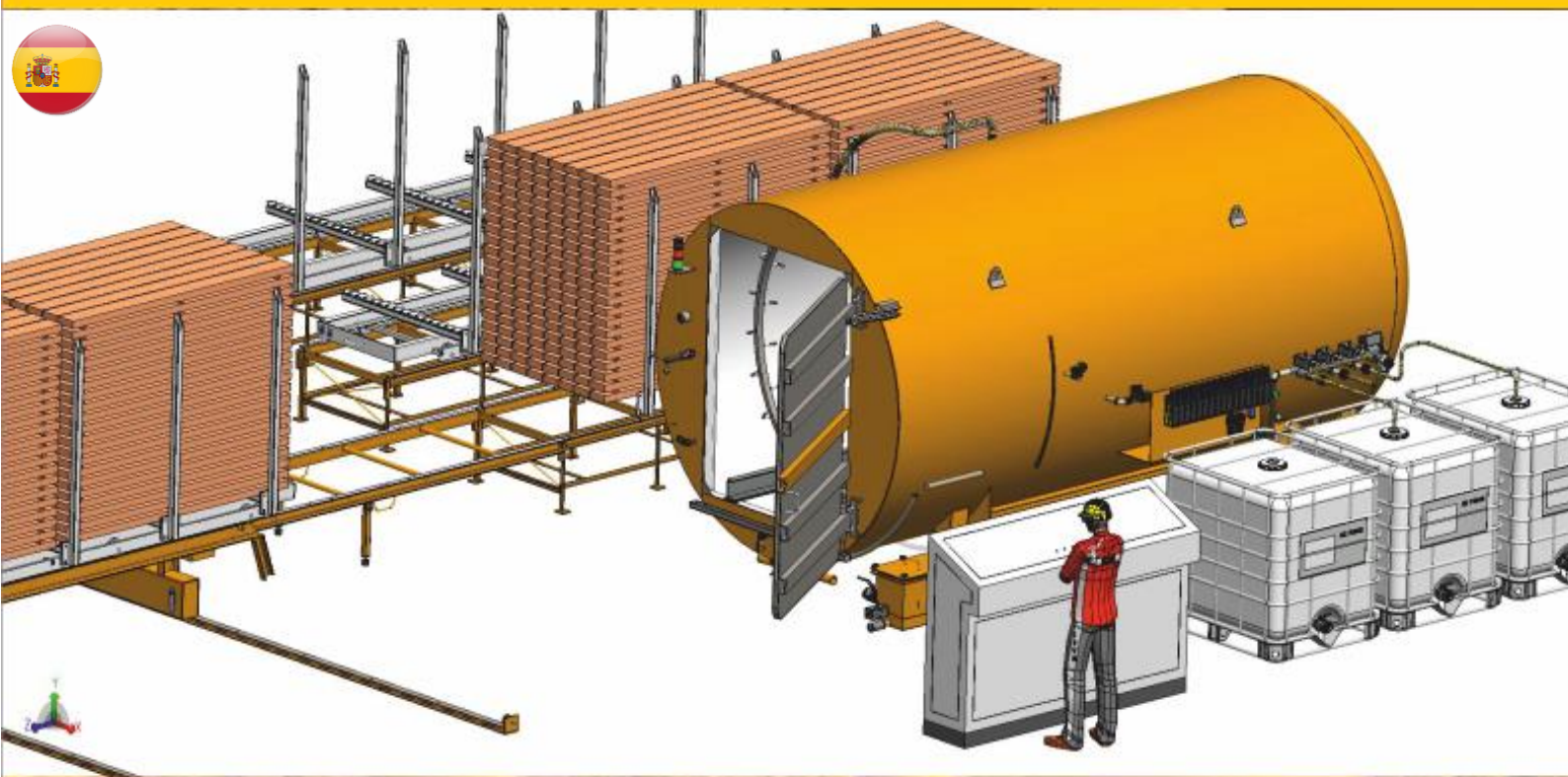




IMP-PG SERIES

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



ISVE WOOD
WOOD TECHNOLOGICAL PARTNER

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

DEPARTAMENTO DE SILVOPASCICULTURA



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
DEPARTAMENTO DE SILVOPASCICULTURA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA FORESTAL.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID

D. José Antonio Rodríguez Barreal, Catedrático de Conservación de Maderas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, de la Universidad Politécnica de Madrid, tras los ensayos de protección preventiva mediante impregnación química con protector en disolvente orgánico, efectuados con probetas, cortadas según norma, de diversas especies de madera, de albura y con bajas cantidades de resina (caso de maderas de coníferas), empleando el sistema Vacío-Pulverizado-Vacío en autoclaves de la gama IMP PG 2500, fabricados por la empresa ISVE SRL representada en España por TUKO'ex S.A.

HACE CONSTAR

QUE con los mencionados autoclaves se pueden alcanzar los grados de penetración y retención del protector en la madera, necesarios para el logro de la adecuada protección de esta, en lugares con categorías de riesgo I a IV (Norma europea EN 335.1/92), debiéndose de aplicar unas cuantías de vacío inicial y de tiempos de pulverizado, distintos según sea la especie de madera ensayada, así como sus características particulares (sección, % de duramen, cantidad de resina, etc.).

Para lo cual firmo en Madrid a los efectos oportunos, a veintitres de enero de dos mil uno.



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
DEPARTAMENTO DE SILVOPASCICULTURA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA FORESTAL.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID

D. José Antonio Rodríguez Barreal, Catedrático de Conservación de Maderas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, de la Universidad Politécnica de Madrid, tras los ensayos de protección preventiva mediante impregnación química realizados con el protector orgánico Vac-sol y con las especies madera:

Pinus pinaster Ait. (Variedad Atlántica).
Pinus radiata D.Don.
Pinus sylvestris L.
Quercus alba L. (Roble blanco americano).
Entandrophragma cylindricum Sprage (Sapelli).
Chlorophora excelsa (Welw.) Benth. & Hook. (Iroko).

en los autoclaves de la gama IMP PG 2500/4500 con capacidad de realizar vacío de 700 mm. de Hg., de sistema vacío-pulverizado-vacío, fabricados por la empresa ISVE SRL y representados en España por TUKO'ex S.A.

HACE CONSTAR

Que con los mencionados autoclaves se alcanzan los grados de retención y penetración del protector en la madera necesarios para localizaciones de esta en categorías de riesgo I a IV (norma Europea EN 335.1/92), caracterizados por una penetración P8 de la Norma Europea EN 351.1/95, debiéndose de aplicar unas cuantías de Vacío inicial y de tiempo de pulverizado distintas, según la especie de madera y sus características particulares (cantidad de duramen, de resina, sección, etc.).

Para lo cual firmo en Madrid, a veintiséis de enero de dos mil uno.



Fdo. José Antonio Rodríguez Barreal
Catedrático de Conservación de Maderas
de la Escuela Técnica Superior de Ing. Montes de Madrid

NORMA EUROPEA EN 335.1/92

CATEGORIAS DE RIESGO

I – II – III

AUTOCLAVE IMP PG 2.500

INTRODUCCIÓN

Este folleto, además de representar una referencia sintética sobre las características y posibilidades de aplicación de los impregnadores de la serie IMP-PG producidos por I.S.V.E. Srl., pretende dar algunas indicaciones sobre la "durabilidad" de la madera en diferentes condiciones ambientales.

Los datos, características e ilustraciones son puramente indicativos. I.S.V.E. Srl se reserva el derecho de hacer los cambios que considere oportunos.

Indice

TRATAMIENTO DE IMPREGNACIÓN Y REVESTIMIENTO DE LA MADERA EN AUTOCLAVE CON EL SISTEMA DE DOBLE VACÍO	Errore. Il segnalibro non è definito.	4
1. LOS ENEMIGOS NATURALES DE LA MADERA		5
1.1 Hongos	Errore. Il segnalibro non è definito.	5
1.2 Insectos		7
1.3 Organismos marinos	Errore. Il segnalibro non è definito.	9
2. LAS CLASES DE RIESGO		10
2.1 Definición de Clases de riesgo		10
3. ESTADO DE LA TECNICA		13
4. PROPUESTA ISVE.....		13
4.1 Descripción de una instalación IMP-PG	Errore. Il segnalibro non è definito.	14
4.2 Ejemplos de utilización.....		16
5. CONCLUSIONES		16
6. APLICACIONES ESPECIALES		17
6.1 Instalación de impregnación por lluvia "Oscilante" para armazones		17
6.1.1 Director de operaciones		17
6.2 Sistema de impregnación por spray para el tratamiento antipolilla de muebles antiguos.		20

BIBLIOGRAPHY

G. GIORDANO – TECNOLOGIA DEL LEGNO – UTET
 CEN (COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN) NORMA EUROPEA EN 335

TRATAMIENTO DE IMPREGNACIÓN Y DE PINTADO DE LA MADERA EN AUTOCLAVE CON EL SISTEMA DE DOBLE VACÍO

La gente ama y aprecia vivir y trabajar en ambientes decorados y revestidos con madera, aprecia su calor y la expresión única **de belleza natural** que no se puede comparar a ningún otro material de origen mineral o sintético.

Estas cualidades están sin embargo penalizadas por un único factor: la duración.

Ya que la madera es atacada más o menos rápidamente por los agentes atmosféricos y biológicos como los hongos, los insectos y las bacterias, se ha preferido seleccionar y utilizar esencias leñosas "naturalmente" resistentes.

La demanda continua de estas especies ha reducido considerablemente su disponibilidad y ha aumentado su precio.

Por ello existe la posibilidad de utilizar maderas menos duraderas pero más económicas, aplicando sin embargo tratamientos eficaces para incrementar su resistencia natural.

Desde el principio del siglo pasado se fueron probando las primeras aplicaciones de productos que preservan en autoclave, con resultados muy alentadores.

Hoy I.S.V.E. Srl, consciente de los resultados obtenidos con esta técnica, ha aplicado las tecnologías más recientes para el desarrollo de un autoclave de tratamiento que valore la utilización de los más modernos preparados de la industria química para preservar la madera.

Preservar y tratar no quiere decir sin embargo perturbar las características naturales de la madera: la posibilidad de utilizar impregnantes al agua y la nebulización del producto en un autoclave cerrado herméticamente significan un **total respeto del medio ambiente**.

La preservación y el respeto del medio ambiente son los objetivos de los IMPREGNADORES AL VACÍO SERIE IMP-PG de I.S.V.E. Srl.

1. LOS ENEMIGOS DE LA MADERA

Los agentes destructores que producen mayores daños a la madera son los hongos, los insectos xilófagos saprofitos y los invertebrados marinos.

La tecnología aplicada a las autoclaves construidas por ISVE se fija el objetivo de obstaculizar la acción de estos organismos.

1.1 Hongos

Los hongos son organismos vegetales inferiores sin clorofila, que se nutren de materiales orgánicos ya elaborados.

Estos materiales pueden ser residuos de organismos que en un tiempo estuvieron vivos (y entonces los Hongos son llamados *Saprofitos*) o parte integrante de organismos en actividad vital (en cuyo caso los Hongos son *Parásitos*).

La importancia de los hongos en el campo de la madera es especialmente notable por los fenómenos de destrucción y de desorganización del cuerpo leñoso que provocan.

Hongos de caries de la madera

Para el desarrollo de estos hongos es necesario que la madera tenga una humedad superior al 20%.

- **Hongos Basidiomicetos de carie:** son hongos que cuando atacan la celulosa provocan una disminución de las dimensiones de la madera, acompañada de una fisuración en prismas o cubitos sin consistencia tanto que se pueden aplastar con los dedos. El área de desarrollo del hongo asume un color oscuro, del cual deriva el nombre de *caries oscura o destructiva*.
- Si el ataque de los basidiomicetos no se limita a la celulosa sino que involucra además la lignina asume un color más claro que el del material sano y se reduce de hecho a una masa fibrosa blanquecina (*caries blanca o caries corrosiva*).
- **Hongos Deuteromicetos de caries blanda:** hongos que provocan un tipo de caries caracterizada por el ablandamiento superficial de la madera, por lo que pueden provocar caries profundas. Estos hongos exigen una humedad de la madera más elevada respecto a la necesaria a los basidiomicetos. Son de especial importancia para la madera que se encuentre en contacto con la tierra o en el agua.

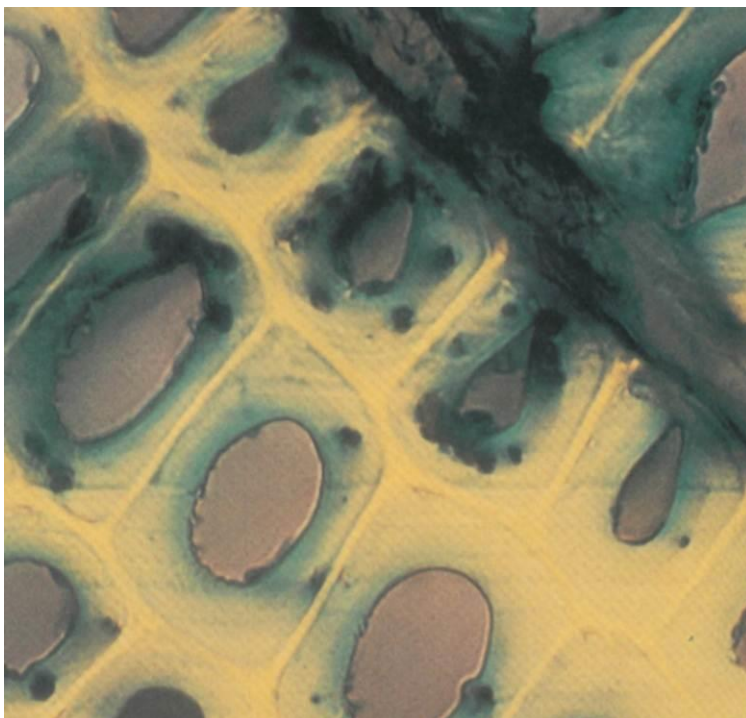
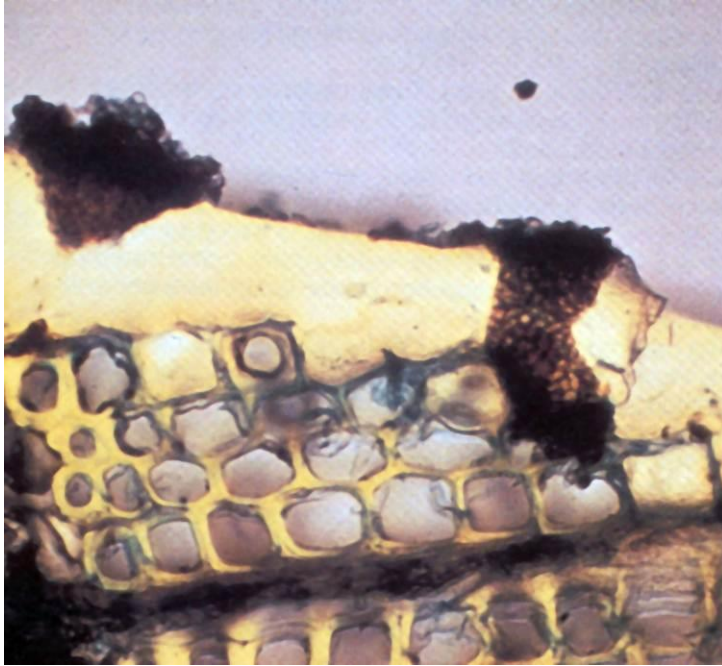


Figura 1.1: desarrollo del hongo de la pudredumbre (manchas oscuras) llamada "caries blanda" que poco a poco destruirá la estructura de la madera haciéndola similar a una esponja friable.

Hongos de coloración

Causan el azulado y el moho sobre la madera en cuestión. Estos hongos pueden preocupar solamente desde el punto de vista estético, provocando en algunos casos la degradación de los revestimientos decorativos.



- **Hongos azulados:** provocan una coloración permanente que va desde el azul al negro de intensidad y profundidad variable, sobre todo en la albura de ciertas maderas. El ataque de estos hongos no incide sobre las propiedades mecánicas de la madera, pero puede aumentar su grado de permeabilidad.

Figura 1.2: acción del hongo azul durante el desarrollo consigue perforar la película de pintura y salir hacia el exterior.

- **Mohos:** hongos que se presentan como manchas de diferente color sobre la superficie de la madera húmeda y que se pueden manifestar solamente cuando la humedad sobre la superficie de la madera es mayor del 20%. Esta condición tiene lugar en presencia de una elevada humedad relativa o en el momento de la condensación del vapor acuoso. El ataque de los mohos no influye significativamente sobre las propiedades mecánicas de la madera pero le da un aspecto indeseable e inaceptable. Estos hongos no son específicos de la madera y pueden aparecer sobre cualquier material que tenga una elevada humedad.

1.2 Insectos

Coleópteros

Insectos que vuelan y ponen sus huevos en los poros y en las grietas de la madera. Los mayores daños son provocados por las larvas que excavan galerías en el interior del material en obra.

Existen en toda Europa, pero el riesgo de ataque varía en notable medida según el área geográfica.

Los más importantes son *Hylotrupes bajulus*, *Anobium punctatum* y *Lyctus brunneus*. Existen otros muchos insectos de menor importancia que destruyen la madera; entre ellos, por ejemplo, *Hesperophanes* y *Xestobium rufovillosum*.

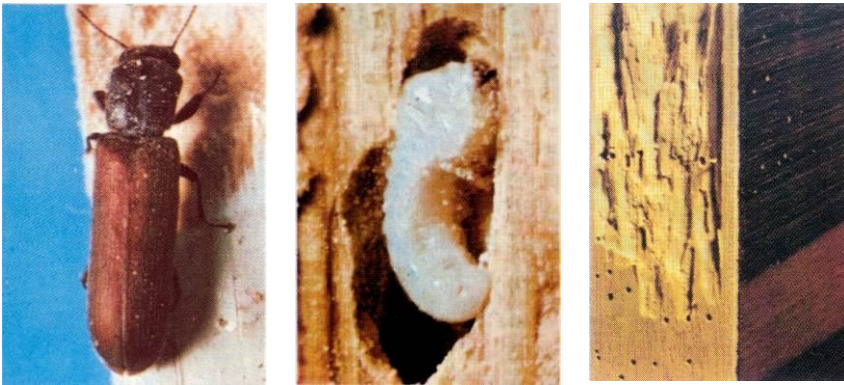
- **Hylotrupes bajulus (Capricornio de las casas):** es sin duda uno de los mayores enemigos de la madera en obra, especialmente la de las Coníferas, y los daños provocados por las larvas son extremadamente graves. Está presente hasta una altitud de aproximadamente 2.000 m, de menor importancia en el norte, noroeste de Europa. La vitalidad de este insecto depende de la temperatura y de la humedad del aire. El periodo de incubación de los huevos puede ser de 5-9 días con temperatura de 31,5°C y humedad del 90-95% o de 48 días con temperatura de 16,6 °C y humedad ambiental del 18% (condición esta última bastante desfavorable). Las larvas excavan galerías carcomiéndolas, principalmente en la albura, provocando graves daños estructurales a la madera que puede perder completamente su estructura y su consistencia.



- **Anobium punctatum (Carcoma de los muebles):** está especialmente difundido en las zonas de clima marítimo y en los lugares donde prevalezcan condiciones de elevada humedad. El ataque tiene lugar de preferencia sobre la madera cortada y ya en obra indiferentemente sobre la conífera o la latifolia, involucrando la albura y el duramen. Las larvas son responsables de excavar galerías con carcoma gruesa mezclada con excrementos. Aunque esté muy afectada, la madera no pierde completamente su resistencia y la estructura es siempre reconocible.



- **Xestobium rufovillosum (Reloj de la muerte):** ataca de preferencia la madera cortada y ya en obra, pero siempre suficientemente húmeda, de Latifolio diverso (Encina, Olmo, Nogal, Aliso, Chopo) o sobre viejos troncos de Sauce. Los daños del Xestobium son análogos a los del Anobium. De significativa importancia para las maderas utilizadas en las estructuras en viejas construcciones en la mayor parte de Europa.
- **Lyctus brunneus (Lyctus):** ha recibido en el pasado escasa atención, pero los daños que causa sobre la madera en obra para marcos y muebles aparecen actualmente muy graves. La larva, que se desarrolla de manera óptima con humedad elevada de la madera, ataca todos los Latifolios de nuestro país de madera blanda y con venas grandes, así como la albura de las especies duras, especialmente la de las Encinas. Las únicas especies que parecen inmunizadas son el Chopo, el Haya y el Abedul, mientras que los Eucaliptos son atacados. Si la infestación es muy fuerte la masa entera de la madera se transforma en un montón único de carcoma comprimida en la cual no se puede ni siquiera reconocer la estructura de los tejidos. El Lyctus brunneus es la especie más difundida en Italia.



- **Hesperophanes sp.p.:** especie difundida en Europa Central y meridional. Las maderas más tocadas son las de Quejigo, Robinia, Haya, Chopo, Nogal y Castaño. Las hembras ponen los huevos preferentemente en las fisuras y en la anfractuosidad de la madera en obra como armazones de tejados, muebles, pavimentos de madera y todo género de marcos. Los daños causados por las larvas pueden ser muy graves porque involucran irreparablemente la estructura y la resistencia mecánica de la pieza. Es bastante difícil diagnosticar su presencia.

Isópteros(Termitas)

Insectos sociales subdivididos en diversas familias. Las especies más peligrosas para los edificios son las subterráneas, principalmente **Reticulitermes lucifugus** y el **Reticulitermes santonensis**.

En Europa las termitas están presentes solamente en ciertas áreas geográficas limitadas; la presencia se ha podido comprobar en Italia en toda la parte peninsular y en las islas. En estas zonas, el uso de productos preservantes de la madera en la lucha contra las termitas está incluido desde la adopción de otras medidas de protección tomadas, por ejemplo para pavimentos, para fundaciones y para muros. La extrema peligrosidad del ataque depende del hecho que, ya que su actividad huye absolutamente de la luz, no se percibe nada con una inspección superficial ya que la superficie externa de las piezas de madera es siempre cuidadosamente respetada de esta manera la alarma (siempre tardía) se da con la caída de alguna viga o con el hundimiento de algún marco cuando la infestación ya está instalada.

1.3 Organismos marinos

Término aplicado esencialmente a invertebrados marinos tales que **Limnoria sp.p.** y **Teredo sp.p.**, que exigen un cierto grado de salinidad del agua y que excavan en la madera galerías o cavidades extendidas.

Estos organismos pueden dañar gravemente tanto las estructuras fijas como las flotantes.

2. LAS CLASES DE RIESGO

Como se ha podido constatar en los párrafos anteriores, los agentes que provocan la degradación de la madera son múltiples.

Sin embargo, tanto para los hongos como para los insectos, el factor que limita el desarrollo es muy a menudo la humedad.

Existe pues una correlación muy importante entre el ambiente en el cual se encuentra la madera en obra y los ataques de los agentes biológicos destructores.

A título de ejemplo, es fácil intuir que la madera resguardada en un ambiente cerrado y seco sea más duradera que la misma en contacto con la tierra húmeda.

El CEN (Comité Europeo de Normalización) a través de la Norma Europea EN 335 partes 1, 2, y 3 ha localizado 5 clases de riesgo que se distinguen sobre la base de la humedad a la que está sometida la madera en las diversas condiciones de utilización.

Mientras mayor es el riesgo, tanto mayor es la necesidad de aumentar la resistencia natural de la madera con tratamientos de impregnación.

2.1 Definición de las clases de riesgo

Clase de riesgo 1: situación en la que la madera o el producto a base de madera está resguardado, completamente protegido de los agentes atmosféricos y no expuesto a la humedad.

Clase de riesgo 2: situación en la que la madera o el producto de madera está resguardado y completamente protegido de los agentes atmosféricos, pero en los que una elevada humedad ambiente puede determinar humidificaciones ocasionales pero no persistentes.

Clase de riesgo 3: situación en la que la madera o el producto de madera no está resguardado y no se encuentra en contacto con la tierra. Este se encuentra continuamente expuesto a los agentes atmosféricos o, aún estando protegido de los mismos, está sujeto a una humidificación frecuente.

Clase de riesgo 4: situación en la que la madera o el producto de madera se encuentra en contacto con la tierra a con agua dulce y está, por ello, permanentemente expuesto a la humidificación.

Clase de riesgo 5: situación en la que la madera o el producto de madera está permanentemente expuesto al agua salada.

En la siguiente tabla se destaca la distribución de los hongos, insectos e invertebrados marinos para cada clase de riesgo mientras que **en la columna correspondiente al tipo de protección se destacan las áreas en las que está prevista la utilización de la instalación IMP-PG.**

CLASE DE RIESGO	CONDICIONES DE EXPOSICIÓN	EXPOSICIÓN HUMIDIFICACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS				MEDIDAS DE PROTECCIÓN	TIPO DE PROTECCIÓN
			Hongos	Insectos	Termitas	Organismos marinos		
1	Maderas internas, en ambiente seco. Funciones de revestimiento y de acabado.	Ninguna	-	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo, facultativo teniendo en cuenta que su coste no sobrepase el de reparación o de tratamiento curativo.	Superficial, profundidad: de 1 a 3 mm
2	Maderas con función estructural en ambiente cerrado. Maderas con riesgo de humidificación.	Ocasional	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo aconsejable, en particular en caso de que las reparaciones sean difíciles y costosas.	Comprendida entre 1 y 3 mm de profundidad
3	Maderas sometidas a periodos de humedad y de sequedad, sin contacto con el terreno.	Frecuente	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo	Superficial, mínimo 3 mm de profundidad. 65% la albura
4	Madera en contacto con fuente de humedad permanente (Humedad madera > 20%). Maderas de interior y exterior.	Permanente	Presentes	Presentes	Presentes localmente	-	Tratamiento preventivo y medidas constructivas apropiadas.	Profundidad intermedia 3-6 mm. 100% la albura
5	Maderas en contacto permanente con agua salada. La humedad de la madera es superior al 20%. Parte sumergida atacada por invertebrados marinos, parte aérea clase de riesgo 4	Permanente	Presenti	Presenti	Localmente presenti	Presenti	Tratamiento preventivo con sales hidrosolubles además de medidas constructivas apropiadas	Profundo; mínimo 6 mm 100% la albura



ESPECIES LEÑOSAS	PROPIEDADES DE DURACIÓN NATURAL										IMPREGNABILIDAD	
	No resistente De resistencia media Muy resistente					A Albura LS Madera sana (duramen)					No impr.	No posible
											Poco impr.	Escasa
											Med. Impr.	Media
	HONGOS		TERMITAS		CARCOMA		LYCTUS		CAPRICORNIOS			
	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS	A	LS
MADERAS RESINOSAS												
Douglas Fir	R	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Poco impr.	No impr.
Épicéa	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Poco impr.	Non impr.
Hemlock	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Med. Impr.	No impr.
Lárice	R	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Med. Impr.	Non impr.
Pino negro de Austria	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Molto impr.	Non impr.
Pino marítimo	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
Pino Silvestre	N	R	N	R	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
Abeto	N	N	N	N	N	N	MR	MR	N	N	Med. Impr.	No impr.
Cedro Rojo	MR	MR	N	N	N	MR	MR	MR	N	MR	Muy impr.	No impr.
MADERAS DE LATIFOLIO (CLIMAS TEMPLADOS)												
Castaño	R	MR	N	R	N	MR	N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Encina	N	MR	N	N	N	MR	N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Fresno	N	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	Med. Impr.	No impr.
Haya	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Muy impr.
Olmo	R	R	N	N	N	MR	N	MR	MR	MR	Med. Impr.	No impr.
Chopo	N	N	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Muy impr.
Nogal	N	MR	N	N	N	N	MR	MR	MR	MR	Muy impr.	Poco impr.
MADERAS DE LATIFOLIOS (CLIMAS TROPICALES)												
Caoba	N	R	N	N	En el estado actual, se considera que los latifolios tropicales resisten al ataque de la carcoma.		N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Afromosia	R	MR		MR			N	MR	MR	MR	Muy impr.	No impr.
Azobé	R	MR	R	MR			N	MR	MR	MR	Med. Impr.	Poco impr.
Balsa	N	N	N	N			MR				Poco impr.	Poco impr.
Ilomba	N	N	N	N			N	N	MR	MR	Muy impr.	Muy impr.
Iroko	N	MR	N	MR			N	MR	MR	MR	Muy impr.	Med. Impr.
Samba	N	N	N	N			N	N	MR	MR	Muy impr.	Med. Impr.

3. ESTADO DE LA TÉCNICA

La impregnación en autoclave durante su primera fase de desarrollo, pensaba conferir características de **duración** y de protección a la madera trabajada.

Con las expectativas crecientes del mercado y con la mayor demanda de elevados estándares de calidad, se ha afirmado la necesidad de conferir características estéticas a la madera, como la coloración, la corrección de posibles defectos e irregularidades y la exaltación de la "vena" típica de cada especie.

La pintura aplicada en grandes espesores y sin posibilidad de hacer respirar a la madera, con el tiempo se ha modificado gracias a la realización de películas finas y de lacas. Estos productos, además de ser más convenientes, hacen más apreciables las superficies tratadas bajo el aspecto de la estética y del tacto.

Sin embargo hasta las primeras operaciones de elaboración, la menor protección se repercute sobre un importantísimo factor: la duración.

4. PROPUESTA ISVE

La realización de las instalaciones de impregnación en vacío IMP-PG, estudiadas para poder trabajar con cantidades limitadas de solución impregnante inmovilizada en la instalación, ha hecho posible primero la aplicación de impregnantes incoloros o colorados y después pinturas de fondo y de acabado.

La instalación, herméticamente cerrada y de ciclo automático elimina la necesidad de:

- a) utilizar personal especializado.
- b) adoptar equipamientos costosos para el tratamiento y la filtración de los residuos de la pintura.
- c) consumir más pintura de la necesaria.
- d) efectuar controles gravosos para garantizar un valor de calidad constante.

Además garantiza:

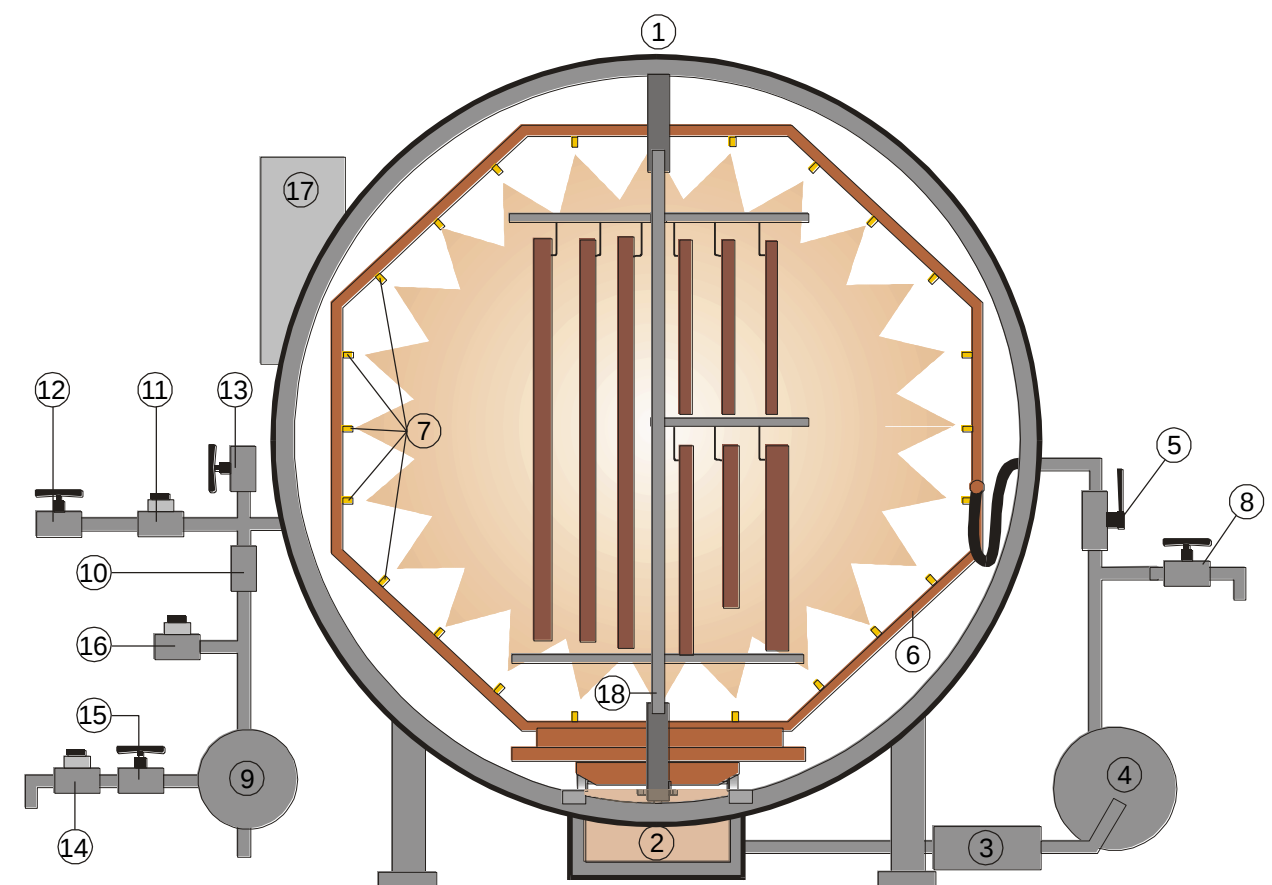
- a) Utilizar en la misma instalación una amplia gama de productos impregnantes para la protección y el cuidado contra la carcoma, las termitas, los hongos, etc. para maderas sometidas a las **clases de riesgo 1, 2 y 3**.
- b) Protección perfectamente homogénea contra los rayos solares.
- c) Protección contra la humedad y el agua: la aplicación perfectamente homogénea impermeabiliza hasta el último microporo y hace que la madera sea hidrófoba.
- d) Proceso innovador de pintado, que permite una aplicación perfectamente homogénea y una total penetración de la resina en las juntas, fisuras y zonas débiles que con otros procesos no son protegidas.
- e) Las características de fijación que conciernen a la aplicación de la pintura en ausencia de aire con la aplicación del doble vacío (vac-vac) permiten su penetración aún en las zonas porosas más pequeñas, **obteniendo una duración 3 o 4 veces superior** a la del pintado convencional.
- f) Máxima estanqueidad entre acabado y fondo
- g) Notable reducción del tiempo de preparación de las superficies después de la aplicación del fondo gracias al muy reducido fenómeno del "levantamiento del pelo"
- h) Recuperación de todo el producto no aplicado sobre las piezas.
- i) No se producen desechos.

4.1 Descripción de una instalación PG

La instalación se compone de un autoclave (1) de gran espesor apto para soportar una depresión máxima de 400 mmHg o de 700 mmHg.

Los elementos que hay que tratar se cargan de manera adecuada sobre un bastidor móvil (18) provisto de carro, que es introducido en el autoclave por medio de ruedas fijadas en el interior en la parte inferior y superior.

Sobre el fondo del autoclave está el depósito (2) en el que se vierten 70-600 litros de solución impregnante o pintura. Por medio de una bomba (4) el producto es enviado a una serie de boquillas (7) nebulizadoras distribuidas en estrella en un carro (6) que se mueve a lo largo del autoclave con movimiento horizontal alterno.



Esquema funcionamiento IMP-PG

- | | |
|---|--|
| 1 – Autoclave | 10 – Válvula de no retorno |
| 2 – Depósito líquido impregnante | 11 – Electroválvula de entrada de aire |
| 3 – Filtro | 12 – Llave manual para regulación velocidad entrada de aire |
| 4 – Bomba de circulación | 13 – Llave entrada de aire de emergencia |
| 5 – Válvula de bola manual | 14 – Electroválvula mando aguas refrigeración bomba de vacío |
| 6 – Colector | 15 – Llave regulación agua para bomba de vacío |
| 7 – Inyectores | 16 – Electroválvula de seguridad retorno agua de la bomba de vacío |
| 8 – Válvula de bola para evacuación líquido | 17 – Cuadro eléctrico |
| 9 – Bomba de vacío | 18 – Armadura de carro para piezas en tratamiento |

Un ciclo de tratamiento estándar, cuando se utiliza en función de tratamiento (impregnación) el tiempo varía en función de la especie de madera, de su espesor y de la clase de riesgo que se desee, variando de 30 a 120 minutos. Cuando se utiliza el autoclave para aplicar productos decorativos (lasures) se prevé una duración de 20 a 30 minutos.

- A - Una fase de vacío inicial para obtener la evacuación del aire de los poros de la madera.
- B - Un tratamiento de las piezas, con impregnante o pintura finamente nebulizada. La instalación en esta fase puede trabajar tanto manteniendo el vacío constante como haciendo entrar el aire para ayudar al producto a penetrar en profundidad en la madera.
- C - Una serie de intercambios de aire en el interior del autoclave para facilitar el goteado, el secado y la pasivación de las piezas tratadas.

Este tratamiento garantiza:

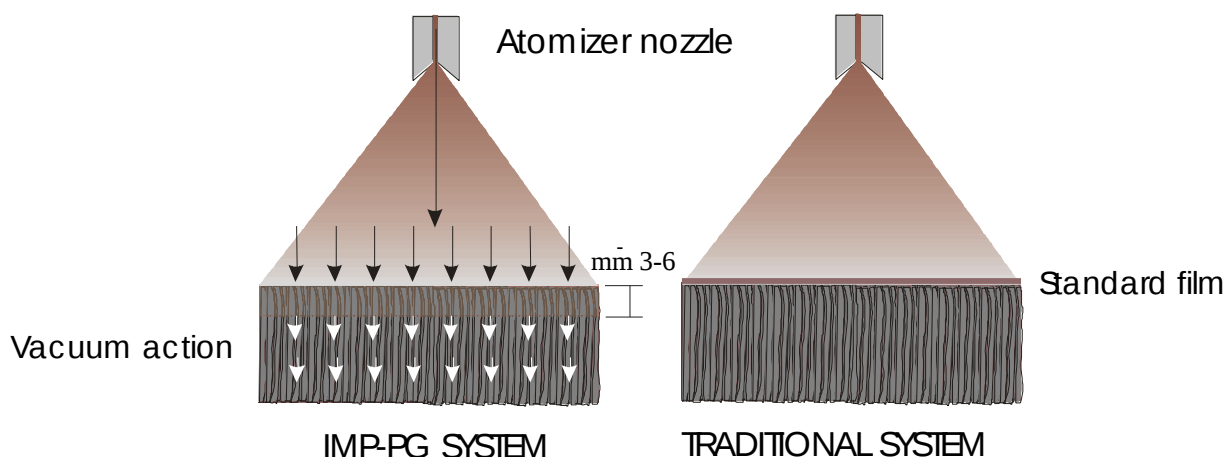
- Cuando se utilizan impregnantes:

Una penetración desde 3-6 mm al 100% de la parte blanda (albura) y una retención de 5 a 25 litros/m³ en función del programa establecido para cada especie de madera, cubriendo con la garantía de riesgos I, II, III, IV según la Norma Europea 335.1/92.

- Cuando se utilizan pinturas de fondo /acabado:

Una elevadísima penetración y adherencia de la pintura a la superficie interna de los poros de la madera, resultado que se puede obtener solamente gracias a la acción del vacío.

La excepcional adherencia y penetración de la pintura de fondo es la única garantía para una perfecta y duradera resistencia en la mano de acabado, tanto si es aplicada con la misma instalación o con otras técnicas.



Garantía del resultado:

Gracias al funcionamiento completamente automático de la máquina, se excluye cualquier posible error humano.

- El máximo respeto para el ambiente de trabajo

La bomba de vacío que aspira el aire contenido en el autoclave es del tipo de anillo líquido, que utiliza agua en circuito cerrado.

El sistema de impregnación y de pintura funciona en un autoclave perfectamente hermético que impide la salida de cualquier tipo de olor.

Una vez terminado el proceso, el producto puede ser totalmente recuperado volviéndolo a mandar al depósito correspondiente.

El agua utilizada para lavar el aire aspirado, será continuamente reciclada y periódicamente deberá descargarse y cambiarse. La misma puede contener durante el desagüe sustancias contaminantes constituidas substancialmente de los productos químicos de las pinturas.

Las autoclaves están construidas en función de la dimensión y de las piezas a tratar.

Las piezas salen del autoclave perfectamente escurridas, tratadas o pintadas.

4.2 Ejemplos de utilización

- tratamiento y pintura de puertas, ventanas, falsas ventanas, persianas, etc...
- tratamiento y pintura de artículos destinados al aire libre
- cuentas
- modelización
- pintura de juguetes de madera
- partes y accesorios de madera
- elementos de giro
- como reemplazo de la capa de inmersión
- muebles antiguos, tratamientos de cuidado y prevención
- tratamiento de los estribos

5. CONCLUSIONES

La compra de una instalación IMP-PG permite a las pequeñas y medianas empresas de carpintería, afrontar y resolver brillantemente el problema del tratamiento y de la pintura al disolvente y al agua.

A título indicativo, con un modelo IMP-PG 2400/4500 se pueden tratar 40 ventanas al día, compuestas de dos hojas más el marco (montada o desmontada).

El ciclo completo prevé:

- aplicación de una primera mano de impregnante incoloro o colorado.
- aplicación de una segunda mano de fondo/acabado como fondo.

La instalación se presta a la utilización de impregnantes y pinturas monocomponentes a condición de que sean suficientemente fluidas. La viscosidad máxima para un correcto funcionamiento no debe sobrepasar los 25-30", medidas con COPA FORD diámetro 4 mm.

Para la utilización de impregnantes o pinturas al agua se recomienda la versión A.C. (anti-corrosión) que prevé el tratamiento de la superficie interna del autoclave con pinturas epoxídicas y la utilización de componentes mecánicos y tuberías de material inoxidable.

6. APLICACIONES ESPECIALES

6.1 Sistema de impregnación de lluvia "oscilante" para vigas

La sociedad I.S.V.E. Srl ha ampliado recientemente su gama de impregnadores por rociado con el nuevo modelo IMP-PG "Oscilante". Este autoclave al vacío permite la impregnación de **armazones de vigas para techos** dispuestos en paquetes adecuadamente fileteados.

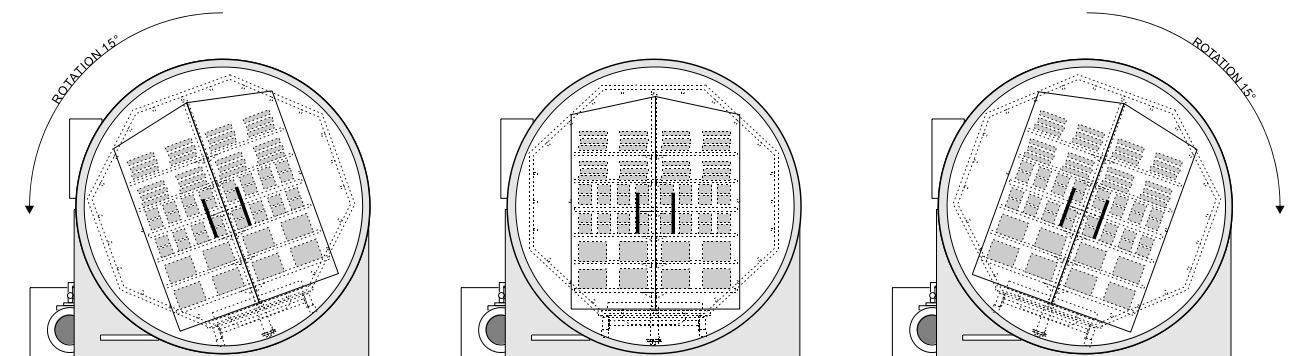
La aplicación y el uso del IMP-PG se presta para conferir a la madera la protección contra las siguientes clases de riesgo:

Clase de riesgo 1: situación en la que la madera o el producto a base de madera está resguardado, completamente protegido de los agentes atmosféricos y no expuesto a la humedad.

Clase de riesgo 2: situación en la que la madera o el producto de madera está resguardado y completamente protegido de los agentes atmosféricos, pero en los que una elevada humedad ambiente puede determinar humidificaciones ocasionales pero no persistentes.

Clase de riesgo 3: situación en la que la madera o el producto de madera no está resguardado y no se encuentra en contacto con la tierra. Este se encuentra continuamente expuesto a los agentes atmosféricos o, aún estando protegido de los mismos, está sujeto a una humidificación frecuente.

En estos tres casos, definidos por el CEN (Comité europeo de Normalización), el IMP-PG garantiza la protección y la longevidad estética de la madera en elaboración.



OSCILLATING "RAIN" IMPREGNATION PLANT FOR ROOF FRAMEWORK

6.1.1 Principio di funzionamento



Las vigas que hay que tratar son fileteadas en paquetes y cargadas sobre un carro, que es introducido en el autoclave.

El ciclo de impregnación empieza con el accionamiento de la bomba de vacío, que tiene la función de eliminar el aire presente en las fibras leñosas. En esta fase, la apertura de las "porosidades" de la madera favorece la consiguiente penetración del producto impregnante.

Sobre el fondo del autoclave está presente el depósito en el que se vierten de 100-600 litros de solución preservante. Por medio de una bomba el producto es enviado a una serie de inyectores automáticos de nebulización, dispuestos en dos bastidores de anillo.



Los anillos de pulverización están montados sobre un carro que se mueve a lo largo del autoclave con movimiento horizontal alternado. Este movimiento, tiene la clara función de impregnar las piezas en toda su longitud.

El impregnante es pulverizado creando una neblina finísima que se deposita en todos los intersticios de la madera revistiendo completamente la superficie.

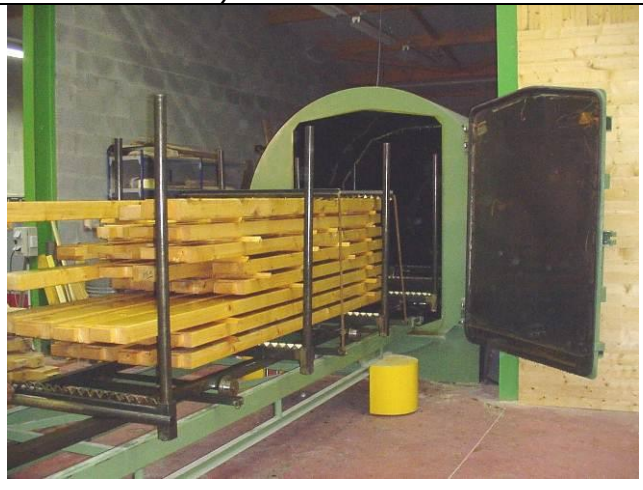
La parte excedente del producto se deposita sobre el fondo del autoclave y es utilizada de nuevo evitando de esta manera todo despilfarro.

Un ciclo de tratamiento estándar de una duración de aproximadamente 45 minutos, puede resumirse así:

1. Una fase de vacío inicial, para obtener la evacuación del aire de los poros de la madera.
2. Un tratamiento de las piezas, con impregnante finamente nebulizado. La instalación en esta fase puede trabajar tanto manteniendo el vacío constante como haciendo entrar el aire para ayudar al producto a penetrar en profundidad en la madera.
3. Una serie de intercambios de aire en el interior del autoclave para facilitar el goteo y la pasivación de las piezas tratadas.
- 4.

Durante las fases del proceso el eje longitudinal de la máquina gira tanto hacia la izquierda como hacia la derecha, para evitar estancamientos sobre la superficie de las vigas.

6.1.2 Eficiencia y uniformidad del tratamiento



Este tipo de tratamiento, si es ayudado por un producto impregnante válido, asegura una perfecta protección hidrófuga, anti criptogámica e insecticida de la superficie de las vigas.

Las ventajas que se pueden obtener son evidentes: ante todo, en términos de rendimiento, no se tiene ninguna pérdida del producto o rebosamiento de disolvente desde el interior del autoclave que, para garantizar el vacío, debe ser hermético.

La automatización del proceso permite obtener una ganancia de tiempo del orden del 60%, respecto a un tratamiento tradicional hecho con cepillo,



pincel o pistola de vaporización.

En términos de calidad, el almacén de vigas está perfectamente impregnado y con colores uniformes mientras, bajo el perfil ambiental, no existen pérdidas u olores desagradables.

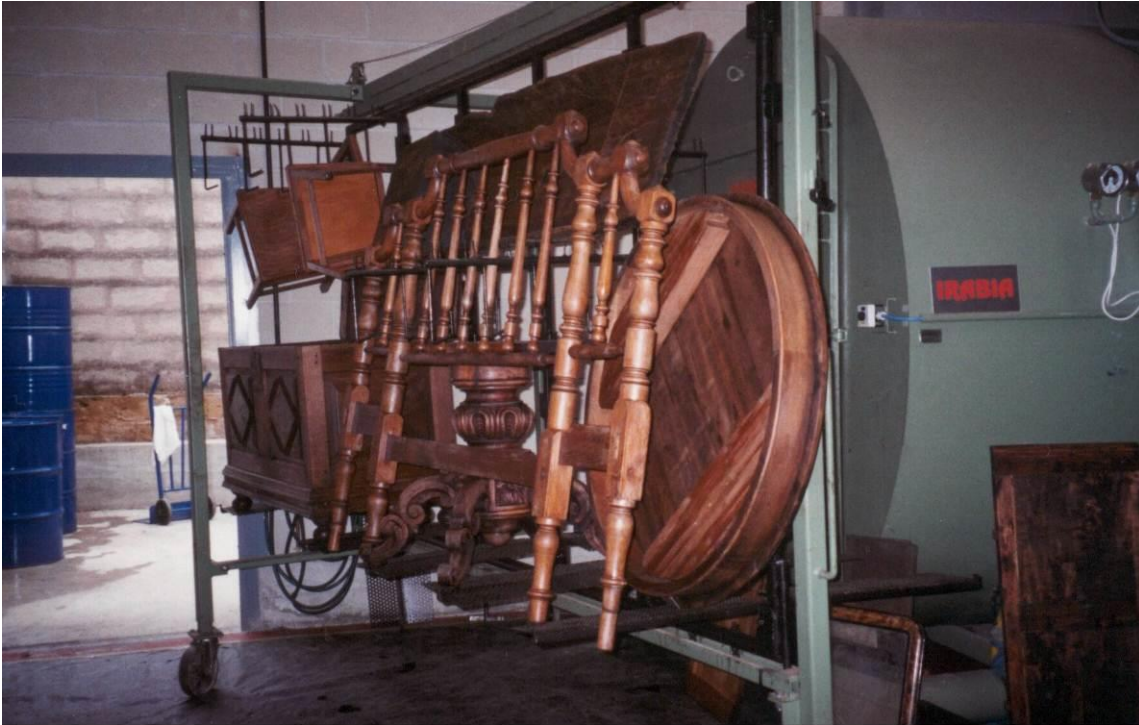
La acción del vacío permite una elevadísima penetración y adherencia de la pintura a la superficie interna de los poros de la madera, resultado que se puede obtener solamente gracias a un tratamiento en autoclave.

En términos de calidad, el almacén de vigas está perfectamente impregnado y con colores uniformes mientras, bajo el perfil ambiental, no existen pérdidas u olores desagradables.

La acción del vacío permite una elevadísima penetración y adherencia de la pintura a la superficie interna de los poros de la madera, resultado que se puede obtener solamente gracias a un tratamiento en autoclave.

6.2 Instalación de impregnación por rociado para el tratamiento anti carcoma para antigüedades.

Entre las aplicaciones especiales reservadas al IMP-PG, se puede contar el tratamiento "curativo" de los muebles antiguos infestados por xilófagos, tales que carcomas u otros coleópteros.



Los muebles son en parte desmontados y dispuestos sobre el bastidor de los carros: Una vez completada la carga, el material es introducido en el autoclave para el tratamiento con productos curativos.

En esta fase, gracias a la acción combinada del vacío y a la nebulización del producto xilófago, se obtiene una penetración elevadísima del agente curativo que alcanza los intersticios más difíciles del mueble.

La eliminación de las carcomas y de los otros insectos destructores, garantiza la longevidad del elemento sin alterar su estructura o su belleza natural.

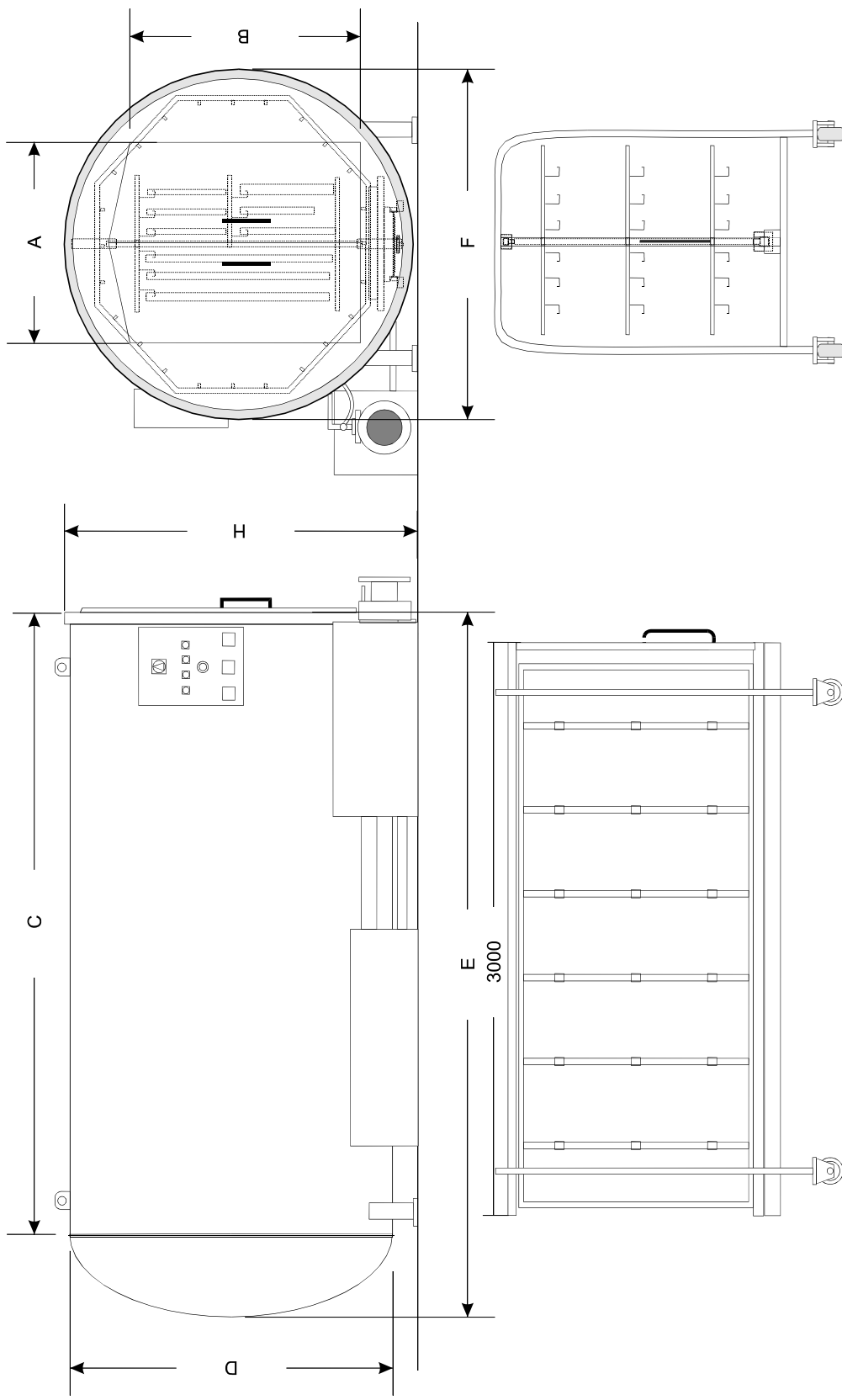


EQUIPOS IMP-PG I.S.V.E. SRL

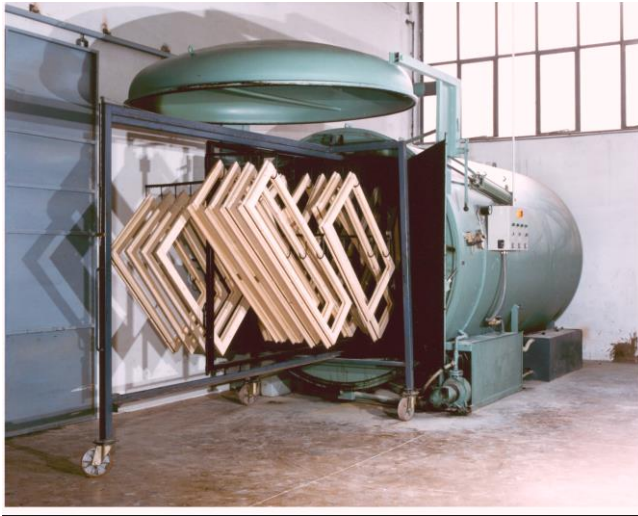
MADERAS	VACIO INICIAL mmHg	TIEMPO VACIO CONST. Minutos	TIEMPO PULVERIZ. VACIO CONST.	TIEMPO PULVERIZ. VACIO DECRECIEN Minutos	TIEMPO ESCURRIDO Minutos	VACIO MINIMO mmHg	VACIO MAXIMO mmHg
Pin Pinaster	150	3	4	2	15	50	150
Pin radiada	150	4	4	3	15	50	150
Pin parana	150	4	4	2	15	50	150
Pin Ruso	200	4	4	3	15	50	200
Pin Suecia	300	5	4	3	15	50	150
Pin Carrasco	300	15	15	6	15	50	250
Pin silvestris	300	20	20	6	15	50	250
Pin gallego	300	15	15	6	15	50	250
Pin perineo	300	15	15	6	15	50	250
Abeto	550	30	25	6	15	150	400
Sapelli claro	400	15	20	6	15	100	350
Sapelli rojizo	620	30	25	6	15	150	400
Iroko	550	30	25	6	15	150	400
Roble blanco	600	20	20	6	15	150	400
Roble europeo	650	25	25	6	15	150	450
Haya	200	5	5	3	15	50	150
Castano	450	20	20	5	15	150	400
Tek	650	30	25	10	15	150	450
Eucalyptus blanco	500	15	20	15	15	150	400

NOTA: Todos los datos son orientativos porque pueden variar dependiendo de las características de la madera dentro del mismo tipo, del porcentaje de albura y duramen, del contenido de humedad inicial de la madera al comienzo del proceso y del porcentaje de resina en el caso de la madera de conífera. Las láminas de impregnación indicadas corresponden a la penetración TOTAL de albura que corresponde a P8 de la Norma Europea EN351.1/95.

Retención de conservantes de madera de 22 a 28 litros/m³. Condiciones de penetración suficientes para que la madera se ubique en lugares de clase de riesgo III y IV. Si la madera a tratar está en otra clase de riesgo I/II, el tiempo será algo más corto. Atención: para el tratamiento la madera debe tener una humedad inferior al 15%.

									
MODELLO	A	B	C	D	E	F	H	PESO kg	Potenza installata
IMP PG 1600	1000	1100	3000	1600	3700	1800	2000	2000	8,37 kW
IMP PG 2300	1400	1800	3000	2300	3700	2600	2600	3700	8,37 kW
IMP PG 2300/4500	1400	1800	4500	2300	5000	2600	2600	4500	8,37 kW
IMP PG 2300/12000	1200	1200	12000	2300	12500	2600	2600	9000	12,87 kW

Autoclave IM PG



Particolari dell'impianto per il cambio colore



Carrello per perline/profil



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno



I.S.V.E. S.r.l. - Via San Martino, 39
25020 Poncarale (Bs) - Italy
tel. 030/2540351 - fax. 030/2640874
Internet: www.isve.com
E-mail: headoffice@isve.com

IMP PG

Documentazione fotografica

Scala

N° disegno