

Procesos y equipos utilizados en el repintado de un elemento  
de la carrocería del automóvil mediante técnicas de difuminado



Gonzalo Robles Sopena  
Daniel Garcia-Tizón Rascón  
2º Carrocería  
I.E.S Virgen de la Paz (Alcobendas) Madrid

# Índice

- 1.-Introducción.....Pág.3.
- 2.-Equipos usados en el repintado mediante difuminado..Págs.4 a 12.
- 3.-Técnicas de difuminado.....Págs.12 a 13.
- 4.-Procesos realizados en el difuminado.....Págs. 14 a 17.
- 5.-Defectos en el acabado de un difuminado.....Pág. 17 a 18.

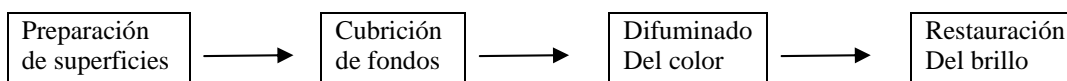
## 1.- Introducción

En ocasiones, los métodos tradicionales de pintado no resultan muy adecuados, al llevar implícitos un importante consumo de tiempo y materiales, así como la posibilidad de errores que será preciso corregir. En estos casos, es recomendable recurrir a las técnicas de difuminado, diseñadas precisamente para pintar la menor superficie posible, garantizándose la igualación del color.

En el campo de la pintura para la reparación de automóviles, la primera acepción de difuminado es la que se refiere a una degradación del color, con el objeto de que el ojo no sea capaz de distinguir la diferencia que hay entre el tono de color que se aplica y el del acabado original. Pero además, difuminado tiene otra acepción: la de fusión, mezcla o integración, en este caso de la pintura que se aplica con la pintura original.

Las técnicas de difuminado se pueden llevar a cabo en el repintado de automóviles gracias a determinados equipos de aplicación de pintura: los equipos aerográficos. La estrategia del aplicador consiste en repartir la nube de pulverización sobre la zona que rodea a la reparación, denominada también zona de transición.

La restauración de un vehículo mediante técnicas de difuminado se lleva a cabo en tres etapas, precedidas de un correcto acondicionamiento del soporte.



## 2.-Equipos usados en el repintado mediante el difuminado

Cada vez que se habla de introducir nuevos métodos o técnicas de pintado, automáticamente se piensa en la demanda de una serie de necesidades de tipo material y humano asociadas a ellas, que permiten ponerlas en práctica. Aquí vamos a analizar las necesidades de tipo material que permiten realizar las técnicas de difuminado.

### 2.1- Productos de pintura

Los fabricantes de pintura han desarrollado diferentes métodos para aplicar técnicas de difuminado en los diferentes sistemas de pintado: monocapa, bicapa y multicapa. Estos métodos presentan el mejor modo propuesto para realizar técnicas de difuminado, describiendo en cada paso los productos que se deben utilizar.

#### **Productos generales**

A continuación, se describe brevemente los productos generales de pintura de acabado que se utilizan en las técnicas de difuminado.

- Pinturas de color: En líneas generales, las pinturas están constituidas por tres elementos principales: pigmento, resina, disolvente. Además, intervienen otros compuestos como agentes endurecedores, elastificantes, etc..., que podemos denominar aditivos.

Los pigmentos son compuestos de tipo orgánico y mineral, en forma de polvo, que proporcionan a la pintura color, opacidad, poder cubriente y protección anticorrosiva.

Las resinas  
sirve de  
componentes  
junto con el  
solidifica



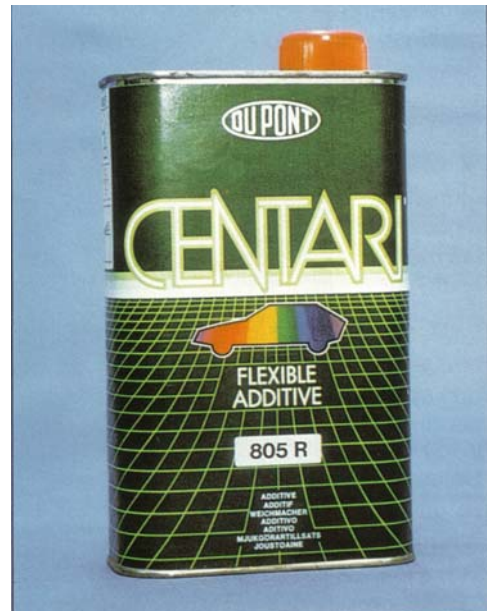
son el elemento que  
soporte a los demás  
de la pintura y que,  
pigmento,  
sobre el soporte

constituyendo el residuo seco. Además, le proporciona cualidades como flexibilidad, impermeabilidad, resistencia química, dureza o brillo, entre otras.

Los disolventes son las sustancias que aportan fluidez a la parte sólida de la pintura, para que se extienda adecuadamente sobre la superficie que se va a pintar. Hay que diferenciar entre disolvente y diluyente: el disolvente es un componente original de la pintura que incorpora de fábrica y que proporciona el estado de fluidez necesario para que la pintura mantenga la viscosidad necesaria; mientras que el diluyente son productos utilizados en el taller para aumentar o disminuir la concentración necesaria para la aplicación.

Los endurecedores son sustancias que contribuyen a secar los esmaltes de forma más rápida y en profundidad.

Los elastificantes son sustancias que se adjuntan a la pintura para conseguir una mayor flexibilidad. Suelen ser utilizados sobre superficies plásticas ya que generalmente tienen mayor flexibilidad que el resto de materiales utilizados en carrocería.



- Laca de dos componentes: La laca es la encargada de dar o restituir el brillo en acabados bicapa, además de dar una resistencia a los agentes químicos y al clima, es la encargada de proteger a la película de pintura de posibles rozones y picotazos.

La laca se compone de, la propia laca en si y de un activador, que es el encargado de que la mezcla reaccione y se produzca el secado de la misma.

- Productos de pulido y abrillantado: Se utilizan para aportar el brillo perdido, igualar el nivel de brillo entre distintas partes del vehículo. El pulido es un abrasivo de un tamaño de grano de alrededor de 1500 (en seco). El abrillantado es un abrasivo con tamaño de grano de alrededor de 3000 (en seco).

### Productos específicos

Son productos desarrollados por los fabricantes de pintura a raíz de la aparición de las técnicas de difuminado, y con la finalidad de facilitar su realización. Se distinguen básicamente tras tipos: Diluyentes o disolventes integradores, productos para el difuminado en húmedo y barnices para difuminados.

- Diluyentes o disolventes integradores: Están constituidos por la mezcla de distintos disolventes y, en proporción muy pequeña, de resinas del mismo tipo que la pintura de acabado. Son en general acrílicas.

Su función es eliminar las partículas pulverizadas cuando se difuminan barnices, así como en los casos de difuminado de los colores



monocapa, en los que se opta por no aplicar barniz sobre toda la pieza.

- Productos para el difuminado en húmedo: Estos productos transparentes, constituidos por resinas y disolventes, son similares a los barnices de un componente o de secado físico, puesto que no se catalizan, aunque su contenido en disolvente es mucho mayor.

Se utilizan para difuminar color bicapa, mediante la aplicación de una o dos manos a la pieza completa, facilitan el asentamiento de la base bicapa.



- *Barnices para difuminados en acabados monocapa:* Se trata de barnices acrílicos de dos componentes que se catalizan y diluyen según las fichas técnicas del fabricante.

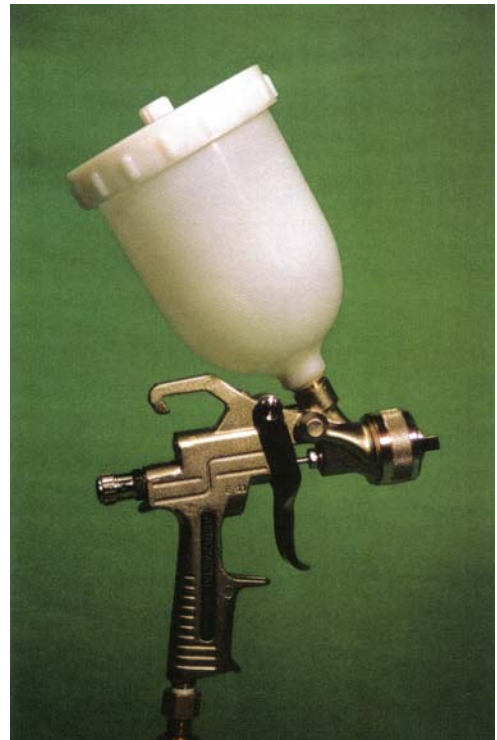
Se emplean para cubrir y absorber el pulverizado después de haber difuminado una pintura monocapa, para recuperar el brillo en la zona de difuminado. Se aplica sobre la pieza completa, como si se tratase de un barniz para acabados bicapa.

## **2.2- Herramientas**

A continuación, describiremos los diferentes útiles que se utilizan para la reparación mediante técnicas de difuminado.

- *Equipos aerográficos:* Para la aplicación de la pintura mediante técnicas de difuminado, se utilizan los mismos equipos de aplicación de pintura de acabado, ya se trate de pistolas convencionales, HVLP o de alto coeficiente de transferencia.

Lo que varía es el modo de utilización de estos equipos, que difiere en cada uno de los pasos: cubrición del aparejo, difuminado del color, difuminado del barniz, aplicación de barniz a la pieza completa.



Cuando los daños son pequeños, resulta más adecuado utilizar pistolas de retoques. Con ellas, pueden aplicar con más facilidad pequeñas cantidades de productos y su uso está muy extendido en procesos de reparación rápida.

Las principales diferencias que presentan de cara a la aplicación de pintura son

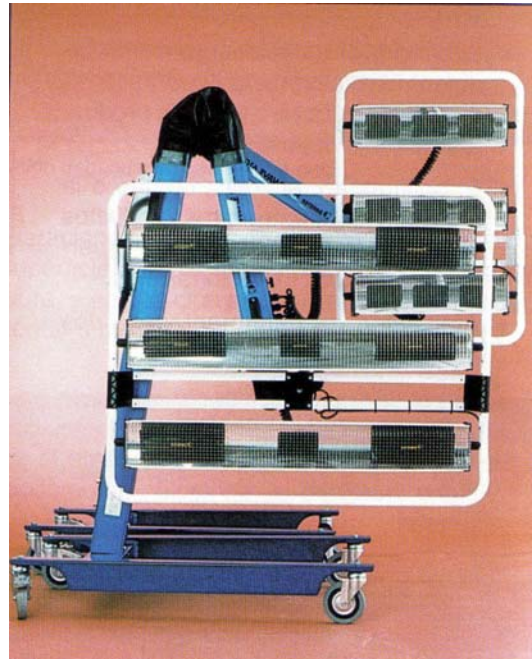
poseer una menor dimensión de abanico y guardar una menor distancia de aplicación.

Estas pistolas de aplicación son muy ergonómicas, por su peso y tamaño reducido y se caracteriza por producir una pulverización muy fina, que facilita el difuminado.

- Equipos de secado: Para las operaciones de retoques o pequeños daños, conviene disponer de equipos de secado por rayos infrarrojos, que agilizan estas operaciones, constituyendo además un gran ahorro energético frente al uso de cabinas de secado.

El secado de una superficie utilizando radiaciones infrarrojas se obtiene de la siguiente forma: los radiadores o lámparas infrarrojas emiten una radiación que se propaga como la luz, en línea recta, y que es absorbida por los objetos pintados, cuyas superficies se calientan sin elevar la temperatura ambiental.

Dependiendo de la longitud de onda que emita el equipo utilizado, estas radiaciones pueden ser absorbidas en mayor o menor medida y penetrar en el objeto con diferente profundidad; este fenómeno determinará el calentamiento del objeto.



- Maquinas roto-orbitales: Las lijadoras excéntrico-rotativas combinan características de las lijadoras rotativas o radiales y de las vibratorias. Es decir, el disco de la lijadora realiza, a la vez, un movimiento de giro y un movimiento excéntrico.



Con estos equipos se pueden utilizar platos lijadores de distinta dureza, de acuerdo con la superficie y el tipo de trabajo que se prevé realizar. Desde platos duros, para lijados de pinturas viejas y masillas, hasta platos blandos, para realizar en seco el lijado de acabado de los aparejos.

Estas maquinas lijadoras suelen incorporar un sistema que permite conectarlas a unos aspiradores para evitar que se produzca una nube de polvo alrededor del trabajo que estemos realizando.

### **2.3- Materiales**

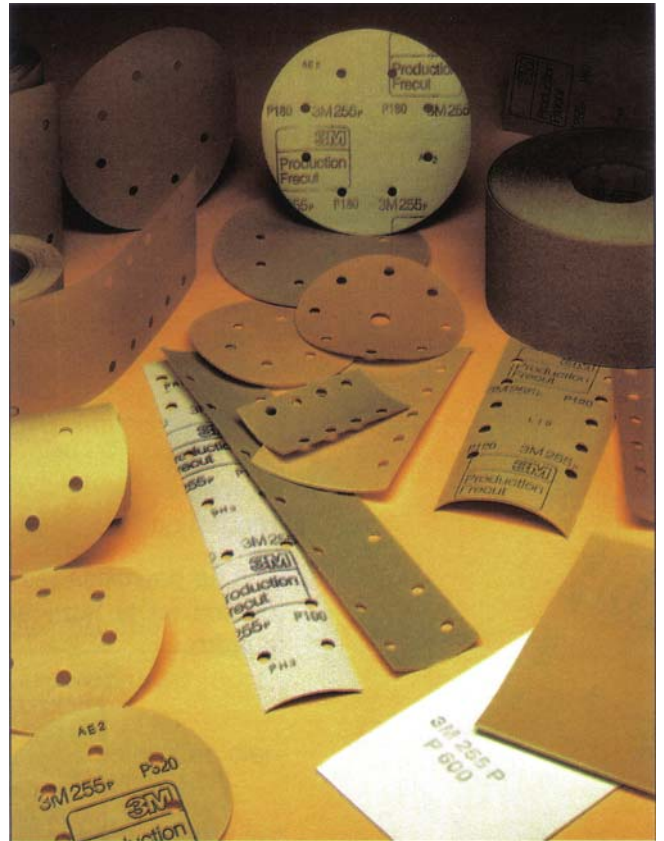
#### **Abrasivos**

Son de vital importancia en la preparación de las superficies, ya que cada zona necesita un determinado grado de abrasión.

Los abrasivos, también denominados lijas, están formados fundamentalmente por tres elementos: soporte, mineral y aglutinante

El soporte es el medio material sobre el que se apoyan los granos abrasivos. La calidad de los soportes, su flexibilidad y la resistencia al rasgado o al estiramiento son características que influirán directamente en su rendimiento.

Los aglutinantes o adhesivos son los materiales utilizados para fijar los granos abrasivos al soporte y asegurar la unión entre ellos. Tienen una gran importancia, ya que si no desempeñan bien su cometido se produce la pérdida del grano.



Los granos abrasivos o minerales empleados en la fabricación de los abrasivos han sido, durante años, los naturales como granate o esmeril. Actualmente, los minerales se encuentran en desuso y han sido sustituidos por abrasivos artificiales, como el óxido de aluminio y el carburo de silicio. Dependiendo de la elección de uno u otro, el grado de corte será mayor o menor.

### **Enmascarado**

Enmascarar consiste en proteger determinadas piezas y zonas del vehículo, sobre las que no se va a pintar, para que no resulten afectadas por las diferentes operaciones a las que serán expuestas las piezas adyacentes.

La utilización de pistolas aerográficas produce una niebla que hace que parte de estos productos se difuminen y afecten a las zonas próximas, ensuciándolas con los conocidos pulverizados.

Para enmascarar una o varias piezas o el coche completo, tenemos varios útiles de enmascarar:

- Dispensadores de papel: Los dispensadores de papel o carros de enmascarar van

provistos de rollos cuya longitud puede alrededor de 300 disponibilidad de los rollos, desde 300 la elección, en superficies a cubrir. de alimentación de



de papel especial, alcanzar metros. La distintos anchos de a 900 mm, facilita función de las Con el sistema cinta adhesiva, el

papel que se va desenrollando lleva ya en uno de sus bordes la cinta que permitirá fijarlo a la carrocería.

- Cinta adhesiva: Tanto la cinta adhesiva como el papel son los productos más utilizados en trabajos de enmascarado. La cinta debe presentar una adherencia suficiente para que no se desprenda por las turbulencias creadas por el aire comprimido en la pulverización.
- Mantas de enmascarar: Están pensadas fundamentalmente para trabajos de repintado de una o varias piezas de los vehículos, cubriendo las superficies que no vayan a ser repintadas y evitando que la niebla de pintura se deposite en ellas.
- Fundas cubrerruedas: Para proteger las ruedas de la neblina de pintura producida, se emplean unas fundas denominadas cubrerruedas. Suelen ser de algodón y se fijan mediante la goma elástica que llevan en su contorno.
- Película plástica de enmascarar: Consiste en un recubrimiento plástico disponible en rollos de diversas dimensiones. Estos rollos se colocan en

dispensadores que tienen un mecanismo para situar la cinta adhesiva en el borde del plástico.



La gran manejabilidad por parte del aplicador hace que la operación de enmascarado pueda efectuarse con mucha más comodidad y con un gran ahorro de tiempo.

- Burlete de enmascarar: Es una espuma de poliéster que se presenta en rollos, recubierta parcialmente con adhesivo sensible a la presión, que se sitúa en cualquier lugar donde no se desea dejar un escalón apreciable de pintura.

- Útil coloca-junquillo: En el enmascarado de parabrisas y lunetas traseras existe la dificultad de cubrir perfectamente sus gomas de contorno cuando no se pueden desmontar con la garantía de ser recuperadas. Esto se soluciona introduciendo un cable bajo dichas gomas, el cual mantiene los bordes levantados, facilitando así su enmascarado mediante cinta adhesiva.

### **3.- Técnicas de difuminado**

En este apartado simplemente vamos a analizar la técnica en sí, no vamos a describir un proceso entero, el cual, lo describiremos en el punto 4 del trabajo.

Existen básicamente dos técnicas de difuminado, si bien el proceso que hay que realizar es prácticamente el mismo: difuminado sobre una superficie con pintura monocapa y difuminado sobre una superficie pintada en sistema bicapa (dentro de la cual se puede dividir en hacerlo sobre húmedo o en seco).

- Difuminado con pintura de acabado monocapa: La técnica consiste en comenzar cubriendo con una capa de pintura de acabado la zona reparada, con una presión un poco más baja de lo normal. Una vez evaporados los disolventes, se aplica una segunda mano superponiéndola a la anterior y sin salir de la zona mateada. La pintura de acabado se diluye con disolvente entre un 30 y 60 por 100, y se aplican sucesivas capas sobre la zona que hay que difuminar, con una presión más alta y realizando un movimiento amplio de muñeca.
- Difuminado con pintura de acabado bicapa sobre seco: Consiste en pulverizar una primera capa a unos 2 bares de presión, intentando sobrepasar lo menos posible la zona reparada. Después de un intervalo de evaporación de 5 a 10 minutos, se aplica una segunda capa, que sobrepase ligeramente la anterior y asegurándose de que la pintura de acabado haya cubierto bien la zona reparada

Posteriormente, se aumenta ligeramente la presión y con un movimiento amplio de muñeca, describiendo un arco desde el centro del parche hacia el exterior, se aplica una nueva capa en una extensión mayor que la anterior. Esta última capa difuminada unificará el color entre la zona que se está pintando y la capa de pintura antigua, de tal forma que sea indetectable el cambio de tonalidad que pudiera existir.

Como se trata de un pintado en sistema bicapa, habrá que aplicar finalmente barniz incoloro 2k sobre toda la zona matizada o sobre la pieza entera.

- *Difuminado con pintura de acabado bicapa sobre superficie húmeda:* El proceso consiste en aplicar sobre toda la pieza una o dos manos de barniz de un componente antes de aplicar la pintura difuminada. Esto hace que, al pintar sobre la superficie húmeda, las partículas pulverizadas de pintura se queden impregnadas

en dicha superficie sin riesgo de movimiento de las mismas, de manera que se eviten posibles defectos en la capa de acabado. A continuación, aplicamos una primera capa a 2 bares de presión que no sobrepase la zona reparada. Después de la evaporación, se aplica una nueva capa sobrepasando un poco la zona reparada. Posteriormente, se aumenta la presión y se aplica una nueva capa de mayor extensión desde el centro del parche hacia el exterior, lo que unificará el color entre la zona repintada y la original. Por último, se aplicará la laca a toda la pieza para restituir el brillo.



## **4.- Procesos realizados en el difuminado**

Todo proceso de pintado se puede dividir en cuatro bloques de operaciones o etapas:

1. Operaciones preliminares y generales.
2. Tratamiento de fondos y preparación de superficies.
3. Selección, elaboración y comprobación del color.
4. Restauración del acabado.

Desde el inicio, el pintor debe tener claro cual es el método de trabajo que va a seguir y el resultado que quiere alcanzar.

1. Operaciones preliminares y generales: Aquí vamos a describir todos los procesos preliminares que hay que tener en cuenta en una reparación.

- La identificación del color correcto del automóvil es el primer punto de referencia para conseguir una reparación invisible.

La identificación permite obtener información sobre la existencia o ausencia de la formula del color, si existen variantes, etc...

- Las operaciones de limpieza y desengrasado se realizan en varias ocasiones a lo largo del proceso de pintado, siendo imprescindibles para conseguir la calidad del acabado deseado.
- El enmascarado de los vehículos tiene por finalidad evitar el riesgo de que paneles y accesorios queden manchados con la pintura que se aplica, por ello es un importante proceso previo a cualquier acción de lijado por su posible deterioro o pintado, etc...



2. Tratamiento de fondos y preparación de superficies: El tratamiento de fondos

engloba la aplicación de masillas, imprimaciones anticorrosivas y aparejos, en

función de las necesidades, ya que

algunos daños, como pequeños

arañazos, no necesitan la aportación de

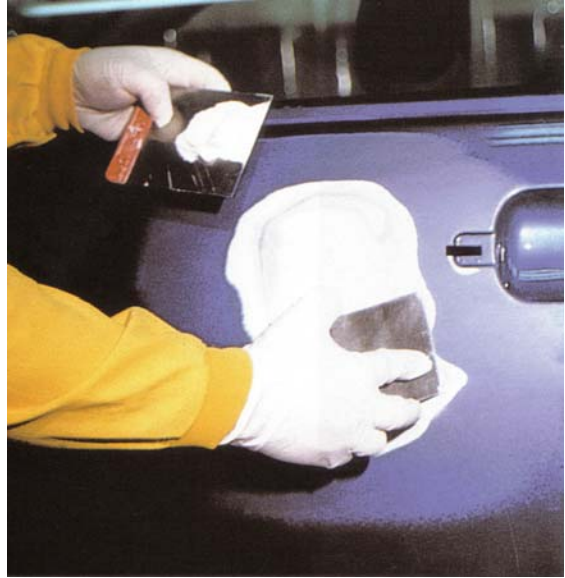
masillas. En la aplicación de estos

productos es recomendable limitarse al

máximo a la zona afectada, con el

objeto de poder finalizar el proceso

completo dentro del área de la pieza dañada.



- Tras una primera limpieza, se lijan los bordes de la reparación con una lija de grano P80 seguida de una P120 en seco. La superficie lijada se limpia con disolvente desengrasante.
- Se aplica la menor cantidad de masilla necesaria, procurando cubrir todos los bordes.
- El lijado de la masilla se realiza comenzando con una P80, seguida de una P150, para terminar con una P240. A continuación, pasaremos una almohadilla superfina, ampliando a la zona que se va a aparejar.
- Se aplica el aparejo adecuado para cada tipo de reparación y se seca perfectamente.
- Una vez seco el aparejo, ha de ser lijado muy cuidadosamente. Puede comenzarse con una P320, sin rebasar la zona aparejada. Alrededor del parche aparejado, con una lija de grano más fino, se abre el lijado para crear la zona de difuminado. Así acabaremos con un lijado con grano P400 monocapa y grano P360 hasta llegar a P500 en bicapa.

- Por ultimo, para preparar la zona de difuminado o de transición, utilizamos una almohadilla abrasiva superfina, seguida de ultrafina.
  - Por supuesto, cada vez que realicemos una operación de lijado o vayamos a aplicar debemos limpiar cuidadosamente la zona reparada para evitar defectos.
3. Selección, elaboración y comprobación del color: Una vez seleccionado el color, o

la variante, se prepara según la fórmula y se pinta una placa de comprobación. Cuanto mayor sea la aproximación del color seleccionado al real, mayor será la probabilidad de éxito del difuminado.

Esta comparación del color sirve al pintor para determinar el modo en que va a difuminar, de acuerdo a la distancia de tono entre el color elaborado y el real.



4. Restauración del acabado: Las operaciones de restauración van precedidas de un enmascarado y limpieza previos.
- Restauración del acabado monocapa: Se aplica una capa cubriente de pintura de acabado sobre la zona reparada, con una presión un poco más baja de lo normal, intentando no salirse del parche. Una vez evaporados los disolventes, se aplica una segunda mano, superponiéndola a la anterior y sin alejarse en exceso del parche. Se difumina el color aplicando la técnica de barrido. Por ultimo, se prepara el barniz para acabados monocapa con el endurecedor correspondiente. Primero se aplica una capa al parche, para que una vez evaporados los disolventes, aplicar una capa a toda la pieza.

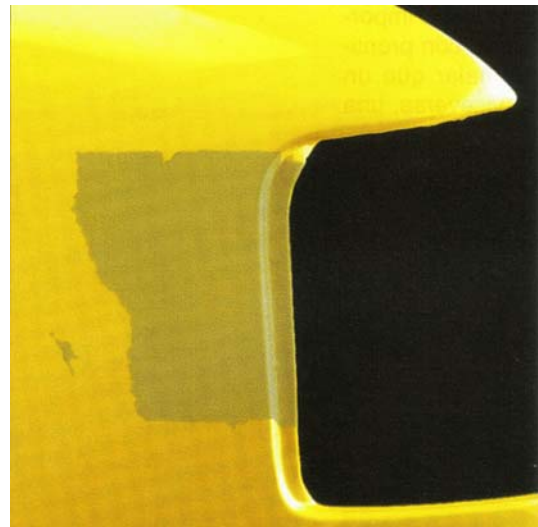
- Restauración del acabado bicapa: Comenzamos aplicando sobre el parche de aparejo con una presión mas baja de lo habitual. La segunda mano de pintura que aplicamos debe sobrepasar ligeramente a la primera. A continuación, con mayor presión en boquilla, se efectúa el difuminado o degradado de color con la técnica del barrido (en el caso de que la pintura contenga partículas de metal o perla, la técnica que utilizaremos será la del recogido, es decir, desde el exterior del parche hacia el centro del mismo).

Una vez que se ha evaporado el disolvente, se prepara el barniz y se aplica en dos manos, la primera sobre el parche de color, y la segunda a toda la pieza.

### **5.- Defectos en el acabado de un difuminado**

Existen una serie de defectos de pintado que pueden aparecer cuando se realizan técnicas de difuminado en el repintado de vehículos. Los principales son los siguientes:

- Aureolas y formación de sombras.
- Aluminio en el barniz.
- Pérdida de brillo.
- Falta de adherencia.
- Pulverización seca.
- Diferencias de tono.
- Velados.



Los defectos en el repintado se generan, comúnmente, en las operaciones de limpieza y preparación de superficies, en la preparación y aplicación de pintura y durante su secado. Sobre estas influyen las condiciones ambientales del taller.

- Limpieza: La falta de limpieza previa a la aplicación de cualquier producto, puede provocar defectos como la falta de adherencia o aluminio en la capa de barniz.

- Preparación de la superficie: La adecuada preparación de superficies evitara defectos como marcas de lijado y falta de adherencia.
- Preparación del producto: Una preparación incorrecta, puede provocar defectos como aureolas o sombras.
- Aplicación del producto: La aplicación de los productos de pintura es una de las mayores causas de defectos, sobre todo en las capas de acabado: descuelgues, piel de naranja, pulverizados, formación de sombras, etc...
- Secado del producto: Un control inadecuado de la temperatura y del tiempo de secado puede provocar, entre otros, pérdida de brillo, velado y aureolas.

