



Los Barnices para muebles y la calidad del entorno doméstico

La investigación y las soluciones de ILVA Polimeri

En los Países más desarrollados se denota una creciente atención hacia la seguridad y el bienestar de las personas en el ambiente en que uno habita. La conciencia de que los elementos del hábitat doméstico pueden tener un impacto sobre la salud de quién lo habita, está cada vez más difundido tanto entre los consumidores finales como entre los propios fabricantes. Uno de los sectores con mayor implicación es el sector del mueble, en donde los materiales utilizados para la fabricación de los mismos se caracterizan por la presencia de emisiones residuales que contribuyen a la formación de la contaminación doméstica, tema del que vamos a tratar en este artículo de investigación.

ILVA Polimeri, siempre sensibilizada con el problema de las emisiones residuales y de la contaminación indoor o del entorno doméstico, ha desarrollado para el sector del mueble unos innovadores proyectos de Investigación con el objetivo único de obtener sistemas de barnizado industrial de muebles caracterizados por la ausencia de emisiones residuales, al mismo tiempo que ofrezcan unas excelentes características aplicativas y estéticas, naciendo de este estudio la gama HECORAD.

Para testimoniar la importancia del valor científico de HECORAD, ILVA Polimeri ha obtenido por este trabajo de Investigación un importante reconocimiento del Consorcio Interuniversitario de la Química por el ambiente, ganando el concurso "Procesos y Productos Químicos Limpios".

Los temas que vamos a tratar en este artículo sobre la contaminación del ambiente doméstico son:

- Posibles focos de contaminación en el ambiente doméstico

- Absorción por inhalación
- Absorción por contacto cutáneo
- Absorción por ingestión
- Las soluciones de Ilva Polimeri y estudio de emisiones residuales
- Nocividad causada por el soporte no barnizado y por los productos llamados naturales

Los posibles focos de contaminación en el ambiente doméstico

La concentración en el ambiente doméstico de las emisiones volátiles y residuales provocado por los barnices son muy bajos, pudiendo afirmar con total seguridad que están por debajo del umbral de peligrosidad.

Sin embargo la creciente sensibilidad de los consumidores y un mercado orientado hacia la calidad y al confort en el ambiente doméstico, solicita por parte de los fabricantes una continua investigación enfocada a anular los focos de contaminación.

El principal foco de contaminación de un hogar es la inhalación, aunque también proviene del contacto cutáneo y por ingestión.

Desde el punto de vista científico es por lo tanto muy importante considerar la problemática de la contaminación doméstica bajo cada posible foco, efectuando los controles específicos para cada foco y proporcionar las soluciones más idóneas.

Las emisiones indoor examinadas en el presente artículo son aquellas que provienen del proceso de barnizado del mueble.

Absorción por inhalación

Los focos de peligro por inhalación son constituidos por las emisiones residuales o bien por las sustancias orgánicas volátiles que no se evaporan completamente durante el transcurso

del proceso industrial de barnizado. La evaporación total de tales sustancias normalmente se completa hasta pasados los 30 días, pero algunas de ellas pueden quedar retenidas en el interior de la película de barniz por un período muy largo, dando lugar a olores persistentes y a menudo muy molestos.

Los principales focos de emisiones residuales son:

- Los disolventes de lenta evaporación: Constituyen el foco de contaminación más significativo.

También los barnices al agua contienen disolventes de lenta evaporación, necesarios para asegurar la correcta coalescencia.

- Los restos de fotoiniciador y monómeros acrílicos

Son sustancias derivadas de los barnices de polimerización UV:

- Los fotoiniciadores son los catalizadores que dan lugar a la formación de la película de barniz por la reacción en cadena que producen sus moléculas cuando se exponen a la radiación UV. Este mecanismo radicalario origina compuestos volátiles como por ejemplo benzaldehído, ciclohexanona, benzofenona, los cuales se caracterizan por un olor muy molesto y persistente.

- Los monómeros son disolventes reactivos que tienen la función de regular la viscosidad del producto. Aunque gran parte del monómero presente polimeriza, una parte queda cierto tiempo retenida en el interior de la película y tiende a evaporarse lentamente o bien a migrar al estado líquido de la película misma.

Absorción por contacto cutáneo

Los posibles focos de absorción cutánea son debidos a la presencia



sobre la superficie del mueble de sustancias volátiles.

Estas sustancias en efecto no se evaporan en el entorno doméstico, o lo hacen muy lentamente, pero migran al exterior por la película de barniz y pueden ser absorbidas por contacto cutáneo.

Los vehículos de transmisión pueden ser :

- Los productos barnizados de contacto directo: tarimas flotantes, sillas, etc.
- Los objetos o prendas que están en contacto directo y prolongado con manufacturas barnizadas, como pueden ser los amarrios.

Las estructuras y los interiores de los muebles son barnizados comúnmente a través de procesos industriales con barnices de tecnología UV.

La reacción química engendrada por la radiación con lámparas UV es particularmente compleja y da lugar a una variedad de sustancias, caracterizada por muchos grados de volatilidad, de nocividad, de persistencia en el tiempo y de emanación perfumada.

Con el objetivo de reducir de manera significativa del contenido de dichas sustancias es fundamental:

- Seleccionar cuidadosamente las materias primas en la fase de formulación del barniz
- controlar que la polimerización UV de la película sobre la línea de aplicación sea completa, para evitar así la presencia de restos de película no polimerizada

Absorción por ingestión

Esta problemática es causada por muebles o manufacturas destinados al sector infantil y concierne a la posibilidad que los niños tragan la saliva mezclada con un producto nocivo potencialmente presentes en algunos barnices. Debe prestarse especial atención a las siguientes sustancias:

- alguno tipo de ftalato (dibutilftalato,

diotilftalato), reblandecedores que pueden estar presentes en los barnices nitro

- metales pesados, que pueden estar presentes en los pigmentos de los colores fuertes como amarillos, naranja, verde, rojo.

Los ftalatos han sido objeto de muchas críticas por parte de muchas instituciones científicas, sobre todo porque a menudo forman parte de las formulaciones de materias plásticas como el PVC y en los barnices nitro. El IARC, Agencia Internacional por la Búsqueda sobre el Cáncer, ha clasificado algunos de estas sustancias como "cancerígenas" de clase 3, lo que significa que no son incluso clasificables como cancerígenas.

La empresa ILVA Polimeri no emplea

tales sustancias en la formulación de sus barnices.

En relación a los metales pesados, éstos son peligrosos si se tragan por el organismo, en particular si es un organismo poco desarrollado como el de un niño.

La normativa que reglamenta el empleo de los metales pesados admitido para la fabricación de los juguetes es la normativa europea EN71, parte 3, que define los límites máximos admitidos por cada metal, expresados en mg de metal absorbible por kg de material.

En la Tabla 1 se pueden observar la comparación entre los valores permitidos en comparación con procesos al agua con la serie AQUATECH.

Las pruebas han sido realizadas sobre soportes de haya barnizados.

Tabla 1- Limite de migración de metales según normativa Europea EN 71-Parte 3

Elemento químico	Limite mg / kg	Valor Experimental	
		Aquatech pigmentado	Aquatech transparente
Antimonio	60	< 0,1	< 6
Arsenico	25	< 0,1	< 2,5
Bario	500	16	< 100
Cadmio	75	< 0,5	< 7,5
Cromo	60	< 5	< 6
Plomo	90	< 5	< 9
Mercurio	60	< 0,1	< 6
Selenio	500	< 0,1	< 50

ILVA Polimeri realiza además, a petición del cliente, determinaciones analíticas sobre muchos procesos de barnizado.

Además, desde hace más de una década ha eliminado de su gama todos los pigmentados que contienen pigmentos a base de metales pesados como cromo y plomo.

Las soluciones de ILVA Polimeri y Estudio de emisiones residuales

Líneas HECORAD 500 y HECORAD 600, procesos de barnizado UV para planos exentos de

monómeros y de emisiones residuales. La serie 600 se ha estudiado específicamente también para reducir las pequeñas huellas de benzaldehído y otras sustancias producidas por la reacción de descomposición fotoquímica de los componentes del producto.

HECOPUR, líneas de productos poliuretánicos y acrílicos exentos de disolventes aromáticos, caracterizados por la baja nocividad que presentan. La gama se completa con: HECOPUR UNIVERSAL ,producto poliuretánico de uso general optimizado para asegurar los mejores



tecnología

acabados y la máxima versatilidad de empleo sobre diferentes manufacturas. **HECOPUR FAST** es una línea de productos, transparentes y pigmentados, específicamente puestos a punto para aplicaciones industriales, para garantizar la máxima productividad, rapidez de secado, apilado en línea, etc.

HECOPUR SILLAS, gama de productos exentos de hidrocarburos aromáticos caracterizados por su elevada tixotropía y específicamente puesto a punto para el barnizado industrial de la silla.

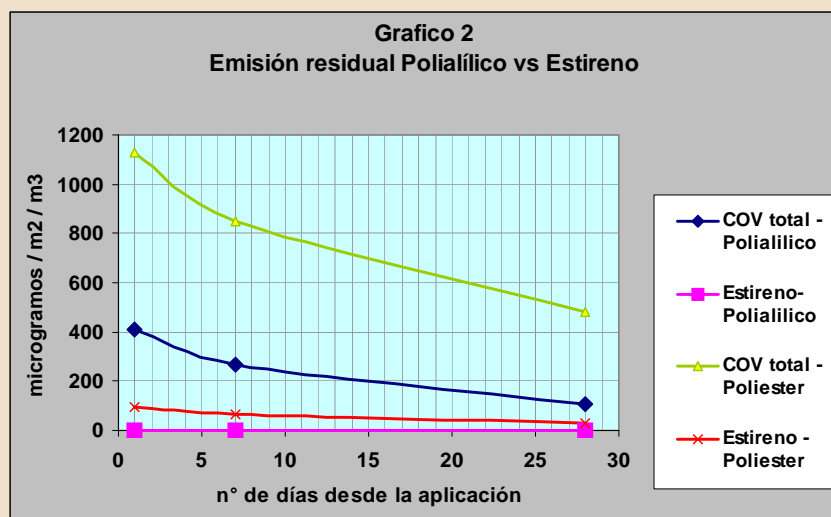
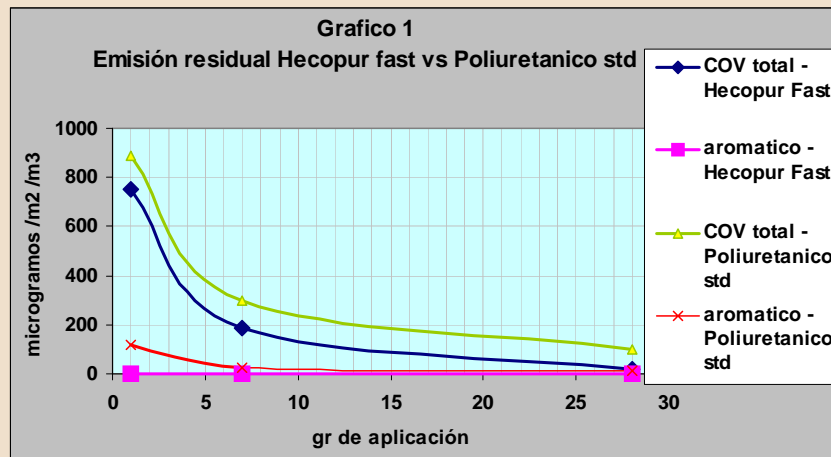
HECOPUR DIAMANTE, gama de productos pigmentada con elevada dureza para el lacado de alta calidad. **HECOPARQUET**, línea de barnizado para parquet exenta de emisiones residuales, monómeros y sustancias que puedan ser absorbidas por la piel.

POLIALILICO, fondo poliacrílico a base de innovadoras resinas exentas de monómero de estireno, en línea con específicas técnicas de importantes fabricantes. Caracterizado por máxima resistencia a la merma, óptimo lijado, definido como el barniz que no existía.

AQUATECH, procesos al agua transparente y pigmentados, en línea con la normativa EN71 para los metales pesados y experimentados por laboratorios biológicos como procesos no sensibles para la piel.

SISTEMA TINTOMÉTRICO AL DISOLVENTE Y AL AGUA, a base de pigmentos exentos de metales pesados y en línea con la normativa europea sobre migración de metales pesados EN71.

La determinación del nivel de las emisiones residuales se realiza analíticamente en laboratorios especializados, y es efectuada sobre el aire extraído por una habitación de prueba de capacidad conocida, generalmente 1 metro cúbico, en cuyo interior ha sido colocado un soporte barnizado de dimensiones también conocidas, generalmente 1 metro cuadrado. En el Gráfico 1 se proporciona un



ejemplo de emisiones residuales con **Hecopur Fast** en comparación con procesos poliuretánicos estándares que contienen disolventes aromáticos. En el Gráfico 2 se representa la comparación entre las emisiones residuales del **Polialilico blanco** en comparación al Poliéster blanco. Los laboratorios de Investigación & Desarrollo de ILVA Polimeri han puesto a punto, desde hace muchos años ya, una gama completa de productos UV, denominado HECORAD, con el 100% de residuo seco, exentos de monómeros acrílicos volátiles, con emisiones y olor restos prácticamente nulos. En la Tabla 2 que se muestra a continuación, está representado el resultado de la determinación de las emisiones residuales realizado sobre paneles barnizados con procesos

diferentes, todos empaquetados a la salida de la línea, por lo tanto la determinación es como si considerase que el análisis ha sido efectuado 24 horas antes, puesto que el embalaje del panel ha retenido las emisiones residuales.



Tabla 2 – Ensayo de emisión residual Camara DGM - Microgramos / m² / m³ - 24 horas

Tipo de	Limite DGM	Proceso 1		Proceso 2		Proceso 3		Proceso 4		Proceso 5	
		Masilla UV Acabado	Fondo Poliuretano	Masilla UV Acabado	Poliuretano	Masilla UV Acabado	Hecorad Serie 500	Hecorad Serie 600	Hecorad Serie 500	Hecorad Serie 600	
Ester	500	878	745			146	74	4			
Hidrocarburo	250	651	21			110	82	2			
Glicol	250	0	0			3056	73	0			
Cetónico	200	131	23			90	143	0			
Aldehido	100	5	0			0	66	0			
Total	650	1665	889			3402	438	6			

Las conclusiones que obtenemos son:

1. Los ésteres son disolventes lentos, derivados principalmente de los productos poliuretánicos, en efecto hay presencia de esta clase de sustancias en cantidades más elevadas en los procesos con fondos y acabados poliuretanos.
2. Los glicoles actúan como coalescentes en los productos al agua, son disolventes muy lentos, eso explica la elevada cantidad residual en el proceso 4.
3. Los cetónicos pueden ser disolventes residuales pero en los procesos UV son, junto a los aldehídos, como el benzaldehído, derivados de la descomposición de los fotoiniciadores.

Nocividad causada por el soporte no barnizado y por los productos llamados naturales

Destacar que las sustancias nocivas pueden ser emitidas por otros componentes del soporte a barnizar como pueden ser las colas, los aceites o el mismo soporte leñoso.

En la determinación de sustancias orgánicas volátiles es por tanto muy importante un examen comparativo del soporte barnizado y el mismo soporte pero sin barnizar para localizar con certeza el origen de las emisiones residuales.

Uno de los componentes más tóxicos es el formaldehído, un gas emitido por resinas de tipo ureico, presentes en materiales como los paneles (MDF)

conglomerado, aglomerado, etc. El formaldehído es un gas caracterizado por un límite de exposición muy bajos -0,3 ppm para los entornos de trabajo y 0,1 ppm para los entornos de los vivienda y es clasificado tóxico por inhalación, contacto con la piel e ingestión y sensible para la piel. El IARC lo clasifica como sustancia sospechosa cancerígena en el Grupo A2, reconocido cancerígeno para algunas especies animales e insuficientes evidencias epidemiológicas para el hombre. Gracias a la introducción de nuevas

tecnologías para la fabricación de los tableros y la progresiva eliminación, en muchos países, de los barnices ureicos, se están reduciendo las emisiones de formaldehído.

La investigación también ha demostrado que la aplicación de un barniz en un soporte baja la emisión de estas sustancias orgánicas. Por lo tanto, un compuesto de síntesis química como es el barniz, puede disminuir el impacto ambiental causado por el compuesto natural, la madera.

En la investigación comparativa ha sido analizado el impacto ambiental de:

- Soporte barnizado
- Soporte sin barnizar
- Soporte tratado con aceites, sustancias llamadas comúnmente naturales

Las pruebas han sido realizadas siempre 24 horas después de la aplicación del barniz.

En la siguiente Tabla se evidencian los resultados de dichas experimentaciones.

Tabla 3 - Ensayo de emisión residual Camara DGM - Microgramos / m² / m³ - 24 horas

Tipo de sustancia	Limite DGM	Soporte de pino macizo	Soporte de pino Tratado con aceite	Soporte de pino Proceso HECORAD
Aldehido	100	0	161	0
Terpenico	300	> 3000	945	647
Acido	100	292	416	39

Como se deduce de los resultados de la investigación:

- la mayor parte de las sustancias emitidas derivan de los componentes del soporte (hidrocarburos terpénicos en particular, una cantidad considerable de ácidos y aldehídos derivan del tratamiento realizado con aceites).
- la presencia de un proceso realizado con la gama HECORAD reduce notablemente la cantidad de emisiones producida por el soporte.

Se demuestra por lo tanto que la presencia del barniz no sólo no da

lugar a emisiones dañinas, sino que además limita la emisión de otras sustancias, también de origen natural, procedentes de la madera o en todo caso del soporte.

Las pruebas realizadas quieren ser una respuesta a algunos mensajes, realizados por productos presentes en el mercado y definidos como "barnices naturales" o "barnices fitoquímicos" o con otras denominaciones fantasiosas con el intento de relacionar el producto a un presunto no nocividad, la cual se ha demostrado que no es cierta **A**