



MES: ENERO (II)
AÑO: 1987

BOLETIN TECNICO - INFORMATIVO

INTRODUCCION

La unión de paneles de chapa en la reparación de carrocerías de automóviles se viene efectuando con tornillos o por medio de los distintos sistemas de soldadura conocidos hasta la fecha. Los métodos de soldadura presentan algunos inconvenientes, como la deformación de las partes a unir por calentamiento excesivo, la posibilidad de corrosión en la junta y el aumento del riesgo de accidente para el operario. La solución puede encontrarse en la utilización de adhesivos. Se ha comprobado que el empleo de éstos en lugar de la soldadura ofrece numerosas ventajas: reducción de peso, eliminación de tensiones, aislamiento completo de las juntas contra la corrosión y ahorro en los costos.

Otros Centros Internacionales analizaron anteriormente los distintos sistemas de unión de metales utilizando adhesivos, ahora es el Centro de Experimentación y Seguridad Vial, de acuerdo con su plan permanente de desarrollo tecnológico, el que ha llevado a cabo un estudio sobre la utilización del método adherente en la reparación de automóviles. Para ello se han escogido distintos adhesivos a base de resinas epoxi, poliuretano y acrilatos, para determinar los más indicados en la reparación y sustitución de componentes de carrocería.

El resultado de la aplicación de este método, para alguno de los adhesivos analizados, puede considerarse altamente satisfactorio, tanto en la resistencia de la junta a los impactos como en la calidad de acabado.



FIGURA 1.—Uillaje diverso para la aplicación de adhesivos en el pegado de metales.

INFORMACION TECNICA

1. ADHESIVOS ESTRUCTURALES

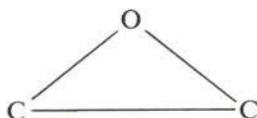
Los adhesivos son sustancias capaces de mantener unidos por su superficie a varios materiales. El término adhesivo estructural se utiliza para describir los adhesivos termoestables con módulo de elasticidad alto que se emplean en estructuras metálicas bajo carga. El término estructural se refiere únicamente a la aplicación del adhesivo, no supone que tenga por sí mismo altas cualidades mecánicas.

2. ADHESIVOS ESTUDIADOS

En el estudio comparativo realizado en el CESVI se han utilizado diferentes adhesivos, que se pueden agrupar así:

a) Adhesivos de resinas epoxi

En estado no endurecido, la estructura química de una resina epoxi está caracterizada por el grupo epoxídico siguiente:



Se han experimentado adhesivos a base de resinas epoxi de bisfenol A. Este tipo de adhesivos tendrían baja resistencia mecánica si actuaran por sí solos y, únicamente cuando son curados mediante endurecedores, constituyen adhesivos realmente útiles.

b) Adhesivos de poliuretano

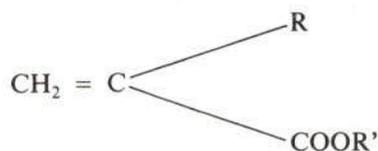
Se han experimentado adhesivos de poliuretano de un solo componente y de dos.

Estos adhesivos polimerizan por absorción de la humedad atmosférica y son líquidos más o menos viscosos, que presentan buena resistencia a los hidrocarburos. Son flexibles, pero su resistencia al cizallamiento es muy limitada.

No es aconsejable utilizarlos para las uniones de metal con metal, mientras que se comportan muy bien en la unión de caucho a metal.

c) Adhesivos acrílicos

Los monómeros acrílicos o de acrilatos tienen la siguiente fórmula general:



En este estudio se ha utilizado un adhesivo acrílico cuya resina estaba compuesta por un metacrilato elastomérico.

3. HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Además de las herramientas comúnmente utilizadas en la reparación de carrocerías, como pueden ser la sierra, las mordazas, la lijadora rotativa, el martillo, el tas, etc., también han de utilizarse, en reparaciones con adhesivos, el alicate de filetear, ventosas electromagnéticas, espátulas, pistola de aplicación, disolvente y prendas de protección personal (guantes de goma, mascarilla, gafas de protección).

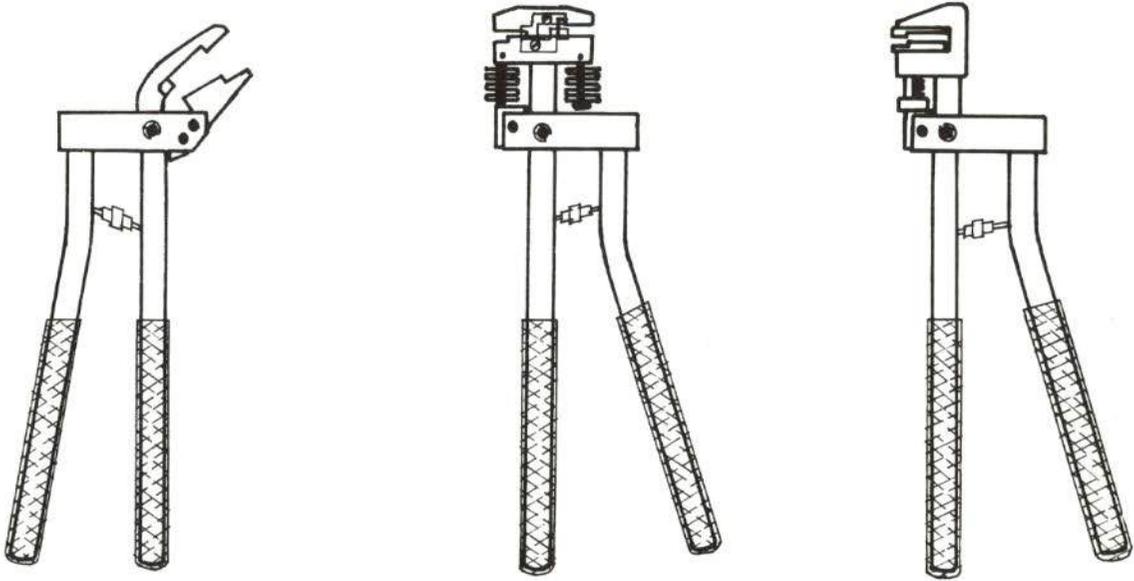


FIGURA 2.—Mordazas para la fijación de las superficies a unir.

4. PROCESO DE UTILIZACION

El diseño de la unión es tan importante como la selección del adhesivo. La unión por solape es la más empleada en la industria del automóvil.

Este tipo de unión se realiza según se observa en la figura 3.

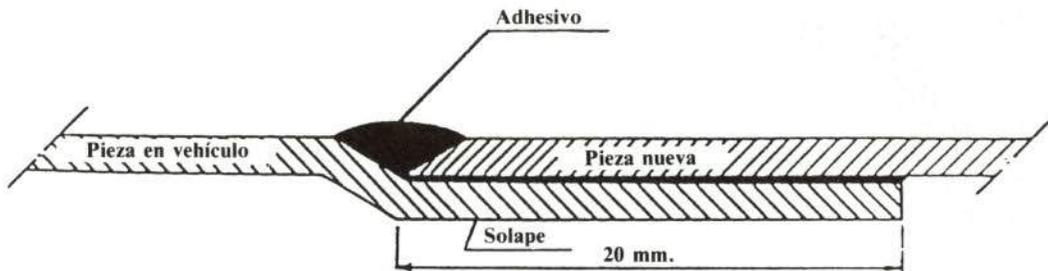


FIGURA 3.—Unión por solape.

4.1. Tratamiento previo de las superficies a unir

Los especialistas en adhesivos coinciden en señalar que la mayor parte de los malos resultados obtenidos en el pegado de metales se deben a una mala preparación de las superficies a unir.

La eliminación de los restos de aceite, grasa o cualquier otra suciedad se realiza con un desengrasante adecuado al adhesivo que se va a usar. La acetona, el tricloretileno y el percloroetileno pueden ser considerados como agentes desengrasantes apropiados, mientras que el alcohol, la gasolina y los diluyentes de barnices no.

Los restos del disolvente utilizado deben evaporarse previamente a la aplicación del adhesivo.

Para obtener unas resistencias mecánicas óptimas, es indispensable un pretratamiento mecánico o químico de las superficies.

Si se escogiese como solución el tratamiento mecánico, éste se realizaría preferentemente después de un primer desengrasado. Una vez limpias las superficies a unir, se procede a esmerilarlas, con el fin de dar a éstas una determinada rugosidad, consiguiendo de esta manera una mayor resistencia final.

Las piezas pintadas o barnizadas deben decaparse o lijarse antes del verdadero pretratamiento.

4.2. Preparación de la mezcla

La resina y el endurecedor (en caso de ser el adhesivo de dos componentes) han de mezclarse cuidadosamente hasta la obtención de una mezcla perfectamente homogénea.

La mezcla se realizará con la ayuda de espátulas, éstas deben estar limpias y sin la menor mancha de grasa.

El tiempo de utilización de la mezcla dependerá del tipo de adhesivo, de la cantidad total que se emplee y de la temperatura a que se aplique.

4.3. Aplicación de la mezcla

La mezcla debe ser aplicada a temperatura ambiente, pues temperaturas superiores disminuirán su durabilidad o tiempo de utilización; por el contrario, temperaturas inferiores debilitarán la resistencia final del adhesivo.

Si el adhesivo viniese envasado en botes o tubos, se aplicaría con la ayuda de espátulas, mientras que si el envase tuviera forma de cartucho se realizaría con pistola.

El espesor de la capa de mezcla variará en función del adhesivo a utilizar: así, con las resinas epoxi un espesor mínimo (0,2 mm.) asegura mejores resistencias mecánicas, mientras los de poliuretano necesitarán un espesor de 1 a 3 milímetros, dependiendo de la aspereza de las superficies.

La mezcla bastará con aplicarla en una sola cara de las superficies a unir.

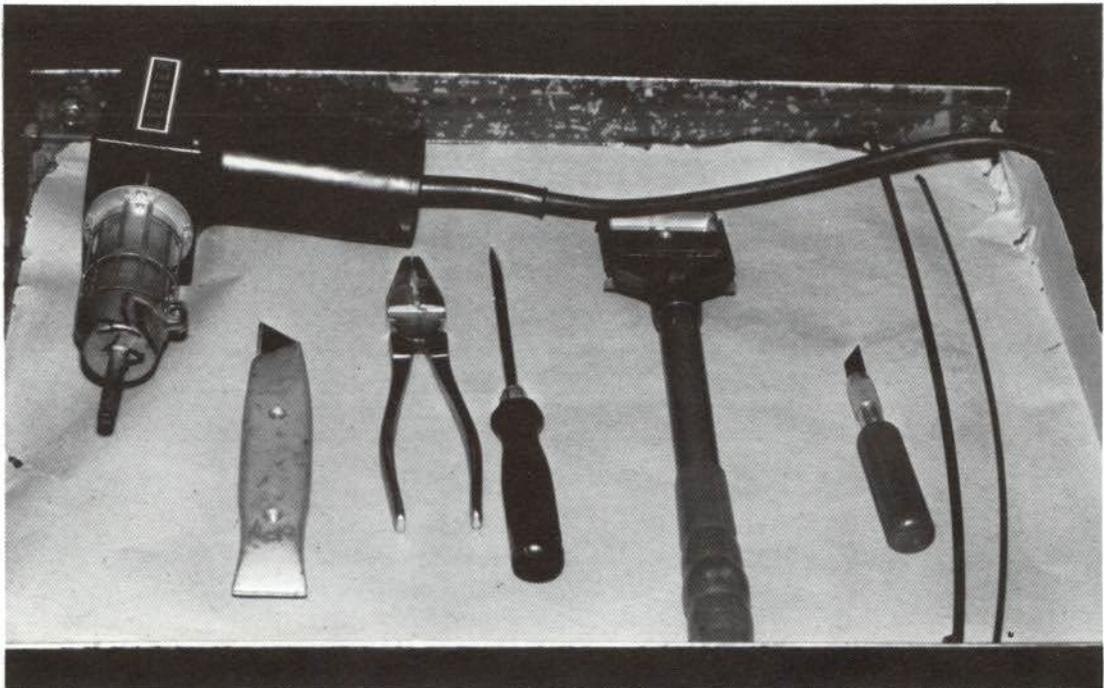


FIGURA 4.—Espátula de aplicación y pistola de aire caliente para el despegado de la junta.

4.4. Sistemas de fijación

Una vez aplicado el adhesivo en la junta de las piezas a unir, éstas deben quedar fijadas hasta el secado total.

Se han empleado tres métodos distintos de fijación con los distintos adhesivos estudiados:

- a) Con mordazas autoblocantes, mediando entre ellas una distancia aproximada de 10 centímetros.
- b) Ejerciendo una ligera presión sobre la junta.
- c) Con ventosas electromagnéticas. Estas desprenderán un calor que acelerará el endurecimiento del adhesivo, a la vez que aumentará la resistencia de la junta.

4.5. Endurecimiento correcto del adhesivo

El tiempo de endurecimiento dependerá de la temperatura a que se efectúe el mismo.

En función del adhesivo utilizado, las temperaturas oscilarán entre ciertos valores dados por el fabricante. Así, aunque todos los adhesivos puedan ser endurecidos a temperatura ambiente (21° C), los basados en resinas epoxi si se secan a temperaturas elevadas disminuirán considerablemente el tiempo de endurecimiento. En cuanto a los basados en poliuretano, han de secarse a temperaturas inferiores a los 40° C, pues de lo contrario provocarían la evaporación en el aire de los isocianatos que los componen. Lo ideal es secar éstos a temperatura ambiente y con humedad del aire.

Para el endurecimiento con aportación de calor, las cabinas de secado de pintura son las más indicadas. Los radiadores de rayos infrarrojos o las fuentes de calor semejantes también son apropiadas, aunque debido al peligro de exceso de calor local deben utilizarse cautelosamente.

5. REPARACIONES DE VEHICULOS

El Centro de Experimentación y Seguridad Vial de MAPFRE, en Avila, ha desarrollado diversas experiencias en la sustitución de elementos de carrocería del vehículo utilizando el método adherente.

Entre éstas, son de destacar las sustituciones parciales de aletas, tanto delanteras como traseras, así como paneles exteriores de puertas, faldones, etcétera.

Debido a que en los ensayos realizados con anterioridad las resinas epoxi fueron las que proporcionaron una adecuada manejabilidad, así como gran resistencia y un buen acabado, éstas fueron las más utilizadas en dichas experiencias.

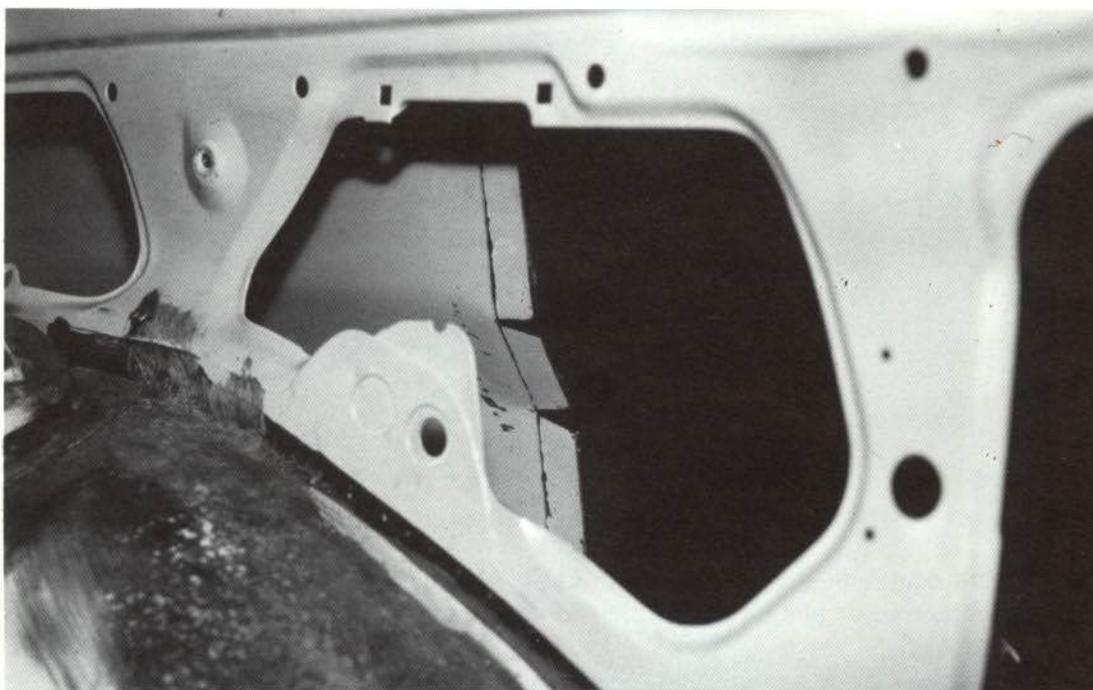


FIGURA 5.—Vista interior de la junta.

Los métodos de fijación utilizados fueron las mordazas autoblocantes en sustituciones de faldones y en aquellos casos en que era posible su fijación a la pieza; las ventosas electromagnéticas en los casos en que no se tenían posibilidades mediante mordazas, éste fue el caso de aletas (sección de ahorro), y mediante una simple presión.

El endurecido fue acelerado mediante calor en algunas ocasiones (cabina, rayos infrarrojos o cualquier método de calentamiento no destructivo), otras veces tuvo lugar a temperatura ambiente, necesitando de esta manera un mayor tiempo de secado.

En todas las experiencias realizadas, el acabado final puede considerarse como superior al conseguido por cualquier método de soldadura, sobre todo en juntas de gran longitud.

5.1. Proceso de pintado de la junta

Se ha observado que en algunos casos las juntas han de ser recubiertas, posteriormente al pegado, de adhesivo (caso de las resinas epoxi). En otras ocasiones (acrilatos y poliuretanos) ha de retirarse el adhesivo sobrante para proceder al proceso de pintado; esto es debido, en parte, a su mayor elasticidad una vez seca, lo que se traduce en un aumento de la porosidad, con la consiguiente difícil evaporación de disolventes.

En caso de pintar la junta adherida mediante el proceso normal, se hará perceptible en un plazo más o menos largo; sin embargo, los trabajos de acabado serán más sencillos que si hubiese sido soldada.

Aunque no se sabe a ciencia cierta a qué se debe el que las juntas se noten, las causas a las que se atribuyen son las siguientes:

- El adhesivo puede mermar con el tiempo, en parte debido a que los disolventes de limpieza no se hayan evaporado previamente al pintado de la junta.
- Las juntas no han sido preparadas correctamente, pudiendo estar sometidas a diferentes tensiones durante el tiempo de endurecido; transcurrido éste, la junta podrá sufrir un aumento de volumen al intentar vencer estas tensiones.

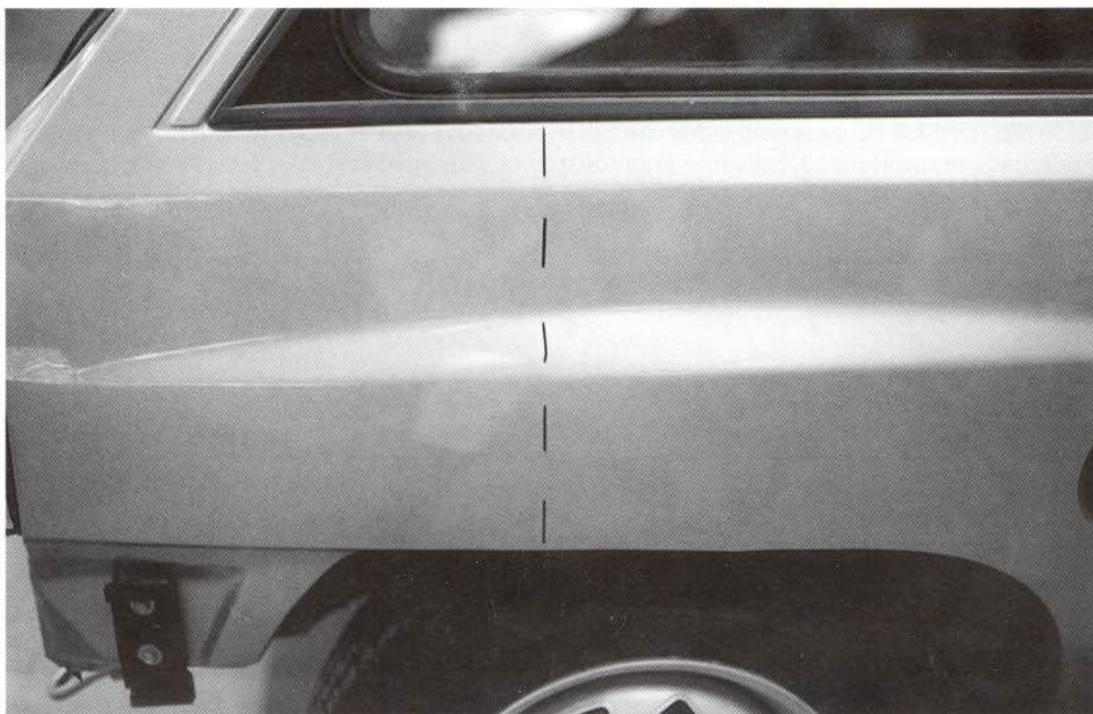


FIGURA 6.—Aspecto exterior de la junta (línea de puntos).

El CESVI, utilizando adhesivos de resinas epoxi ha logrado que las juntas de unión permanezcan invisibles, siguiendo el proceso de pintura expuesto a continuación:

- Lijado del adhesivo en la zona de la junta (utilizar papel cuyo grano sea P-40).
- Soplado con pistola de aire y limpieza con el disolvente apropiado.
- Aplicar un aislante plástico en toda la superficie de la junta (se ha empleado el 5900 FPRM).
- Secado durante treinta minutos.
- Lijado con papel de grano P-60, seguido de otro con grano P-180.
- Limpieza con disolvente.

- Aplicación de tres capas de imprimación de alto espesor en la superficie de la junta unida, permitiendo cinco minutos de secado entre cada una de ellas para la evaporación de disolventes.
- Lijado al agua con papel de granos P-180 y P-400, respectivamente.
- Limpieza y pintado final de la superficie.

5.2. Riesgos para el operario

Para la manipulación de los diferentes adhesivos y sus endurecedores deben tomarse ciertas medidas de seguridad e higiene. En especial, trataremos las que deben tenerse en cuenta con las resinas epoxi y poliuretanos.

- La protección personal constará de monos de trabajo, guantes, delantales, gorros para protegerse de las partículas adhesivas y gafas. En aquellos lugares que no estén perfectamente ventilados, habrá que utilizar equipos de protección respiratoria y sistemas de extracción de aire.
- El contacto directo de las resinas o endurecedores con la piel puede conducir a irritaciones, que se manifiestan con el enrojecimiento y formación de ampollas en la piel.

Sin embargo, no se debe deducir que el uso de los adhesivos en la reparación de carrocerías presenta riesgos adicionales para el operario, pues también la soldadura comporta riesgos importantes.

Comparativamente, los distintos métodos de soldadura deben usarse con estas protecciones:

- Ventilación adecuada y sistemas de extracción de aire.
- Se deberán usar guantes, delantal y caretas protectoras contra el desprendimiento de residuos sólidos y radiaciones.
- Es conveniente utilizar mamparas protectoras para operarios próximos y otras personas que transiten por las cercanías.

Los riesgos más comunes son:

- Desprendimiento de rayos ultravioleta e infrarrojos, que pueden producir serias quemaduras, principalmente en los ojos.
- Los riesgos propios de quien trabaja con energías calorífica y eléctrica a altas temperaturas.
- Se desprenden escorias incandescentes que pueden producir quemaduras, éstas pueden desplazarse en un radio de 10 a 12 metros.

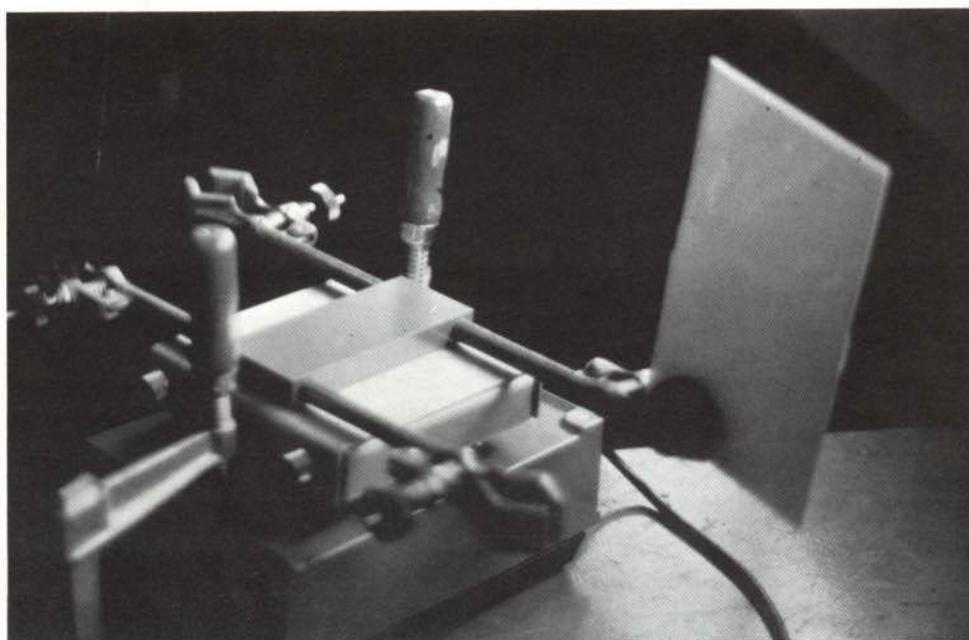


FIGURA 7.—Probetas unidas con adhesivos sometidas a vibraciones.

6. CONCLUSIONES

Entre las más importantes, cabe destacar las siguientes:

- Los adhesivos epoxídicos son resistentes a los impactos, vibraciones y choques, por lo que se pueden considerar como los más adecuados a emplear en la industria del automóvil.
- El diseño de la unión es tan importante como la elección del adhesivo adecuado. La unión por solape es la más indicada a emplear en reparaciones de carrocerías de automóviles.
- La preparación de la superficie de la junta, mediante procesos mecánicos o químicos, es indispensable para conseguir la buena capacidad resistente del adhesivo.
- La unión de elementos con adhesivos elimina la posibilidad de corrosión, aumenta la resistencia a las vibraciones y reduce los costes de las reparaciones.
- El empleo de adhesivos requiere un mínimo de desmontajes, pues es un método frío y no produce efectos chispeantes como la soldadura.
- Las tensiones que pueda causar la soldadura no tienen lugar, al utilizar adhesivos.
- Los elementos unidos pueden ser desmontados en un futuro aportando calor, utilizando para ello un soplete de aire caliente (entre 200 y 300° C).
- Este método de unión se emplea con gran eficacia en el pegado de chapas de pequeño espesor. Por tanto, la aplicación en el campo del automóvil es importante, sobre todo en elementos de carrocería con secciones de ahorro.
- El uso de adhesivos no queda exclusivamente limitado a aquellas piezas que necesiten de la unión continua, sino que también pueden ser utilizados en las uniones que anteriormente iban fijadas mediante puntos de soldadura.

CONSULTAS TECNICAS AL CESVI

CONSULTA A

¿Actualmente se suministra pintado el paragolpes del SEAT MALAGA?

Respuesta:

A partir de marzo del 86, los paragolpes del SEAT MALAGA se suministran pintados y sin pintar (color neutro). Los colores de los pintados son: rojo, blanco, gris, verde, azul y negro. Estos paragolpes pintados se suministran hasta que el "stock" de los mismos se agote; a partir de entonces se suministrará el paragolpes sin pintar.

CONSULTA B

¿Se comercializan diferentes tipos de tableros de a bordo del RENAULT 11 TXE, modelo del 85?, en caso afirmativo, ¿cuáles son sus precios?

Respuesta:

Los precios de los tableros de a bordo del RENAULT 11 dependen solamente del color y de la fecha de fabricación. Actualmente, Renault suministra seis tipos de tableros de a bordo, dependiendo del año, del modelo y del color. Así, tenemos los siguientes grupos de tableros de a bordo:

a) Vehículos fabricados hasta septiembre del 85

Incluidos todos los modelos de RENAULT 11 hasta la fecha indicada:

<u>Color</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio</u>
Negro.....	77 00 707 587	61.622 ptas.
Gris oscuro.....	77 00 707 588	49.332 ptas.

b) Vehículos fabricados a partir de septiembre del 85

Incluidos todos los modelos de RENAULT 11 fabricados a partir del 1-IX-85:

<u>Color</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio</u>
Gris oscuro.....	77 00 707 588	49.332 ptas.
Marrón oscuro.....	77 00 705 199	49.332 ptas.

c) *Tableros de a bordo que se suministran una vez agotado el "stock" del brupo b)*

<u>Color</u>	<u>Referencia</u>	<u>Precio</u>
Gris oscuro.....	77 00 366 116	46.196 ptas.
Marrón oscuro.....	77 01 366 114	61.750 ptas.

CONSULTA C

Interpretación del número de chasis del VOLKSWAGEN POLO (VW POLO) de tres puertas, VW POLO, VW POLO COUPE y de dos puertas VW POLO CLASSIC, series /867/871/873/, respectivamente.

Respuesta:

Como en el primer boletín de enero de 1987 se especificaba, la interpretación de cada uno de los códigos alfanuméricos del número de chasis del VW GOLF y del VW POLO es idéntica, al ser el mismo fabricante. Únicamente tendrán variación las posiciones 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

A continuación se muestra el significado de los códigos que cambian:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W	V	W	Z	Z	Z	8	6	Z	F	Y	1	2	2	1	7	9

122179, números correlativos de orden de fabricación.

Y, planta de montaje.

F, año del modelo (modelo 85).

- 86, modelo (VW POLO, Serie 867).
- 87, modelo (VW POLO CLASSIC, Serie 873)
- 87, modelo (VW POLO COUPE, Serie 871).

Merecen especial atención las posiciones 10 y del 12 al 17. Por la primera se conoce el modelo del vehículo; por la segunda, el número de orden de fabricación, y, por tanto, la fecha, según la tabla siguiente:

Modelo VW Polo y Classic 82 (C)

Número de chasis

Fecha de fabricación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						86/87			C		0	0	0	0	0	1

A partir del 1-X-81

86/87 C 200000..... Hasta el 31-VII-82

VW Polo y Classic Modelo 83 (D)

Número de chasis

Fecha de fabricación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						86/87			D		0	0	0	0	0	1

A partir del 1-VIII-82

86/87 D 2 0 0 0 0 0 Hasta el 31-VII-83

VW Polo y Classic Modelo 84 (E)

Número de chasis

Fecha de fabricación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						86/87			E		0	0	0	0	0	1

A partir del 1-VIII-83

86/87 E 2 0 0 0 0 0 Hasta el 31-VII-84

VW Polo y Classic Modelo 85 (F)

Número de chasis

Fecha de fabricación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						86/87			F		0	0	0	0	0	1

A partir del 1-VIII-84

86/87 F 2 2 0 0 0 0 Hasta el 31-VII-85

VW Polo y Classic Modelo 86 (G)

Número de chasis

Fecha de fabricación

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						86/87			G		0	0	0	0	0	1

A partir del 1-VIII-85

86/87 G 2 2 0 0 0 0 Hasta el 31-VII-86

INFORMACION SOBRE EL CESVI

RELACIONES INSTITUCIONALES Y VISITAS

Destacan las siguientes visitas:

- Directivos del sistema pericial informático AUDATEX.
- Director General de Compagnie Africaine D'Assurances de Marruecos.

FORMACION

A continuación se expone el programa de cursos previsto para 1987 y las fechas en que se desarrollarán.

Existe la posibilidad de programar e impartir cursos para otros colectivos, previa consulta y análisis de cada caso.

PROGRAMACION DE CURSOS 1987

Destinatarios	Cursos	Fechas
PERITOS TASADORES	“Carrocería del automóvil y su reparación”. “Pintura del automóvil”. “Conocimientos de nuevos vehículos”.	30 y 31 marzo 1 y 2 abril 3 abril
JEFES Y RESPONSABLES DE TALLERES	“Organización del taller”.	25, 26 y 27 noviembre
OPERARIOS DE TALLERES	“Carrocería del automóvil y su reparación”. “Los plásticos en el automóvil y su reparación”.	30 noviembre, 1, 2 y 3 diciembre 4 diciembre
CONCESIONARIOS FORD	“Soldadura y carrocería del automóvil y su reparación” (cuatro cursos). “Tasación de daños materiales en el automóvil” (cuatro cursos).	De junio a diciembre
ALUMNOS DE ESCUELAS PROFESIONALES (INSTITUTO POLITECNICO DE AVILA)	“Curso práctico de soldadura”.	23, 24 y 25 febrero
NUEVOS PERITOS DE MAPFRE	“Curso de formación de nuevos peritos”. “Curso de reciclaje de nuevos peritos”.	2-13 febrero 13 y 14 abril
PERITOS EMPLEADOS DE MAPFRE	“Jornada Técnica del Automóvil”. “Jornada Técnica del Automóvil”. “Jornada Técnica del Automóvil”. “Jornada Técnica del Automóvil”. “Cursos para la utilización del sistema AUDATEX”. “Cursos para la utilización del sistema AUDATEX”. “Reunión en subcentral”. “Reunión en subcentral”.	24 abril } 8 mayo } (en el CESVI) 15 mayo } 22 mayo } 18 y 19 febrero } 25 y 26 marzo } (en oficinas de MAPFRE) 20 febrero } 27 marzo }
OTROS COLECTIVOS	Se podrán programar cursos sobre las anteriores materias, en las instalaciones del Centro en otros lugares, mediante solicitud y acuerdo previo.	

INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION

- Se han realizado varios desmontajes de diversas piezas para estudiar distintos METODOS DE SUSTITUCION para su análisis comparativo, en función de la calidad de acabado y del tiempo empleado en la operación.
- En el apartado de PRUEBAS DE EQUIPOS, se ha analizado el rectificador de corriente continua LTE 200 para soldadura de aluminio con electrodo revestido y soldadura TIG.
- El análisis del CITROËN AX ha quedado concluido y se ha iniciado el del RENAULT 21.
- Se han elaborado baremos de sustitución de 10 elementos de carrocería y de nueve conjuntos mecánicos. Los baremos de pintura han alcanzado a 31 piezas.
- Para las prácticas a realizar sobre ACEROS DE ALTA RESISTENCIA, se está en contacto con distintos centros de investigación para ampliar información y comenzar las experiencias.
- La experiencia sobre la VARIACION DE LA CALIDAD DE PINTURAS EN FUNCION DE LAS CONDICIONES DE PINTADO está planificada. Actualmente, se está recibiendo asesoramiento para acondicionar un recinto que fije las condiciones atmosféricas deseadas.

SEGURIDAD VIAL

- La segunda unidad móvil de diagnóstico está en proceso de acondicionamiento.
- Se ha cambiado el emplazamiento del área de diagnóstico. La nueva área ocupa una superficie de 250 metros cuadrados fuera del Taller Experimental, lo que permitirá la realización diaria de diagnóstico, y en mayor número, sin que por ello el taller vea alterado su ritmo de trabajo.

DIVULGACION

- Se ha confeccionado el manual del CITROËN AX.
- Para la producción de vídeos se ha adquirido un equipo completo (cámara, monitores, mesa de edición, etc.) en sistema U-MATIC, con lo cual se conseguirá una mejor calidad de acabado en las producciones propias y en las copias de las mismas.
- Se han finalizado los siguientes vídeos sobre:
 - Abrasivos.
 - Corrosión y granalladora.
 - Reparación de adhesivos (2º).
 - Resumen de actividades CESVI'86.

