la propia resina.

### **TIEMPOS DE SECADO**

<b><u>Tipo de secador ISVE</u></b>	<b><u>Esencia leñosa</u></b>	<b><u>Reducción de los tiempos respecto a un secador tradicional</u></b>
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ABETO	15%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	HAYA	55%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ROBLE	58%

### **Consumo energía térmica**

<b><u>Tipo de secador ISVE</u></b>	<b><u>Esencia leñosa</u></b>	<b><u>Reducción de los tiempos respecto a un secador tradicional</u></b>
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ABETO	12%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	HAYA	38%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ROBLE	27%

### **Consumo energía eléctrica**

<b><u>Tipo de secador ISVE</u></b>	<b><u>Esencia leñosa</u></b>	<b><u>Reduction of times than traditional dryers</u></b>
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ABETO	21%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	HAYA	53%
Secador ISVE de vacío cont/descont. serie EMV	ROBLE	28%

Los datos arriba indicados se refieren a un espesor de 50 mm.

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

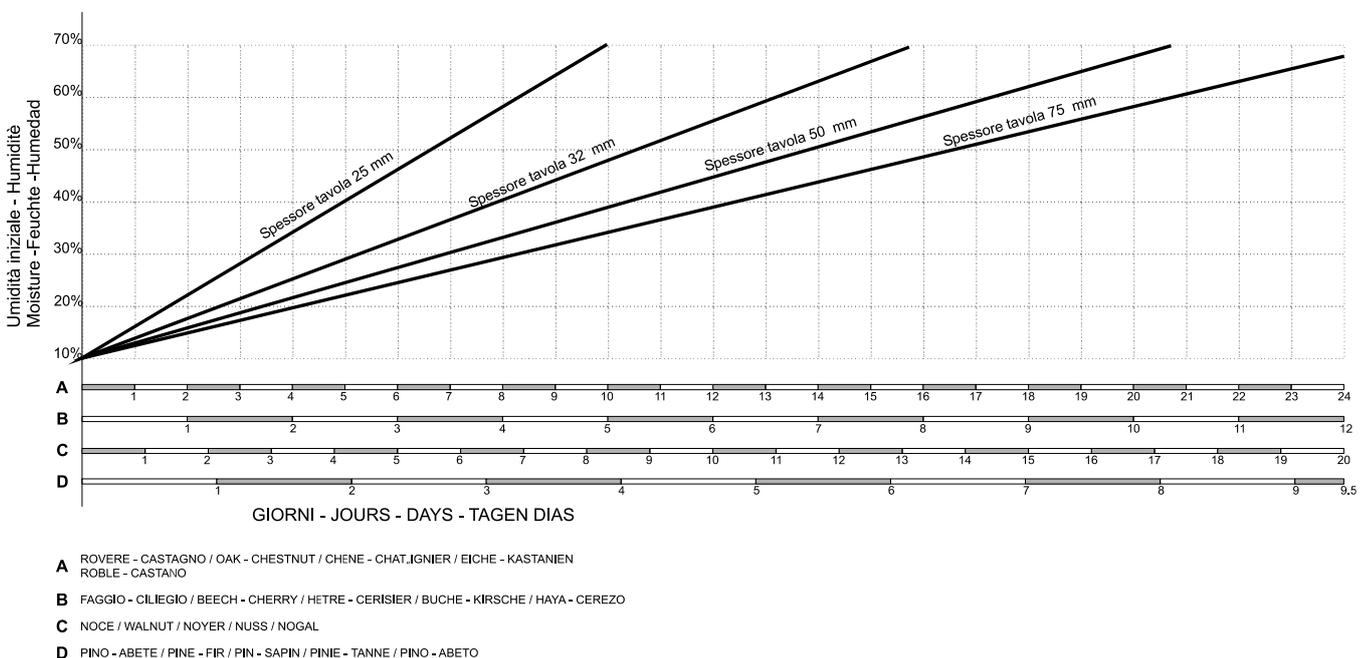
¿Cómo elegir un desecador bajo vacío, pero sobre todo cómo dimensionarlo sobre la base de las propias exigencias?

Los parámetros principales que hay que tomar en consideración son los siguientes:

- cantidad en m<sup>3</sup> de madera para secar por unidad de tiempo;
- esencia leñosa (pino, abeto, roble, etc.);
- espesor expresado en mm de la tabla;
- humedad inicial.

Del gráfico siguiente se pueden obtener algunas indicaciones sobre los tiempos de secado sobre la base de la humedad inicial y del espesor de la madera.

Haciendo coincidir la humedad inicial de las tablas con la recta del espesor y bajando hasta cruzar las líneas gris-blanco de las diferentes esencias leñosas, se llegará a determinar la duración expresada en días del proceso de secado.



Por ejemplo: si se supone que debe secar 70 mm por mes de alfiler o sapina al 30% de humedad inicial y con un grosor de 32 mm, en base a la tabla se puede estimar un tiempo de secado de 2 días (humedad final 10%).

En un mes, considerando la posibilidad de que la planta trabaje automáticamente, se pueden hacer 14 ciclos de secado.

La capacidad neta del autoclave será la misma de: 70 mc/mes ÷ 14 ciclos mensuales = 5 mc.

A partir de este resultado es fácil entender como la reducción de los tiempos de secado facilita, el trabajar con secaderos de capacidad limitada respecto al volumen total del producto secado.

Hay muchas ventajas, desde el ahorro de espacio hasta la fácil inserción en la logística de la empresa del proceso de secado.

No por último, las características monolíticas de los secaderos ISVE permiten una fácil recolocación después de eventuales reajustes de las líneas de trabajo en la empresa.

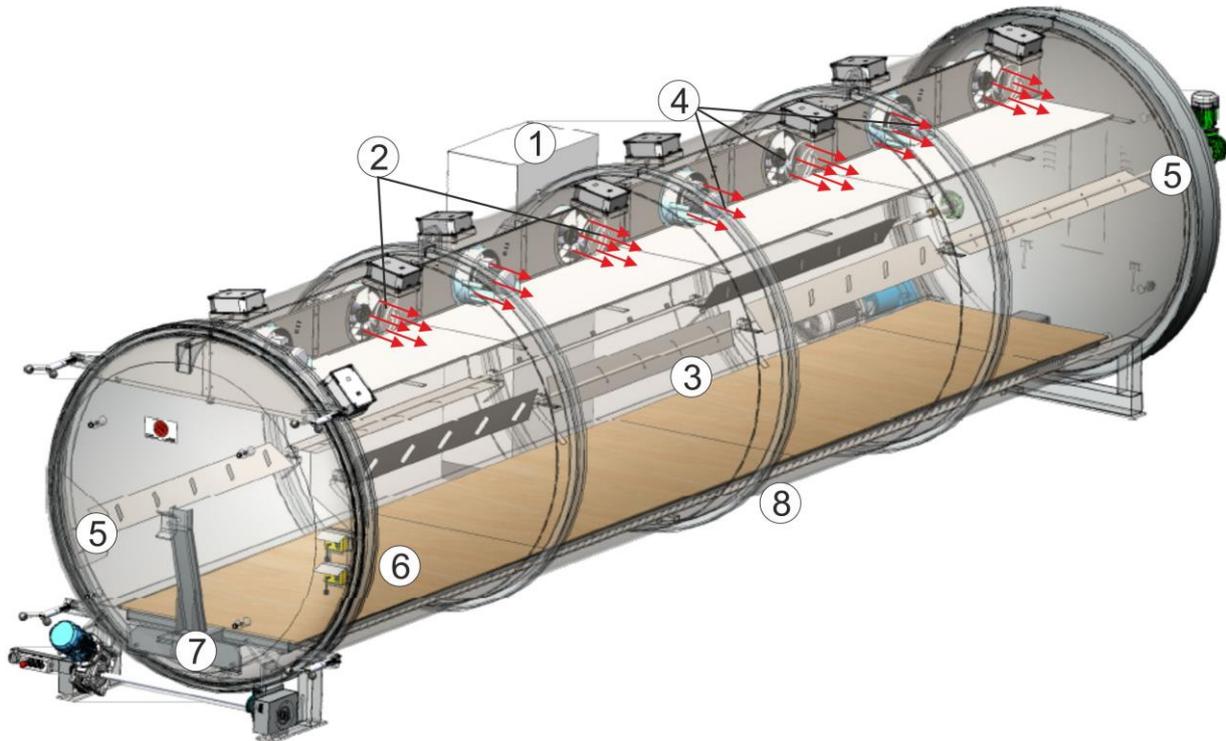
**La calidad del secado y la calidad del proyecto** se reflejan, en los secaderos ISVE - serie EMV en la sencillez de uso y la fácil inserción en el ciclo productivo de una empresa.

## 5. DESECADOR ISVE SERIE EMV BAJO VACÍO CONTINUO/DISCONTINUO PARA TABLAS

Los secadores ISVE serie EMV están especialmente indicados para el secado de tablas de las más variadas esencias leñosas.

Estas instalaciones son llamadas de "vacío continuo/descontinuo" porque la fase de vacío puede ser interrumpida por ciclos de aire caliente y húmeda que permiten un calentamiento rápido de la madera. En las instalaciones EMV la pila está compuesta de tablas oportunamente listeladas que se colocan sobre la batea del carro de carga del autoclave. Una vez cerrada la instalación y programados los parámetros sobre el microprocesador de control (Vacutronic), el ciclo de secado puede comenzar.

Figura 5.1: sistema de difusión del calor en los secadores ISVE serie EMV.



1	Cuadro de control.	5	Turbulencias
2	Batería agua caliente o resistencias electricas	6	Sondas
3	Secado de madera	7	Carro motorizado de carga
4	Ventiladores de flujo alterno	8	Condensadores

La máquina realiza una primera fase de vacío que permite la apertura de los poros de la madera cargada, por lo que en el autoclave se hace circular aire caliente con alta humedad.

Es importante que la temperatura alta y la temperatura de la madera aumente gradualmente, evitando que el secado comience desde la parte más superficial de las tablas. Se mantiene un alto valor de humedad, controlado electrónicamente con sondas, **que evitan que se generen tensiones peligrosas en la sección de la madera y que los poros puedan volver a cerrarse haciendo el fenómeno de "corteza superficial"**.

Al mismo tiempo la bomba trabaja periódicamente para mantener el valor de presión correcto y para evacuar parte del agua de la madera que se produce como vapor, sin quitar la parte de agua útil para mantener húmeda la superficie.

Estas fases, simplemente reanudadas, se repiten más veces en el proceso, derritiendo de manera óptima el uso de aire caliente y húmedo con vacío, elemento esencial de un secado rápido y cualificado.

Las dimensiones contenidas respecto a la productividad de estas instalaciones permiten un notable ahorro en términos de espacio y una fácil colocación del autoclave en el interior de la empresa, sin deber efectuar obras de albañilería o de conexiones especiales.

Los materiales de calidad utilizados en la construcción del autoclave, como el acero inoxidable y el aluminio, garantizan la duración contra la corrosión, mientras que la elección de los componentes provenientes de importantes empresas italianas y extranjeras permite alcanzar una alta fiabilidad.

Estas características, comunes a todos los desecadores ISVE, se reflejan sobre la elevada calidad del secado realizado en tiempos breves y con gastos de trabajo extremadamente restringidos.

Figura 5.2: carro de carga con pila de tablas listeladas listas para la carga en el autoclave



EMV driers can be fitted both of water vacuum pumps and oil ones, the heating system can work with hot water using special radiators or with electricity using heating resistors. Making together one or more oil vacuum pumps and electrical heating system, you can obtain a really versatile machine that needs only EM force lacing and wood water discharge and can be moved easily in case of necessity.

## **5.1 SECADORES SERIE EMV BAJO VACÍO CONTÍNUO/DISCONTÍNUO DE GRANDES CAPACIDADES**

Los secadores de vacío discontinuos de la serie EMV con capacidad de 6 a 75 m<sup>3</sup> están indicados para las grandes carpinterías o para los comerciantes de madera que buscan calidad de secado combinada con una alta productividad.

Estas plantas contienen todas las tecnologías y la experiencia desarrollada en 40 años de planificación y producción de plantas de tratamiento de madera.



La máquina EMV, trabajando a baja temperatura, permite la evaporación del agua en la madera tratada sin someterla a arranques térmicos que pueden causar deformaciones y grietas.

Gracias a un generador de vapor y al secado del agua evaporada de la madera las superficies del material permanecen humedecidas evitando la creación de pequeñas roturas que se verifican con otros sistemas de secado.

El gradiente de humedad necesario entre el ambiente y el material, es controlado constantemente por un condensador que hace caer el vapor en suspensión. El acondicionamiento de la sala de secado se realiza por medio de ventiladores de flujo alterno o por deflectores que, a través de una celda de tubos calefactados con agua caliente o celda de resistencias eléctricas, proporcionan para elevar la temperatura del aire que se hace circular en la madera para secar.

El acondicionamiento ambiental, con ciclos de vacío, inicia el proceso de transmigración del agua a través de las paredes celulares de la madera, desde las partes internas hasta la superficie, de la cual el agua se evapora continuamente hasta el secado deseado.

El agua condensada en el fondo del autoclave se retira periódicamente para mantener las condiciones ambientales constantes.

Hay las siguientes ventajas:

**RESULTADOS PERFECTOS PARA:** ausencia de deformaciones sensibles; ausencia de alteraciones de color; ausencia de tensiones internas; resistencia inalterada del material seco.

**POSIBILIDAD DE SECAR:** materiales de alto espesor y máxima humedad; tablas de todo tipo y esencia.

**COSTES DE EJERCICIO PARA:** mínimas pérdidas térmicas; uso racional de la energía térmica y eléctrica; no hay necesidad de intervenciones manuales.

**BAJOS COSTES DE MANTENIMIENTO PARA:** construcción simple y racional; dispositivos de automatización simples; materiales anticorrosivos.

**Características principales:**

- Autoclave:
  - de acero de carbono pintado con productos epoxídicos para el tratamiento de las esencias leñosas sin tanino;
  - de acero inoxidable AISI 304 para el secado de maderas que contienen agentes corrosivos (roble, castaño, etc.);
  - cobertura del autoclave con material aislante revestido de chapa pre-pintada.
- Cuadro eléctrico de mando con microprocesador Vacutronic para la conducción en automático del secado y de su parada.
- Sondas de control de la humedad de la madera en secado.
- Sondas de control de la temperatura de la madera en secado y del aire de calentamiento.
- Carro de extracción manual y motorizada sobre pedido.
- Guías externas para la extracción del carro.
- Circuito de condensación del agua evaporada de la madera, compuesto por dos tubos de acero inoxidable con dos ventiladores de refrigeración.
- Bomba de circulación del agua caliente (para las versiones de EMV con calentamiento por agua caliente).
- Batería de calentamiento por agua caliente realizada con tubos aletados de acero inoxidable o resistencias eléctricas.
- Bomba de vacío lubricada por agua marca Pompe Travaini o por aceite marca Becker.
- Condensador en acero inoxidable para la bomba de vacío lubricada por aceite.
- Sistema de humidificación del aire a través de uno o más generadores externos de vapor.
- Ventiladores de flujo alterno para el acondicionamiento de la cámara de secado.
- Agitadores mandados por un motorreductor para la generación de turbulencias de aire en el interior del autoclave.

Para la puesta en marcha de las plantas es suficiente con conectarlas:

1. Un enchufe E.M.F;
2. Una toma de agua fría;
3. Un pozo de descarga para evacuar el agua condensada de la madera;
4. Una toma de agua caliente de 90°C (del modelo EM6V al modelo EM25V).

Para el EMV eléctrico:

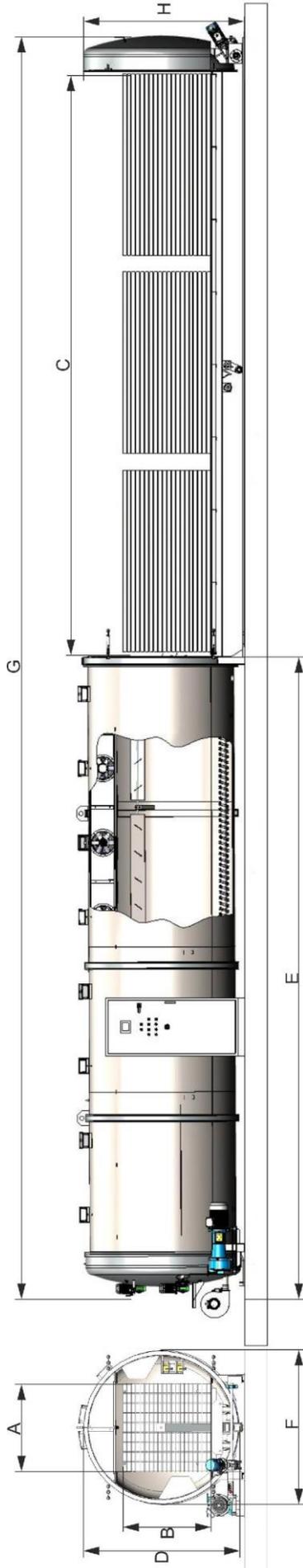
1. 1. Un enchufe E.M.F;
2. 2. un pozo de descarga para evacuar el agua condensada de la madera;
3. 3. una toma de agua fría (sólo para el sistema de humidificación).





# ISVE WOOD

WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER



TYPE	A mm.	B mm.	C mm.	D mm.	E mm.	F mm.	G mm.	H. mm.	PESO t.	Capac. netta m <sup>3</sup>	Calentam.de agua caliente a 90°C				Calent. electrico	
											Potencia inst.		Consumohorar		Inst KW	KW /h
											Cal.	kW	Cal./h	KW/h		
EM 6V	1220	1220	5000	2000	5800	2250	12000	2300	4	6,5	20000	13	8000	2,7	15	8
EM 8V	1220	1220	8000	2000	9460	2250	17000	2300	6,5	8	30000	15	10000	3	21	11
EM 12V	1220	1220	10600	2000	11560	2250	23000	2300	8,8	12	50000	20	15000	3,2	30	16
EM 12VS	1220	1220	12000	2000	13000	2250	24000	2300	9,8	13	70000	21	17000	3,9	33	17
EM 20V	1500	1500	12000	2400	13000	2400	24000	2500	15,2	19	100000	25	30000	12	33	22
EM30V	1500	1500	18000	2400	19500	2400	38500	2500	22	30	150000	38	50000	18	51	34
EM25VL	1200	2300	13000	2700	14500	2700	27000	2800	16,2	25	130000	33	39000	16	43	29
EM35VL	1200	2300	18000	2700	19500	2700	37000	2800	23,5	35	180000	40,3	60000	24	60	41
EM25V	2400	2400	6000	3600	7500	3700	13000	3800	13	25	125000	33	40000	16	35	28
EM50V	2400	2400	12000	3600	13500	3700	25000	3800	25	50	250000	66	80000	32	69	55
EM75V	2400	2400	18000	3600	19500	3700	37000	3800	38	75	375000	99	115000	48	104	83

## 5.2 SECADOR MODELO EM2V y MODELO EM5V

El secadero de vacío ISVE EM2V está hecho y realizado para pequeños laboratorios de carpintería, con pequeñas cantidades de madera para secar, pero con elevadas exigencias cualitativas y tiempos de secado cortos y prácticos de uso de este tipo de máquina. El modo de funcionamiento de la planta de 2 o 5 mc es totalmente idéntico al de nuestras plantas de mayores dimensiones, también lo son en algunas características constructivas y técnicas; por ejemplo: el tipo de calentamiento es sólo eléctrico a través de resistencias calefactoras.

También en esta máquina hay un generador de vapor que evita la formación de pequeñas roturas y agujeros porque humedece oportunamente las superficies de madera que se están secando. El gradiente de humedad necesario entre el ambiente y el material se controla constantemente a través de un condensador que hace que la caída del vapor.



El acondicionamiento de la sala de secado se mantiene sólo desde un electroventilador que, con resistencias eléctricas provee a la calefacción de aire que circula en la madera longitudinalmente. Este acondicionamiento ambiental, en concomitancia con los ciclos de vacío, pone en marcha el proceso de trans migración del agua a través de las paredes celulares de la madera, desde las partes internas hacia las superficies, de las cuales el agua se evapora continuamente hasta alcanzar las condiciones de secado deseadas. El agua condensada que se deposita en el fondo del autoclave se retira periódicamente para mantener constantes las condiciones ambientales.

Las siguientes ventajas:

**RESULTADOS PERFECTOS PARA:** ausencia de deformaciones sensibles; ausencia de alteraciones del color; ausencia de tensiones internas; no se altera la resistencia del material de secado.

**POSIBILIDAD DE SECAR:** material de alto espesor y con la máxima humedad; tablas de todo tipo y esencia.

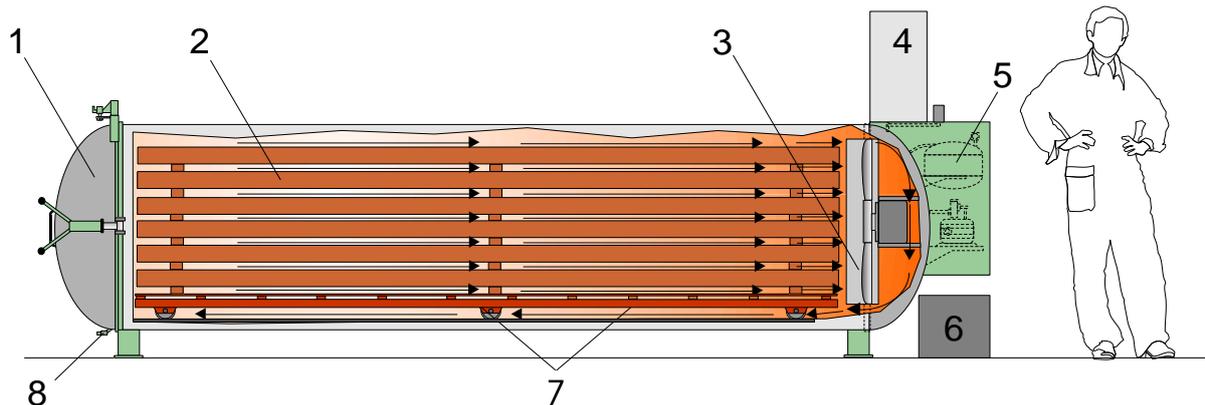
**BAJOS COSTES DE EJERCICIO PARA:** mínimas pérdidas térmicas; uso racional de la energía térmica y eléctrica; no hay necesidad de intervenciones manuales.

**BAJOS COSTES DE MANTENIMIENTO PARA:** construcciones sencillas y racionales; dispositivos de automatización sencillos; materiales anticorrosivos.

### Características principales

- Autoclave:
  - En acero inoxidable AISI 304
  - Cubierta aislante en material aislante de espesor: 50 mm.
- El cuadro eléctrico funciona con microprocesador para la conducción automática del secado y su parada.
- Sondas de control de humedad de una muestra.
- Carro de extracción manual con las siguientes características:
  - Capacidad igual a una madera de mm700x700 - longitud 6000 mm para EM2V
  - Capacidad igual a una madera de mm 1100x900 - longitud 5000 mm para EM5V
  - Binarios externos para el desplazamiento del carro.
- Calentamiento por 3 resistencias en el fondo del autoclave.
- Bomba hidráulica de vacío completada con sistema de condensación.
- Sistema de humidificación con generador de vapor
- Ventilador con un diámetro de 600 mm para EM2V y un diámetro de 1300 mm para EM5V
- Filete de aluminio - espesor 20 mm

1	Puerta	5	Generador de vapor
2	Pila de madera	6	Bomba de vacío
3	Electroventilador	7	Carro
4	Cuadro eléctrico con Vacutronic	8	Válvula de descarga



APÉNDICE: ALGUNAS IMÁGENES DE SECADORES EMV ALREDEDOR DEL MUNDO



EM12V en Yecla (España)



EM8V cerca de un secadero con placas en Trentino (Italia)



EM5V en Brianza (Italia)



EM18V en Alsace (Francia)



n.2 EM12V en Toscana



EM12V en Sudtírol



EM20V cerca de Zurigo (Suiza)



n.2 EM6V en Eslovenia



EM6V en Eslovenia



EM6V eléctrico en Valtellina