

Una alternativa a la sustitución

Reparación de parabrisas laminados

Hasta hace relativamente poco tiempo, cuando los parabrisas laminados presentaban algún tipo de daño, se procedía a su sustitución.

No obstante, existen en el mercado desde hace más de una década equipos y productos que posibilitan técnicamente su reparación dentro de determinadas limitaciones, debiendo guardar, en todo caso, unos estándares mínimos de calidad, a fin de que el parabrisas siga manteniendo sus características funcionales y operativas.



Los parabrisas laminados son vidrios de seguridad, que presentan una estructura estratificada o tipo "sandwich". Están formados por dos láminas de vidrio recocido; excepcionalmente, algunos vehículos pueden incorporar más de dos láminas. Están unidas entre sí por otra lámina central de material plástico.

El material plástico empleado es polivinil-butiral (PVB), que presenta las mismas propiedades ópticas que el vidrio, conservándolas con el paso del tiempo. Su espesor es de aproximadamente 0,8 mm.

La fabricación del vidrio laminado se lleva a cabo sometiendo estas capas a un proceso de calor y presión en un autoclave, hasta obtener un único conjunto, con las características mecánicas, ópticas y de seguridad apropiadas.

ROTURA DEL PARABRISAS

La rotura de los parabrisas suele ser debida normalmente a tres causas: calenta-

miento y/o enfriamiento desigual, torsión o impacto.

Las roturas por **calentamiento y/o enfriamiento** desigual ocurren generalmente en los procesos de fabricación.

Las **torsiones** a que es sometida la carrocería se transmiten a la luna, pudiendo llegar a producir su rotura, debido a un montaje incorrecto o a una microfisura de sus cantos. La torsión dará lugar a grietas o fisuras que no presentan ningún punto visible de impacto y que avanzan con el tiempo. En este tipo de daños es muy difícil conseguir reparaciones con ciertas garantías de calidad.

Las roturas producidas por **impacto**, cuando un objeto, tal como un guijarro o piedra, es lanzado a gran velocidad contra el parabrisas, forman un pequeño hoyo o estalladura en la capa externa de vidrio. Son las roturas que se reparan habitualmente. No se reparan aquellas lunas cuyos daños afectan a las láminas interiores.

La importancia de los daños producidos por impactos depende de factores tales como:

- Tamaño del objeto proyectado contra el parabrisas.
- Tipo de material de dicho objeto
- Velocidad y ángulo de impacto.

REPARACION DE LUNAS LAMINADAS

Los impactos producidos por piedras pueden provocar estalladuras de distintos tipos, dificultando la visibilidad y aumentando la fatiga visual del conductor. Frente a estos daños, se puede optar por la sustitución o reparación de la luna.

La sustitución de una luna supone, además de un coste en tiempo de trabajo y precio del recambio, la inmovilización temporal del vehículo en el taller.

La reparación de dichas estalladuras es factible, siempre y cuando se observen ciertas precauciones, se manejen de forma correcta los equipos adecuados y se utilicen los productos apropiados, a fin de garantizar unos estándares mínimos de calidad.

Dicha reparación se basa en la inyección a presión de una resina, que presenta las mismas propiedades ópticas que el vidrio.

FACTORES A CONSIDERAR

La calidad en la reparación de un parabrisas se encuentra afectada por ciertos factores, que habrán de considerarse previamente a la reparación.

Humedad: la presencia de humedad en la rotura puede crear problemas, pues el índice de refracción del agua es distinto al del vidrio. Por ello, es preciso extraer toda la humedad de la zona dañada antes de comenzar la reparación.

Suciedad: cualquier resto de suciedad o materia extraña en la zona dañada afectará a la calidad de la reparación. Es necesario limpiar la zona para asegurar una buena adherencia.

Decoloración: la presencia de una sombra, generalmente azulada, es debida normalmente a una reacción química de ti-

CUADRO 1 DISTINTOS TIPOS DE ROTURA



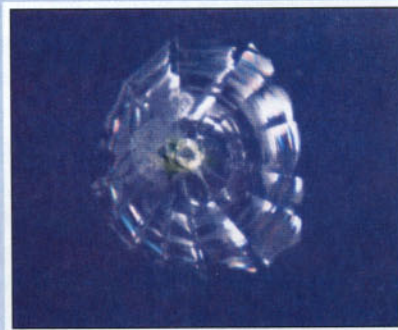
Ojo de buey



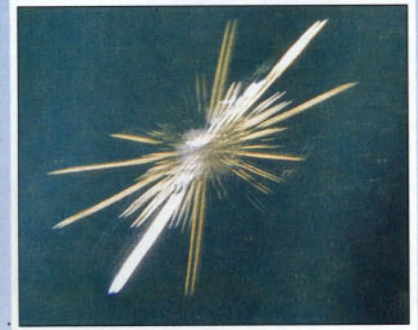
Ojo de buey parcial



Combinada



Margarita



Estrella

Ojo de buey. Suele ser producida por una piedra pequeña. En la zona del impacto aparece un pequeño hoyo, y debajo una fisura cónica, que llega hasta la capa interna de plástico. Su reparación es relativamente sencilla.

Ojo de buey parcial. Es una fisura cónica incompleta. Su reparación necesita más tiempo, dado que la resina tarda más en penetrar en las zonas finas de la fisura.

Rotura en estrella. Suele producirse cuando existen tensiones locales en el vidrio; su centro coincide con el punto de impacto. La reparación es un poco más laboriosa, pues hay que hacer que la resina fluya por todas las grietas.

Rotura combinada. Es una rotura en ojo de buey acompañada de fisuras radiales. Puede repararse con mayor o menor dificultad según las astillas que presente.

Margarita. Recibe este nombre por la similitud que presenta con la flor. Es una estalladura cuya reparación no presenta dificultades especiales de reparación.

o ácido, producida por la existencia de líquidos que hayan podido penetrar en la estalladura y reaccionar con la lámina de plástico. Esa decoloración seguirá viéndose después de la reparación.

Delaminación: es el efecto de separación entre el vidrio y la capa de plástico, permitiendo así que entre más luz bajo el cristal produciendo un efecto óptico. Una vez reparadas las zonas delaminadas, se mostrarán como puntos negros.

Temperatura: temperaturas excesivamente bajas pueden dar lugar a un llenado incompleto de las fisuras, y temperaturas excesivamente altas pueden ser causa de delaminación, o de que el daño se extienda.

EQUIPOS PARA REPARACIÓN DE LUNAS

Para llevar a cabo las reparaciones, existen en el mercado una serie de equipos, muy similares entre sí, y basados todos en el mismo principio de funcionamiento: la inyección de una resina a presión.

Normalmente, suelen constar de los siguientes útiles:

- Inyector: es un sistema de pistón, que es el encargado de inyectar a presión la resina al interior de la estalladura. Dispone en su parte inferior de una goma de estan-



Distintos equipos para la reparación de parabrisas

queidad, para lograr un ajuste perfecto entre el inyector y la luna.

- Portainyector o soporte: consta de unas ventosas que le permiten fijarse a la luna, sirviendo así de soporte al inyector.

- Taladradora: sirve, en determinados casos, para ejecutar un taladro a pocos milímetros del final de una fisura, evitándose que ésta progrese.

- Brocas: juego de brocas de 1 mm de diámetro, de diamante o de widia, para taladrar la primera capa de vidrio.

*- Resina: es el principal elemento del equipo, dependiendo de ella en gran parte el éxito de la reparación. Debe cumplir una serie de características, como resis-

cia, adherencia, calidad óptica, impermeabilidad, resistencia a la radiación ultravioleta, mínima densidad, etc.

- Láminas de plástico: se emplean para colocar encima de la resina al efectuar el secado, pues suelen ser productos anaeróbicos que no curan al aire.

- Lámpara de rayos ultravioleta: se utiliza para ejecutar el curado de la resina en un corto periodo de tiempo.

- Equipamiento auxiliar: permite o facilita la ejecución y seguimiento de la reparación, como espejo de inspección, punzón de punta dura, linterna, etc.

PROCESO DE REPARACIÓN

Es de suma importancia que la reparación se efectúe inmediatamente después de producida la rotura, ya que a medida que pasa el tiempo, la calidad obtenida en la reparación disminuye.

Las roturas, con el paso del tiempo, se contaminan con agua, suciedad o productos químicos. En estos casos, la adherencia se conseguirá lavando la rotura. Algunos equipos de reparación disponen de líquidos limpiadores especiales, que además incrementarán la adhesión entre el vidrio y la resina.

A continuación se describe, en líneas generales, el proceso de reparación de estalladuras por impacto.



Inyección de la reparación



Secado de la resina con lámpara UV



Raspado de la resina

- La reparación comienza con el lavado de la luna, tapando el impacto con una cinta adhesiva o procurando que no entre agua ni productos químicos en el impacto.

- Con la ayuda de un punzón se eliminarán del cráter las partículas de vidrio sueltas, para facilitar la penetración de la resina y evitar imperfecciones.

- La técnica de reparación consiste en inyectar a presión la resina en el interior de la rotura. Para ello, se hace uso de unos inyectoros específicos que, por medio del portainyector adecuados, se fijan al vidrio, de tal modo que quede centrado sobre el punto de impacto.

- El inyector se instala roscándolo sobre el portainyector, de modo que la junta de estanqueidad cree un ajuste perfecto sobre el cráter de la rotura. En ciertos equipos es necesario depositar la resina en el inyector o portainyector antes de roscarlo.

- El siguiente paso es crear un vacío durante al menos cinco minutos, para extraer el aire atrapado en la rotura. Transcurrido ese tiempo, se somete a la resina a presión para forzar su penetración en la estalladura. Conviene tener presente que una presión excesiva puede provocar nuevas roturas.

- Para controlar la evolución de la resina, se colocará un espejo por la parte interior de la luna.

- Cuando la resina no penetra por completo, se observan pequeñas manchas o sombras oscuras. Para corregir esto, debe repetirse la operación vacío-presión cuantas veces sea necesario y, en ciertos casos, es preciso aplicar calor por la parte interna, teniendo la precaución de no dañar la lámina de plástico. El calor aumenta la fluidez de la resina facilitando su penetración.

- Es aconsejable curar la resina antes de retirar el inyector; esto se realiza colocando la lámpara de rayos ultravioletas (UV) sobre la reparación durante 8 ó 10 minutos aproximadamente.

- Después de retirar el inyector, se coloca una lámina de celofán especial sobre la rotura. Esta lámina hace que la resina seque rápidamente con la lámpara de rayos UV, en un tiempo de 5 a 10 minutos aproximadamente, dependiendo del equipo.

- El retoque final se realizará raspando con una cuchilla la resina seca, para eliminar el material sobrante. Si no quedara rellena completamente la rotura, se aplicarán unas gotas de resina repitiéndose la operación.

- Por último, se pulirá la resina para darle brillo y transparencia. Es importante no abusar en la operación de pulido, pues podría crearse una concavidad o valle en la luna que daría lugar a un efecto lente, entorpeciendo la visión a través de dicha zona.

Las fisuras que no presenten punto de impacto son producidas por tensiones del parabrisas, bien por un montaje incorrecto del mismo o bien por deformación de su marco. La reparación de este tipo de roturas no ofrecerá ninguna garantía, pues la tensión que originó la fisura permanecerá en el parabrisas.

La reparación de otro tipo de **grietas** se realizará depositando resina progresivamente, la cual irá penetrando en la fisura por capilaridad. De no conseguirse un resultado óptimo, habrá de procederse a ejecutar un taladro unos milímetros por delante del final de la fisura, el cual evitará que la fisura se extienda y permitirá la inyección de la resina.

Conviene señalar que no es recomendable reparar grietas mayores de 10 cm en turismos y de 30 cm en autobuses y camiones.

INSPECCIÓN DESPUÉS DE LA REPARACIÓN

La reparación de una luna parabrisas, al igual que la reparación de cualquier otro elemento, debe hacerse de forma correcta para garantizar unos estándares mínimos de calidad, que aseguren la total operatividad del elemento reparado.

Para ello, es muy importante efectuar una inspección final de la reparación, debiendo tener en cuenta factores tales como:

- Toda reparación efectuada en la zona barrida por el limpiaparabrisas no debe reducir la efectividad de las escobillas.

- Si después de la reparación quedara algún punto residual, éste no deberá exceder de 5 mm de diámetro, si está localizado fuera del área crítica de visión, o de 2 mm, si se encuentra total o parcialmente en el área crítica de visión.

- Desde el asiento del conductor la visión a través de la zona reparada ha de ser totalmente clara y libre de toda distorsión.

- La zona reparada ha de estar libre de burbujas de aire, materias extrañas y cráteres o zonas sin rellenar.

- La reparación no debe cambiar de color ni amarillear.

- La reparación debe restaurar la resistencia estructural de la luna.