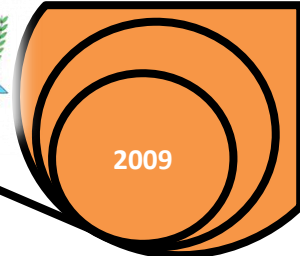




APLICACIÓN DE PINTURA SOBRE SUPERFICIES DE MATERIAL SINTÉTICOS



I.E.S HUMANEJOS
Usuario: 301humanejos
Letra del equipo: F
Alejandro Prieto Gómez
Rusbel Ramón Adames Suarez
Tutor: Javier Ruiz Rubio



INDICE

1. *Introducción* ----- pg. 3
2. *Tipos de materiales sintéticos, clasificación* ----- pg. 4
3. *Preparación de dichos materiales* ----- pg. 8
4. *Aplicación de pintura sobre dichos materiales* ----- pg. 13
5. *Elementos de protección individual* ----- pg. 21
6. *Bibliografía* ----- pg. 29

Introducción

Historia del plástico.

El vocablo plástico deriva del griego plastikos, que se traduce como moldeable.

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos, cuando se ofrecieron 10.000 dólares a quien produjera un sustituto del marfil (cuyas reservas se agotaban) para la fabricación de bolas de billar. Ganó el premio John Hyatt, quien inventó un tipo de plástico al que llamó celuloide.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica. El celuloide es un material que puede ser ablandado repetidamente, fundía a muy bajas temperaturas y no se transformaba en líquido bruscamente, como los metales y podía ser moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplástico. En 1869 se inicio la producción técnica de celuloide por parte de los hermanos Hyatt. En 1904 se inicio la producción de gelatina. En 1907 Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico calificado como termo fijo o termoestable: plásticos que puede ser fundidos y moldeados mientras están calientes, pero que no pueden ser ablandados por el calor y moldeados de nuevo una vez que han fraguado.

Otra etapa importante en la historia de los plásticos fue el año 1930, en que se dio un paso decisivo para la verdadera producción en masa de materias plásticas al conocerse las múltiples propiedades de su aplicación. En 1955, se pudo comenzar la producción del polietileno (PE) a gran escala y, en 1957, la de polipropileno (PP).

En 1957, se utilizaron en la industria española aproximadamente 1,1 kg de plástico por automóvil siendo en 1970 el consumo de más 50 kg y en la actualidad los fabricantes emplean una media de 110 kg por automóvil. Se calcula que para los próximos años, los plásticos utilizados en los vehículos serán aproximadamente el 30% del peso. De este porcentaje en el interior de los turismos puede llegar al 70% mientras que en el exterior serán el 30%.

En 1970, la producción mundial de plásticos se cifro en unos 30 millones de toneladas y en 1980, esta producción se triplico.

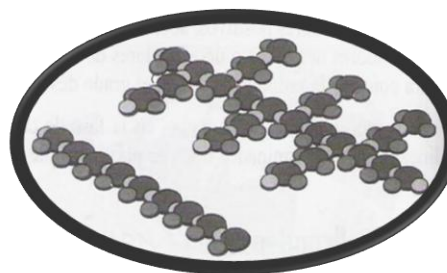
Tipos de materiales sintéticos, clasificación

Los materiales sintéticos están formados por unos compuestos llamados polímeros que a su vez están compuestos por monómeros o pequeñas moléculas que al unirse forman moléculas mayores.

Dependiendo del comportamiento de estos monómeros y polímeros se obtienen plásticos de distintas naturalezas. Sin embargo, no todas las piezas de materiales sintéticos están fabricadas con el mismo tipo de plástico sino con aquel que se adapte mejor a la función que debe cumplir. Los tipos de materiales sintéticos se pueden clasificar en:

- **Termoplásticos**
- **Termoestables**
- **Elastómeros**

Termoplásticos: Los termoplásticos están formados por macromoléculas lineales o ramificadas, no entrelazadas. En general son duros en frío y al calentarlos se reblandecen y fluyen.



Sus propiedades mecánicas dependen en gran parte del grado de polimerización y el proceso mecánico de su preparación (trafilado, la extorsión, inyección, calandrado, etc.), en el que pueden alinearse y orientarse las moléculas para conseguir asociaciones regulares.

El proceso de calentamiento (para darle forma) y el posterior enfriamiento (para que se endurezca con la forma deseada), puede repetirse prácticamente de forma ilimitada.

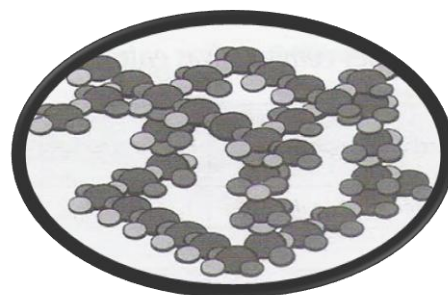
Son termoplásticos: el polietileno (PE), el cloruro de polivinilo (PVC), el poliésterol (PS), el polipropileno (PP), etc.

Los materiales termoplásticos se pueden clasificar en:

- *Celulósicos.*
- *Polietilenos y derivados.*

Termoplásticos más utilizados en el automóvil:

- **ABS** (*Acrilonitrilo-Butaideno-Estireno*)
- **ALPHA** (*ABS-Policarbonato*)
- **PA** (*Poliamida*)
- **PC** (*Policarbonato*)
- **PE** (*Polietileno*)
- **PP** (*Polipropileno*)
- **PP-EPDM** (*Etileno-Polipropileno-Dieno-Monómero*)
- **PVC** (*Cloruro de polivinilo*)
- **XENOY (PC-PBTP)** (*Policarbonato, poliéster termoplástico*)



Termoestables o Termoendurecibles:

denominan así, por no sufrir ninguna variación en su estructura al ser calentados; ni se reblandecen ni fluyen al ser sometidos a presión o a calor, siempre que no se llegue a la temperatura de descomposición.

Sus macromoléculas forman una red de mayas cerradas se les confieren el ser materiales rígidos, insolubles e infusibles.

En su proceso de fabricación, la condensación se hace partiendo entre diferentes núcleos de iniciación de la reacción y en cada núcleo se va extendiendo en todas direcciones, por lo que su estructura es amorfa pero formada por redes etéreas.

Entre los materiales termoestables se encuentran: las resinas fenólicas, resinas alquílicas, resinas de poliéster no saturadas, resinas epoxídicas, etc.

Los materiales termoestables se pueden clasificar en:

- Derivados del fenol.
- Urea y derivados.
- Poliésteres.
- Termoestables reforzados.

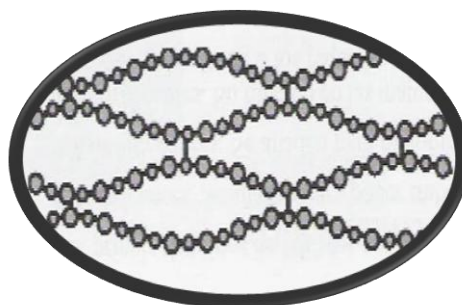
Los termoestables más utilizados en el automóvil:

- **GU-P** (Resinas de poliéster reforzadas con fibras de vidrio)
- **G.F.K.** (Plásticos reforzados con fibra de vidrio)
- **E.P. (Epoxi-do)** (Resina epoxi)

Propiedades comparativas entre los plásticos reforzados y otros materiales

Materiales/Propiedades	Peso específico	Resistencia a la tracción *10 kg/cm ²	Módulo de Young *10 kg/cm ²	Resistencia específica *10 m
Poliéster + tejido de vidrio	1,7	3,5	0,196	29,4
Acero	7,8	8,75	2,03	16
Duraluminio	2,8	4,55	0,7	23,2
Nogal	0,8	1,4	0,161	25

Elastómeros: Los elastómeros son materiales macromoleculares, que en un amplio margen de temperaturas pueden sufrir, sin rotura, deformaciones considerables bajo la acción de fuerzas relativamente pequeñas y recuperar posteriormente su longitud primitiva.



Sus macromoléculas, tridimensionalmente reticuladas (entrelazadas), no pueden volver a ser moldeadas. Forman una red de maya abierta y los plásticos que se obtienen son elásticos como la goma.

Al calentar los elastómeros no se observa una fluidez plástica como en el caso de los termoplásticos, sino que permanecen elásticos hasta el momento de su descomposición térmica.

Entre los elastómeros, se encuentran: los cauchos naturales y sintéticos, el poliuretano, etc.

Los materiales elastómeros se pueden clasificar en:

- Caucho natural
- Caucho sintético

Propiedades:

- Elevada resistencia mecánica.
- Resistencia a la fatiga y abrasión.
- Gran resistencia a los ataques de agentes químicos y atmosféricos.
- Amplio margen de temperaturas de uso.
- Silenciosos en su funcionamiento.
- Gran facilidad de moldeo.

Los elastómeros más utilizados en el automóvil:

- **P.U.** (Poliuretano)
- **P.U.R.** (Poliuretano rígido)

Aditivos: Reciben este nombre los compuestos químicos de diversa naturaleza que se añaden al producto base (Polímero) en porcentajes variables para conferirle o mejorar determinada características.

Los principales tipos de aditivos son:

- Lubricantes.
- Estabilizadores.
- Plastificantes.
- Cargas.
- Colorantes y pigmentos.
- Refuerzos.

La siguiente tabla compara distintos tipos de fibras:

	VIDRIO	CARBONO	ARAMIDA (KEVLAR)	BORO
Ventajas	Relación peso prestaciones/mecánicas muy interesantes. Fácil aplicación.	Excelente resistencia a la rotura por tracción y compresión. Elasticidad. Resistencia a la humedad.	Buen comportamiento al choque. Buena resistencia a la tracción. Resistencia química. Volumen limitado.	Buen comportamiento al choque. Elasticidad muy elevada.
Inconvenientes	Elevadas prestaciones mecánicas específicas.	Precio elevado. Aplicación delicada. Escasa resistencia al choque.	Baja resistencia a la compresión. La elaboración de piezas es delicada.	Masa volumétrica elevada. Aplicación muy delicada.
Principales aplicaciones	Material industrial, edificación, transportes, carrocerías, parachoques, etc.	Industria aeroespacial civil y militar armamento nuclear, deporte profesional.		Aeronáutica militar.
Desarrollo	Numerosas posibilidades en función del grado de mecanización de los procedimientos.	Estructuras principales de aviones, almacenes, automóviles.		

Preparación de dichos materiales

En la preparación de los materiales sintéticos antes del pintado, primero se deben evaluar todos los daños que pueda tener la pieza a preparar y que se pueden reparar de diversas formas, como por ejemplo; (**Soldadura de plásticos mediante calor, Soldadura química, Resinas de poliéster, Resinas epoxy, Fibra de vidrio,...etc.**)

Soldadura de plásticos mediante calor: es uno de los métodos de uso más generalizados en la reparación de materiales plásticos. Es, además, el procedimiento de unión que mejores resultados ofrece.

Este procedimiento es empleado mayoritariamente en la reparación de materiales termoplásticos, debido al comportamiento que experimentan con el calor.

En la soldadura de materiales plásticos hay que tener presente dos parámetros fundamentales: la temperatura y la presión, conjugados, lógicamente con una velocidad de avance adecuada.

La temperatura también es necesaria para llevar el material a estado pastoso y motivar su unión íntima.

Cada material llegará a fluir a una determinada temperatura, siendo por tanto, distinta la temperatura de un material a otro.

En la tabla adjunta se indica la temperatura de soldadura de los materiales más comunes. Debe tenerse en cuenta tolerancias de 20 a 30°C.

MATERIALES	TEMPERATURA PARA SOLDADURA
PP	300°C
PE	280°C
PP/EPDM	300°C
PA	400°C
PC	350°C
PC-XENOY	350°C
PC-ALPHA	350°C
ABS	350°C

Si la temperatura aplicada es inferior, las uniones pueden no llegar a realizarse, o dar lugar a uniones de escasas resistencias mecánicas. Si la

temperatura es superior se provoca una degradación del material, que se vuelve frágil y quebradizo al enfriarse.

Para realizar una mejor unión es recomendable ejercer una presión sobre las superficies que hay que unir, ya que una soldadura sin presión forma uniones de escasa o nula resistencia mecánica.

Soldadura química: para la reparación de elementos plásticos también se emplean una serie de productos químicos como: resinas, adhesivos, poliuretanos, etc., sin cuya utilización no sería posible reparar determinados materiales.

En estos casos, la reparación se realiza generalmente mediante técnicas de adhesión. Sin embargo, existen algunos productos, como la acetona, cuyas particulares características permiten realizar otro tipo de reparaciones como la soldadura química.

La soldadura química se basa en la propiedad que presenta la acetona de atacar y disolver a los plásticos termoplásticos, excluidos el polipropileno y el polietileno este producto no es igual de activo con todos los materiales, su efecto se ve más acentuado en el ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno), llegando incluso a disolverlo por completo, siendo por tanto, sobre este material donde se obtienen mejores resultados con este tipo de reparación. La soldadura química es la técnica apropiada y de rápida ejecución en la reparación de pequeñas grietas, las roturas de patillas y pivotes.

Resinas de poliéster: se obtienen haciendo reaccionar ácidos orgánicos con grupos de alcoholes específicos.

Presentan buenas propiedades eléctricas y físicas, buena resistencia a los agentes químicos y buena estabilidad dimensional tienen gran resistencia mecánica y elevada rigidez por lo que resultan muy frágiles.

Se presentan en forma de tres productos líquidos: resina, activador y catalizador. Conviene respetar el orden de mezcla de estos tres productos según el fabricante y tener la precaución de no mezclar entre sí el activador y el catalizador pues existe el riesgo de inflamación y de



Aplicación de pintura sobre superficies de Materiales sintéticos



2009

explosión. La dosificación de estos productos es muy rigurosa, pudiendo ser distintas de un fabricante a otro.

Resinas epoxy: Se presentan en forma de dos componentes independientes, la resina y el catalizador son de naturaleza más o menos pastosa y suelen ser de diferente color, sirviendo esta característica de referencia para obtener una mezcla homogénea. Las propiedades finales del producto, así como el tiempo de curado dependen del catalizador a emplear.

La principal desventaja de la resina de poliéster es su elevado precio, por este motivo se limita un tanto el uso de esta resina en la reparación de elementos del automóvil.

Fibra de vidrio: se obtiene por fusión de una mezcla homogénea de sílice y diversos óxidos.

Sus principales características son, entre otras:

- Muy buenas propiedades mecánicas.
- Compatibilidad con las materias orgánicas, lo que implica una excelente adherencia fibra-resina.
- Baja sensibilidad a las variaciones de temperatura y de humedad.
- No sufre alteraciones por los agentes químicos.

Las principales presentaciones de la fibra de vidrio, para ser usadas con refuerzos, son:

- << Mats >>: Mantas o Filtros formados por hilos de vidrios continuos o cortados y unidos entre sí mediante un ligante. Pueden ser cortados con las dimensiones y geometría deseadas para la realización de cada reparación.
- << Roving >>: Mecha obtenida por el ensamblaje en paralelo y sin torsión de varios hilos o filamentos de vidrio. Puede ser rizado, aportando un refuerzo perpendicular a la dirección longitudinal del hilo.

- << Tejidos >>: constituidos por mechas de << Roving >> entramadas y unidas entre si dando lugar a armaduras de diferentes configuraciones (Tafetán, Sarga, Satén).
- << Hilos cortados >>: Hilos cortados de diferentes tamaños; se emplean principalmente como cargas de refuerzo en las masillas de poliéster.

Masillas de poliéster reforzadas: Aglomerante formado por resina de poliéster con fibra de vidrio cortada. Si se le añade el catalizador en proporciones del 2 al 3% se obtiene un producto adecuado y de rápida aplicación en la reparación de pequeños daños, como rayones, arañazos, etc.

Adhesivos: Aunque en la mayoría de los casos el adhesivo a emplear es la resina de poliéster, y en menor medida las resinas epoxy, existen otros tipos de adhesivos indicados especialmente para reparación de determinados materiales plásticos. En el sector del automóvil se emplean dos grupos fundamentalmente

- **Adhesivos acrílicos:** son polímeros de naturaleza termoestable, derivados de ácido acrílico. En función de los distintos componentes (ésteres) existen varias formulaciones, de aplicación en la unión de diversos materiales: metal, vidrio, plástico, papel, etc.

En la reparación de plásticos destacan los cianocrilatos, adhesivos que unen prácticamente todo tipo de plásticos.

Se presentan en formas de dos componentes:

- El adhesivo prácticamente dicho es un éster de cianocrilato, que se presenta en un embase corriente.
- El activador, generalmente tricloroetano y aminas aromáticas, se presentan en un embase dotado de pulverizador.



En lo referente a sus propiedades, hay que destacar:

- Baja viscosidad.
- Gran rigidez.
- Alta velocidad de polimerización a temperatura ambiente, circunstancia esta que implica una alta velocidad de ejecución de la unión.
- Amplia versatilidad con una gran gama de sustratos.

El principal inconveniente que presentan es su gran rigidez, lo cual da a uniones quebradizas.

Poliuretanos: Son adhesivos compuestos a base de poliisocianatos. Pueden ser monocomponentes, cuyo secado se debe a la absorción de humedad; y bicomponentes, cuyo secado se produce por su reacción química.

Los productos específicos destinados a la reparación de plásticos son bicomponentes. Se suministran en cartuchos dobles, siendo preciso para su aplicación el empleo de pistolas de extrusión adecuadas al tipo de envase.

Dichas pistolas aplican la cantidad necesaria de cada componente. Para garantizar una mezcla homogénea, se emplean boquillas mezcladoras que se acoplan al cartucho.

Después del tipo de reparación que vayamos hacer en el material plástico debemos preparar la pieza para el pintado lijando, enmasillando, aparejando, etc.

Primero debemos lijar las superficies reparadas para igualarlas y prepararlas para la aplicación de masillas de acabado, a continuación de aplicar la masilla de acabado debemos lijarla para nivelar el plástico y proceder a aparejar la pieza, antes de pasar al pintado debemos lijar el aparejo, la limpieza es la operación más importante antes del pintado, debemos lavar las piezas con agua caliente y jabón, aclararlas con agua



Aplicación de pintura sobre superficies de Materiales sintéticos



2009

y secarlas. Seguidamente se debe desengrasar con desengrasante y ya proceder al pintado.

Aplicación de pintura sobre dichos materiales

Para garantizar un proceso de pintado de plásticos y tener un acabado de calidad, hay que prestar atención a las siguientes Reglas de Oro:

- Asegúrese de que el sustrato fue cuidadosamente preparado, desengrasado o atemperado.
- Aplicar la imprimación adecuada para el tipo de plástico en los plásticos sin imprimir.
- Aplicar capas finas, evitando altos espesores.
- Permitir "flash-Off" alargados entre capas (en los acabados) y secados más largos con acabados plastificados.
- Realizar la mezcla de los aditivos de plásticos correctamente. (Pintura / Aparejo + Aditivo de plásticos + Endurecedor)
- Agitar enérgicamente los aditivos texturantes y matizantes
- No filtrar los colores texturados.
- Todos los plásticos son flexibles, hay que flexibilizarlos según su rigidez.
- Seguir el proceso de pintura de plásticos del fabricante.
- No calentar demasiado las piezas en "PUR blando". / fibra de vidrio GRP.

Pintado de plásticos: Termoplásticos, Termoestables y Elastómeros.

Pintado de termoplástico. Rígidos y Flexibles: La reparación de plásticos termoplásticos es cada vez más habitual en el automóvil. Si bien, el pintado de estas superficies sigue presentando problemas de adherencia, flexibilidad y reproducción del grado original.

El proceso a seguir para el pintado de dicho plástico es el siguiente;

- **Eliminación de imperfecciones:** Cuando en la zona reparada o en el resto de la pieza existan imperfecciones, virutas desprendidas o se presenten una superficie irregular, debe utilizarse una rasqueta para lisar dichas zonas.

- **Limpieza y desengrasado:** Este paso es de suma importancia y ha de repetirse varias veces, ya que de ello va a depender bastante el acabado final. Esta limpieza exhaustiva se realiza con la misión de eliminar los agentes desmoldeantes externos con los que son roseados los moldes en fabricación para la extracción de las piezas plásticas. A veces también se utilizan aditivos especiales internos que forman parte de la resina y sirven para el desmoldeado de las piezas.

La limpieza debe seguir estos pasos:

- Lavado con agua y jabón.
- Desengrasado y lijado con ayuda de disolvente y <Scotch-Brite>
- Limpieza con disolvente.
- Eliminación de disolvente con pistola de soplado y trapos libres de hiladuras.
- Limpieza con disolvente antiestático para eliminar cargas reducidas por frotación.

- **Pretratamiento. Flameado:** Cuando se trata de plásticos como el polietileno y el polipropileno, a veces no resulta suficiente la aplicación de un promotor de adherencia, ya que son difíciles de pintar. En tales casos, es conveniente realizar un tratamiento de flameado en el proceso de fabricación, que consiste en obtener la oxidación del plástico mediante una llama, que se traduce en una mejor adherencia de las capas de pintura.
- **Aplicación de imprimaciones:** estos productos se utilizan también para conseguir una perfecta adherencia de las capas exteriores de pintura a la superficie plástica. Existen imprimaciones especiales para plásticos, debido a que estos materiales presentan más problemas de adherencia que la chapa.

Se utilizan dos tipos de imprimaciones:

Imprimación 1k (un componente)

Se presenta envasada, ya lista para su uso

Imprimación – aparejo 2k (dos componentes)

Este producto, de reciente implantación en el mercado, además de ser un promotor de adherencia, tiene poder de relleno, lo cual ahorra la aplicación de un aparejo adicional. Se utiliza húmedo sobre húmedo.



- **Aplicación de masillas:** después de la imprimación, se aplica una masilla de poliéster catalizada especial para plásticos, ya que ha de ser más flexible y menos porosa que la utilizada en la chapa.

Cuando la masilla está seca, se lija – al agua o en seco – con un abrasivo de grano P220, procurando no producir demasiado calor en el lijado.

Acabado el enmasillado, se aplica en la zona lijada otra capa de imprimación, ya que, al haber sido lijada esa superficie, pueden producirse defectos en el acabado por falta de adherencia.

- **Aplicación de aparejos:** Son productos de relleno, que suelen ser MS (medio contenido en sólidos), de similares características a los empleados en la chapa, con la salvedad de la adición de hasta un 50% de elastificante, dependiendo del fabricante. Estos productos han de aplicarse solo si en un principio se utiliza la imprimación 1K. De aplicar la imprimación-aparejo habría que dar una nueva capa sobre la masilla ya lijada.

El aparejo consigue que la pintura se deforme elásticamente y recupere su estado original tras haberse producido un impacto.

También puede emplearse un aparejo de 1K (un componente), que no necesita elastificante. Este tipo de aparejo se suele aplicar sobre piezas nuevas, ya que no proporciona un gran espesor.

El aparejo puede ser tintable; es decir, se le puede añadir una pequeña cantidad de color, similar a la de acabado, para reducir el número de manos de color de acabado cuando se trabaje con colores de bajo poder cubriente.

El lijado de aparejo se suele efectuar con una lija de grano P320 y P400.

- **Pintura de acabado:** En el pintado de plásticos puede haber tres tipos diferentes de acabado:

Liso

Es la pintura de acabado que llevan los elementos de plástico que van pintados del mismo color que el vehículo. Puede ser, como en el caso de la carrocería, monocapa, es decir, con un solo producto se obtiene color, brillo y dureza; y bicapa: un producto proporciona el color y otro, denominado barniz, ofrece el brillo y la dureza. En la pintura monocapa el aditivo elastificante se le añade al color y en la bicapa al barniz. El porcentaje de este aditivo dependerá del fabricante y del grado de flexibilidad que tenga el plástico.

Mate

Un plastificante mateante, aparte de proporcionar la flexibilidad adecuada, aporta un acabado satinado o mate. Utilizando este producto mate, incluso se puede conseguir un bicapa con el barniz sin brillo.

Texturado

El objetivo final de una reparación es conseguir un acabado similar al plástico de origen, recién sacado del molde. Para ello, se utiliza un aditivo texturante que reúne tres cualidades: proporcionar elasticidad a la pintura, conseguir un acabado mate y darle determinada estructura. De esta forma, se evita recurrir a técnicas arcaicas para reproducir la huella, como la utilización de trapos, moldes de silicona, etc.

El aditivo texturante puede ser de tres tipos: textura gruesa, media o fina. Se elegirá cada una de las texturas dependiendo del acabado a conseguir. Ha de indicarse que algunos fabricantes solo tienen dos tipos de textura es sus aditivos: gruesa y fina.

Es importante seguir las especificaciones de cada fabricante en cuanto a su utilización, pues, debido a su estructura, requieren distinta aplicación y presiones más bajas de las que normal mente se utilizan.

Pintado de termoestables: Suelen ser poliésteres reforzados con fibra de vidrio y tienen la particularidad de no necesitar imprimaciones especiales para plásticos. El proceso a seguir en el repintado es el mismo que el realizado en chapa.

- **Limpieza y desengrasado:** como es habitual, el primer paso es la limpieza exhaustiva de la superficie a pintar, ya que de ella va a depender el buen acabado final. Esta operación se debe realizar antes de las operaciones indicadas a continuación.

- **Enmasillado:** se aplica una masilla de relleno para eliminar pequeñas imperfecciones, una vez reparado el plástico. La masilla se lija con un grano P120 ó P150 para acabar con P180. El lijado puede efectuarse bien en seco o bien al agua para evitar cargas electroestáticas. No obstante, cada vez se tiende más al lijado en seco por la rapidez y la posibilidad de efectuar la aspiración de polvo.
- **Aplicación de aparejos:** estos aparejos sirven para aislar la masilla de la pintura de acabado, aparte de rellenar posibles huecos y promover la adherencia de capas superiores.

Si se desea obtener un mayor poder de relleno, se utilizarán aparejos MS (medio contenido en sólidos) o HS (alto contenido en sólidos). Estos aparejos pueden ser utilizados húmedo sobre húmedo o lijando con un grano P320 hasta llegar a P400.

- **Pintura de acabado:** La pintura de acabado es igual a la utilizada en chapa, y, por consiguiente, puede ser monocapa o bicapa. Otro acabado particular de los plásticos es el texturado explicado anteriormente.

Pintado de plásticos expandidos. Espumas blandas: El plástico perteneciente a esta familia más utilizado en el automóvil es el Poliuretano espuma blanda (PUR espuma blanda).

Debido a su estructura porosa, requiere otro sistema de pintado, que difiere sensiblemente de los anteriores. Los desmoldeantes internos tienen más posibilidad de quedar atrapados en los poros y, a su vez, resulta más complicado extraerlos.

El proceso de pintado de este tipo de plásticos es el siguiente:

- **Atemperado:** Para conseguir la total eliminación de desmoldeantes el primer paso es introducir el plástico en cabina durante 1 hora a 60°C. De esta forma, el calor hace que los desmoldeantes salgan a la superficie y puedan ser eliminados.

- **Limpieza y desengrasado:** Una vez fuera de la cabina, se produce a la limpieza del plástico. Esta se efectúa con un disolvente de limpieza aplicado mediante pistola de gravedad y con la ayuda de un pincel que penetre bien entre los poros. Posteriormente, se elimina con un trapo libre de hiladuras. Este proceso se repite varias veces, con el fin de eliminar totalmente las posibles impurezas.

Para una total eliminación de disolventes y desmoldeantes, se vuelve a introducir la pieza en la cabina durante 1 hora a 45°C.

- **Aplicación de masilla tapaporos:** La masilla tapaporos se aplica con objeto de unificar la superficie a la hora de pintar el PUR-espuma blanda. De esta forma, se consigue tapar los microporos para obtener un acabado sin defectos tales como cráteres, ampollas o burbujas.

Esta masilla es de 1 componente, cuya naturaleza química es una mezcla especial de pigmentos y materiales de relleno. Se aplica a mano, con un paño, con movimientos circulares para facilitar su penetración. Con otro paño, humedecido ligeramente con diluyente antiestático, se elimina el exceso de material.

- **Enmasillado:** En las piezas reparadas, la uniformidad de la superficie se realiza mediante una masilla especial (por ejemplo, FPRM5900 de la marca 3M). Una vez aplicada, se lija en seco con grano de P180 a P220.
- **Aplicación de imprimaciones:** *En este proceso se puede utilizar cualquiera de las dos imprimaciones anteriormente citadas.*
 - Imprimaciones 1K (1 Componente) <lisa al uso>.
 - Imprimaciones – aparejo 2K (2 Componentes).



- **Aplicación de aparejos:** Se utilizará cuando se haya empleado anteriormente la imprimación 1K.

Puede de dos tipos:

- De un solo componente (1K). No necesita elastificante.
- De dos componentes (2K).

El aparejo más utilizado para PUR-espuma blanda suele ser el de 1 componente. Pero también se pueden utilizar aparejos 2K y tintables, a los que se adiciona elastificante.

Una vez seco el aparejo, se lija en seco con abrasivo P360 ó P400 y, posteriormente, se desengrasa con diluyente limpiador para plásticos.

- **Pintura de acabado:** la aplicación de la pintura de acabado monocapa para estas piezas es igual que para los plásticos anteriores, pero con la salvedad del aumento de incluso un 100% del porcentaje de elastificante, dependiendo del fabricante de pintura de que se trate. Esta pintura de acabado ha de aplicarse sin cargar demasiado en cada mano, para evitar que los disolventes ataquen los fondos.

En colores bicapa existen fabricantes que adicionan elastificante en la base bicapa y otros que no lo hacen. En cualquier caso, seguiremos las reglas que nos indique cada uno de ellos.

El último paso es la aplicación del barniz, que se lleva a cabo después de preparar la mezcla con el elastificante en las proporciones que marque el fabricante.

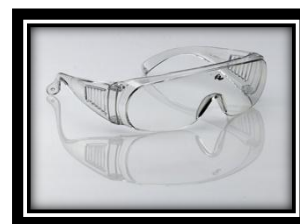
Elementos de protección individual

A la hora de hacer cualquiera operación debemos tener todos los aspectos importantes para la protección de nuestro cuerpo, ya que utilizamos materiales altamente contaminantes y con riesgo de producirnos ciertas enfermedades.

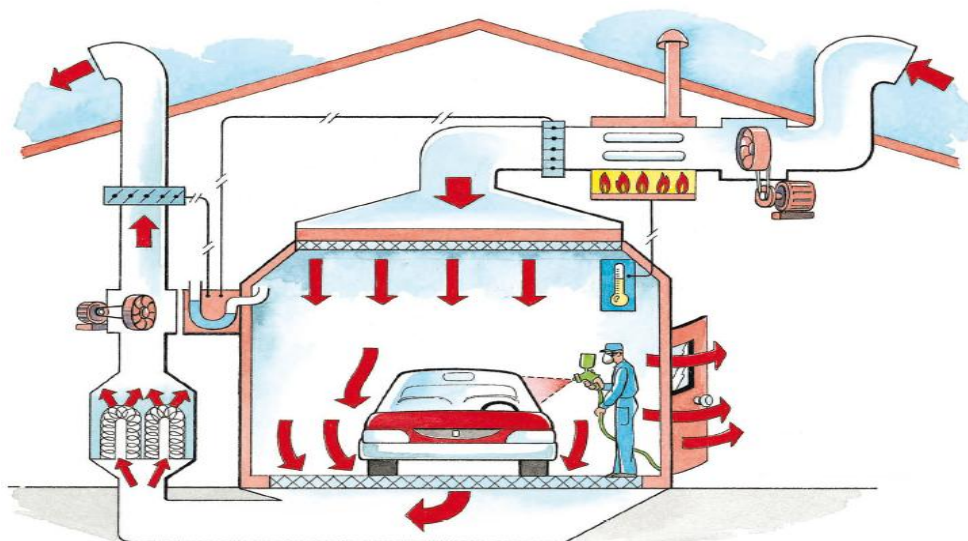
Materiales necesarios de protección:

Para realizar las operaciones de preparación y embellecimiento de superficies es necesario utilizar el siguiente material de protección:

- Gafas de protección con aireadores para evitar que se empañen.
- Guantes de piel.
- Guantes de látex. o de polivinilo
- Guantes de Nitrilo.
- Mascarillas de papel.
- Mono de trabajo, sin cremalleras vistas.
- Mono de Papel o de TYVEK, con capucha.
- Mascarilla de pintar.



Para evitar la toxicidad de los elementos que se utilizan en la preparación y en el embellecimiento de superficies lo más importante es conocer en qué forma nos podemos encontrar los contaminantes y utilizar los medios apropiados de protección.



Riesgos en la preparación y aplicación de productos:

Los riesgos que podemos tener se producen por la utilización de productos químicos como masillas, resinas, pigmentos, disolventes, diluyentes, etc.

Estos productos pueden ser absorbidos por nuestro cuerpo mediante:

- Vía dérmica o cutánea (por la piel).
- Vía digestiva (por ingestión).
- Vía respiratoria (por inhalación).
- En contacto con los ojos.

La toxicidad, daños o lesiones al cuerpo humano, dependen de algunos factores:

- Capacidad de eliminación del producto por el cuerpo.
- El tiempo de exposición del cuerpo ante el producto.
- La combinación con otras sustancias.

Nuestro cuerpo tiene defensas ante las agresiones tóxicas de los productos, pero a veces son insuficientes.

Al respirar el **aire** pasa por la **nariz o la boca** → **laringe** → **faringe** → **tráquea** → **bronquios** → **bronquitos** → **alveolo** → **sangre**, entrando a nuestro cuerpo partículas inferiores a 12 μm . Para evitar que entren partículas superiores a ese tamaño, en la nariz tenemos unas defensas como son los pelillos de las aletas de la nariz, las secreciones nasales y la humedad en la boca por la saliva.

Para protegernos de dichas agresiones debemos protegernos utilizando los medios necesarios y exponiéndonos el menor tiempo posible.

La forma que tiene nuestro cuerpo de eliminar las partículas tóxicas es a través de los riñones, que filtran la sangre y por nuestro aparato digestivo.



Decálogo de seguridad:

- 1) LEER ATENTAMENTE LAS ETIQUETAS DE LOS PRODUCTOS.
- 2) TENER SIEMPRE ORDENADO Y LIMPIA LA ZONA DE TRABAJO, DE MEZCLA Y APLICACIÓN DE PRODUCTOS.
- 3) MANTENER LOS DISOLVENTES Y DILUYENTES EN SUS RECIPIENTES ORIGINALES O EN LOS FABRICADOS PARA ESE FIN.
- 4) CERRAR LOS RECIPIENTES NADA MÁS TERMINAR DE USARLOS, EVITANDO CONCENTRACIÓN DE VAPORES.
- 5) NO FUMAR DURANTE LA APLICACIÓN NI EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO.
- 6) SEÑALIZAR ADECUADAMENTE LAS ZONAS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN.
- 7) USAR SIEMPRE CONEXIONES A TIERRA EN LOS APARATOS ELÉCTRICOS PARA TRANSFERIR PRODUCTOS.
- 8) QUE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SEAN ANTIDEFLAGRANTES.
- 9) ALMACENAR RESIDUOS EN RECIPIENTES IGNIFUGOS.
- 10) TENER UN EXTINTOR DE INCENDIOS EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO Y PREPARACIÓN DE MEZCLA DEL TIPO DE CO₂ O POLVO, CAPAZ DE EXTINGUIR FUEGOS DE LA CLASE A Y B (SÓLIDOS Y LIQUIDOS INFLAMABLES).

Protección respiratoria

Factores de Protección

Los equipos de protección respiratoria se diferencian en su eficacia en aislar al usuario del entorno de trabajo. Dicha eficacia se expresa en términos de **"fuga hacia el interior"** del contaminante ambiental, es decir la cantidad de contaminante que pasa a la zona de respiración del usuario. Debe seleccionarse un equipo en el que la fuga hacia el interior sea lo suficientemente pequeña para no exceder el valor límite de exposición al contaminante en el aire de inhalación.

Las normas técnicas establecen, para un determinado equipo de protección respiratoria, el valor máximo permitido de fuga total hacia el interior (TIL). Desde el punto de vista práctico, el valor de fuga total hacia el interior se transforma en el **factor de protección nominal** para el equipo, que nos permite calcular hasta que concentración del contaminante podemos estar protegido con cada equipo concreto:

$$\text{FPN} = 1 / \text{TIL}_{\text{Max}} = 100 / \text{TIL} (\%)_{\text{Max}}$$

El valor del FPN proviene por tanto de las mediciones realizadas en el laboratorio mediante una secuencia de ensayos reproducible que intenta simular situaciones reales con usuarios. Aún así, la realidad en el lugar de trabajo es a veces bien distinta. Las condiciones de utilización de un equipo de protección respiratoria son muy variadas, como variadas son las exigencias operativas del usuario (movilidad durante el turno de trabajo, condiciones de temperatura o humedad, compatibilidad con otros equipos, etc.)

Por esta razón, algunos fabricantes recomiendan **factores de protección asignados**, menores que los nominales, y que provienen de mediciones realizadas en el lugar de trabajo.

El factor de protección nominal aún así es una buena herramienta para comparar distintos equipos de protección.

Para conseguir que el factor de protección real para cada usuario sea lo más próximo posible al factor de protección nominal deben cumplirse los puntos siguientes:

- Realizar la selección teniendo en cuenta el tipo y naturaleza del contaminante.
- Llevar el equipo de protección durante todo el tiempo que dure la exposición al contaminante.

- Llevarlo correctamente ajustado siguiendo las instrucciones del fabricante.

Mantener el equipo en buenas condiciones de uso e higiénico, en el caso de equipos que puedan utilizarse durante más de un turno de trabajo.

Tipos de mascarillas:

- De partículas o de polvo: suelen ser de papel, de fieltro o algodón. Se denominan de usar y tirar. Su clasificación según la norma EN-149 es:
 - P-1: protege 4 veces el TVL (Valor Límite Umbral). Protege de polvo y se utiliza en las operaciones de lijado, desbarbado, etc.
 - P-2: protege hasta 10 veces el TVL. Se utiliza en condiciones de humedad.
 - P-3: protege hasta 50 veces el TVL. Se utilizan cuando existen humos metálicos.



- Con Válvula de Exhalación: se utiliza para protegerse de gases y vapores. Tiene dos filtros generalmente uno de partículas y otro de carbón activo y se pueden cambiar. Hay que conservarlas en un lugar seco y guardarlas herméticamente para evitar su contacto con el ambiente. La vida útil de las mascarillas o de los filtros se advierte cuando hay cierta dificultad para respirar o se percibe olor y sabor de gases. Se clasifican según la norma EN-149 en:

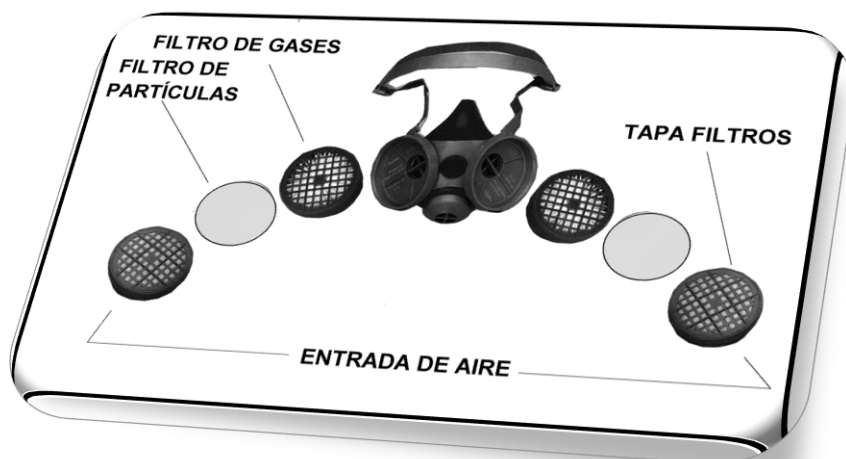
- A-1: protege hasta 100p.p.m.
- A-2: protege hasta 5000p.p.m.



A1



A2



Para realizar las operaciones de enmasillado, lijado, imprimación y aparejo utilizaremos una protección de mascarilla P-1 ó P-2 y/o A-1. Para las operaciones de pintura utilizaremos mascarillas A-1 o A-2.

Los que suministran Aire Limpio se les denomina también equipos autónomos, garantizan un aislamiento total de vapores y de partículas ya que suministran aire limpio y acondicionado bien por la red de aire comprimido o a través de botellas de oxígeno.

Equipo de protección cutánea y ocular:

Para la protección cutánea utilizaremos guantes dependiendo del proceso que estemos realizando.

Durante el proceso del enmasillado, lijado, limpieza del soporte y el pintado con imprimación aparejo y pintura utilizaremos guante de látex, de polivinilo o de vinilo.

En los procesos de las operaciones mecánicas de reparación de chapa utilizaremos los guantes de piel.

Para el proceso de limpieza de pistolas o cuando utilizemos disolventes en la mezcla o limpieza utilizaremos guantes reforzados con Nitrilo.



Guantes de
latex



Guantes de polivinilo
o vinilo



Guantes con
protección de nitrilo

Para la protección ocular utilizaremos gafas de protección transparentes y con válvulas antivaho o en su defecto las mascarillas con pantalla protectora.



En caso de que hubiera entrado en contacto con los ojos algún producto irritante con disolvente, pintura, etc. Lo primero que debemos hacer es acercarnos a la ducha LAVA OJOS, colocar la cabeza encima de dicha ducha y dar a la palanca de accionamiento, saliendo un chorro de agua directamente hacia los ojos. Hay que procurar no frotarlos con las manos.

Otros equipos de protección:

Para las operaciones de enmasillado, lijado, imprimaciones, aparejos y limpieza de soportes utilizaremos monos de trabajo sin cremallera visible para evitar que arañen el soporte.

Para la operación de pintado utilizaremos monos blancos de papel (de usar y tirar) o de material TYVEK con capucha de tal manera que no suelte pelusa y sea de poco peso.



Mono de trabajo



Mono de trabajo para pintura
tipo TYVEK



Bibliografía

Páginas web:

- www.elchapista.com
- www.comforp.com
- **Google**

Libros:

- **Elementos Metálicos y Sintéticos. (PARANINFO)**
- **Preparación de superficies.(PARANINFO)**
- **El tuning en el embellecimiento y personalización de vehículos. (PARANINFO)**
- **Reparación de plásticos del automóvil (CESVIMAP)**
- **Manual de plásticos.(PPG INDUSTRIES)**

Agradecimientos:

**A roberlo por el apoyo necesario
para realizar el trabajo.**

