

Técnica y sistemas de personalización

- + 4º Curso para jóvenes técnicos en automoción.
- + 1º Concurso Internacional para jóvenes técnicos en automoción.



2º DE CARROCERÍA

ALUMNOS

Mario Moreno Gallardo

José Francisco Villodres Navas

TUTOR

Jorge Gálvez Torres

ÍNDICE

1. Historia de las pinturas

2. Introducción

3. Pinturas base disolvente

- **3.1. Características de la pintura al agua en reparación**
- **3.2. Características de la pintura al agua en fabricación**

4. Contenidos máximos de COV de los productos de renovación de acabado de vehículos

5. Nuevos productos HS

6. Procesos de pintado con HS

- **6.1 Ventajas de las pinturas HS**
- **6.2 Pinturas al agua**
- **6.3 Requerimientos de las pinturas base agua**

7. Características de trabajo

8. Medidas organizativas

9. Ventajas de la pintura base agua

10. Características del color

11. Reflexión, absorción y transmisión

12. Clasificación

- **12.1 Nacarados**
- **12.2 Iridiscentes**
- **12.3 Interferentes**

13. Sistemas de pitado

1. HISTORIA DE LA PINTURA

LAS PINTURAS DE AUTOMOCIÓN QUE SE UTILIZARON INICIALMENTE ERAN LAS MISMAS QUE SE EMPLEABAN EN EL PINTADO DE CARRUAJES, PUES AMBAS UTILIZABAN MADERA COMO MATERIAL FUNDAMENTAL DE CONSTRUCCIÓN. SU COMPOSICIÓN ERA NATURAL: RESINA VEGETAL, ACEITE DE LINAZA Y ACEITE DE TREMENTINA COMO DISOLVENTE. ESTAS PINTURAS TENÍAN COMO FUNCIÓN PRIMORDIAL LA PROTECCIÓN DE LA MADERA, FUNCIÓN QUE SE MANTUVO EN EL AUTOMÓVIL. SU APLICACIÓN SE REALIZABA CON PINCELES Y BROCHAS, NECESITÁNDOSE LARGOS PERIODOS DE TIEMPO PARA CONSEGUIR EL ACABADO. CON LA LLEGADA DE LAS CARROCERÍAS METÁLICAS, PERO SOBRETUDO CON LA PRODUCCIÓN EN CADENA, SE HIZO NECESARIO CONSEGUIR PROCESOS DE TRABAJO MAS RÁPIDOS. EN 1923 SE DESARROLLO LA PINTURA NITROCELULÓSICA DE BAJA VISCOSIDAD.

LA APLICACIÓN TAMBIÉN CAMBIO COMENZÁNDOSE A UTILIZAR LA PISTOLA AEROGRÁFICA. ESTAS PRIMERAS PINTURAS NITRO PRESENTABAN DOS PROBLEMAS: NO RESISTÍAN LAS INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS Y, CON EL TIEMPO, PERDÍAN EL BRILLO. ADEMÁS, SOLO EXISTÍA UN COLOR: EL NEGRO HUMO. UNA SEGUNDA GENERACIÓN DE PINTURAS NITRO, CONOCIDAS FRECUENTEMENTE COMO DUCOS, QUE ERA EL NOMBRE COMERCIAL DE LA MARCA DU PONT, MEJORARON EL SECADO, PERO MANTENÍAN LOS INCONVENIENTES. EN 1933 COMIENZA A UTILIZARSE PINTURA SINTÉTICA, BASADAS EN RESINAS ALQUÍMICAS, PROPORCIONAN UN PODER DE RELLENO MAYOR Y MAS BRILLO. MEJORAS INTRODUCIDAS EN ESTAS PINTURAS PERMITIERON HACERLAS MUY RESISTENTES: ADEMÁS, PODÍAN SER SECADAS A 120-130 °C, EN CORTOS PERIODOS DE TIEMPO. A LA PAR QUE SE MEJORABAN LAS PROPIEDADES RELACIONADAS CON LA FUNCIÓN PROTECTORA DE LA PINTURA, EVOLUCIONAN TAMBIÉN OTROS ASPECTOS RELACIONADOS CON EL EMBELLECIMIENTO, AL UTILIZARSE LO PRIMEROS PIGMENTOS QUE PERMITÍAN COLOREAR LA PINTURA. EN LOS AÑOS 50 SE DESARROLLAN LAS RESINAS ALQUÍMICAS, QUE FUERON EVOLUCIONANDO HASTA LA CONSECUCCIÓN DE PRODUCTOS DE ALTO PODER

CUBRIENTE, RESISTENTES A LA INTEMPERIE Y CON MAS BRILLO. A FINALES DE LOS 60 SE DESARROLLA UN NUEVO TIPO DE PINTURAS: LAS RESINAS ACRÍLICAS, EN ESTA OCASIÓN, HAY UN DESARROLLO PARALELO, AUNQUE SOBRE DIFERENTES PRODUCTOS, ENTRE ESTADOS UNIDOS Y EUROPA. MIENTRAS QUE EN AMÉRICA SE IMPONEN LAS RESINAS TERMOPLÁSTICAS QUE SECABAN TAN RÁPIDAMENTE COMO LAS NITROCELULÓSICAS, EN EUROPA SE DESARROLLAN LAS ACRÍLICAS TERMOENDURECIBLIES, QUE NECESITAN LA ADICCIÓN DE ENDURECEDOR PARA CONSEGUIR EL SECADO Y ENDURECER LA CAPA DE PINTURA.

LAS RESINAS ACRÍLICAS HAN SEGUIDO EVOLUCIONANDO HASTA LA ÉPOCA ACTUAL, EN LA QUE OFRECEN UN RÁPIDO SECADO, DURACIÓN, BRILLO Y RESISTENCIA A LAS INCLEMENCIAS MEDIOAMBIENTALES.

2. INTRODUCCIÓN

LA MAYOR CONCIENCIACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE HA PROVOCADO LA APARICIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PINTADO DE VEHÍCULOS: LOS DENOMINADOS ALTOS SÓLIDOS (HS) Y LAS PINTURAS BASE AGUA. LA TECNOLOGÍA HS SE APLICA PARA LAS PINTURAS MONOCAPA Y LOS BARNICES, MIENTRAS QUE LA TECNOLOGÍA BASE AGUA SE APLICA PARA EL COLOR BICAPA.

ESTA EVOLUCIÓN SE HA VISTO IMPULSADA POR UN ENDURECIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EUROPEA SOBRE EMISIÓN DE VOC (COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES), CUYA DIRECTIVA 2004/42 ESTABLECE UNOS LÍMITES DE CONTENIDO EN DISOLVENTES PARA TODOS LOS PRODUCTOS DE PINTURA, DE MANERA QUE NO PUEDEN EMPLEARSE OTROS PRODUCTOS QUE NO SEAN HS EN ACABADOS MONOCAPA Y BARNICES Y LOS HIDROSOLUBLES EN COLOR BICAPA.

3. PINTURAS BASE DISOLVENTE

LOS PRODUCTOS BASE DISOLVENTE DE DOS COMPONENTES REQUIEREN PARA SU APLICACIÓN LA MEZCLA DE TRES PRODUCTOS:

- PINTURA
- CATALIZADOR
- DILUYENTE

EN LOS PRODUCTOS DE UN COMPONENTE, COMO EL COLOR BICAPA, NO ES NECESARIO AÑADIR ENDURECEDOR.

EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES APARECE DENTRO DE SU FORMULACIÓN DISOLVENTE, PUES ES EL ELEMENTO NECESARIO PARA DAR FLUIDEZ A LA MEZCLA. POR ELLO, EN PRODUCTO LISTO AL USO, EL PORCENTAJE DE DISOLVENTES O VOC ES MUY ELEVADO.

POR LA CONTAMINACIÓN QUE GENERAN LOS VOC, LOS FABRICANTES DE PINTURA HAN TRABAJADO PARA DESARROLLAR PRODUCTOS MENOS CONTAMINANTES. PARA ELLO HAN SIDO DOS LAS LÍNEAS DE TRABAJO:

AUMENTO DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS, DANDO LUGAR A LO LARGO DEL TIEMPO A PRODUCTOS MS, HS Y UHS. ESTE TIPO DE PRODUCTOS PUEDE SER DE TECNOLOGÍA DISOLVENTE. SE PUEDE APLICAR A LOS APAREJOS, EL COLOR MONOCAPA Y EL BARNIZ. SIN EMBARGO, EL AUMENTO DEL CONTENIDO EN SÓLIDOS NO ES POSIBLE PARA EL COLOR BICAPA, PUES NO PERMITIRÍA LA MOVILIDAD Y ADECUADA COLOCACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE EFECTO: ALUMINIO Y MICA.

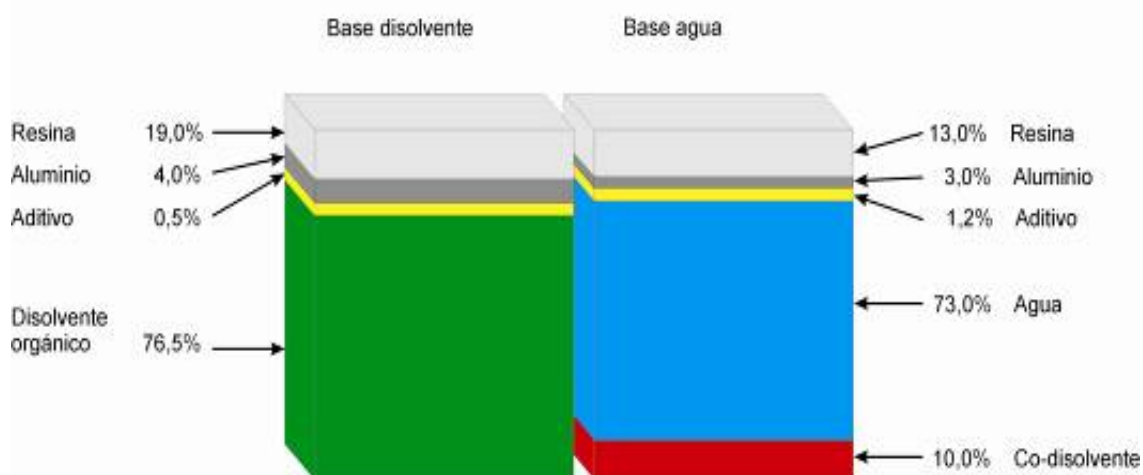
PRODUCTOS DE TECNOLOGÍA BASE AGUA. ES LA QUE SE HA DESARROLLADO PARA EL COLOR BICAPA. DE ESTA MANERA, EL PORCENTAJE DE DISOLVENTES PASA A SER DE EN TORNO AL 10%. NO OBSTANTE, PARA EL CÁLCULO DE VOC, NO SE CONSIDERA EL AGUA, POR LO QUE ESTE TIPO DE PRODUCTOS PRESENTA UN COV DE MENOS DE 420G/L. TAMBIÉN SE HAN DESARROLLADO OTROS PRODUCTOS BASE AGUA, COMO IMPRIMACIONES, APAREJOS Y BARNICES, SI BIEN ACTUALMENTE SU PRESENCIA EN EL MERCADO DEL REPINTADO ES MUY LIMITADA.

PARALELAMENTE, Y POR LOS REQUERIMIENTOS DE LA PRIMERA NORMATIVA SOBRE REDUCCIÓN DE COV (DIRECTIVA 1999/13), HAY OTRAS MEDIDAS QUE PUEDE TOMAR EL TALLER PARA REDUCIR LAS EMISIONES:

UTILIZACIÓN DE LAVADORAS CERRADAS PARA PISTOLAS
REALIZAR LAS PULVERIZACIONES EN CABINA
UTILIZAR EQUIPOS HVLP O DE ALTA TRANSFERENCIA EN LAS
APLICACIONES

ADICIONALMENTE, DESDE EL PUNTO DE VISTA ADMINISTRATIVO,
LA DIRECTIVA 1999/13 EXIGÍA LA REALIZACIÓN DE UN ARCHIVO
DETALLADO CON LOS PRODUCTOS QUE SE UTILIZABAN EN EL
TALLER PARA REALIZAR EL CONTROL DE COV.

Comparación de la composición de una pintura de base agua y un metalizado convencional



3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA AL AGUA EN REPARACIÓN

LAS BASES BICAPA DE TECNOLOGÍA HIDROSOLUBLE QUE SE
OFRECEN ACTUALMENTE PRESENTAN UNAS CARACTERÍSTICAS
COMPARABLES Y EN ALGUNOS ASPECTOS SUPERIORES A LAS DE
BASE DISOLVENTE.

LAS PRIMERAS PINTURAS BASE AGUA DE REPARACIÓN
APARECIERON EN EL MERCADO ESPAÑOL A MEDIADOS DE LOS
AÑOS 90. DESPUÉS, SE HAN SEGUIDO REALIZANDO DESARROLLOS
Y MEJORAS QUE PERMITEN COLOCAR A LA PINTURA BASE AGUA
COMO UN PRODUCTO QUE CONSIGUE LA MÁXIMA CALIDAD DE
ACABADO.

ENTRE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA BASE AGUA EN RELACIÓN A LA DE BASE DISOLVENTE ESTÁN LAS SIGUIENTES:

EN ALGUNOS COLORES EL PODER CUBRIENTE ES SUPERIOR. EL ACABADO Y EL ASPECTO VISUAL DE LOS METALIZADOS Y PERLADOS ES IDÉNTICO.

LA DUREZA, ADHERENCIA, ASÍ COMO OTRAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA CAPA SON IGUALES.

LA ESTABILIDAD DE ALMACENAJE ES ALGO INFERIOR.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA AL AGUA EN FABRICACIÓN

LA UTILIZACIÓN DE LA PINTURA BASE AGUA EN LA FABRICACIÓN DE AUTOMÓVILES SE PRODUJO CON ANTERIORIDAD A SU EMPLEO EN REPARACIÓN.

EN EL CASO DE LA FABRICACIÓN, UN FACTOR ADICIONAL PARA LA ELIMINACIÓN DEL DISOLVENTE ERA EL ELEVADO RIESGO DE EXPLOSIÓN, DADAS LAS GRANDES DIMENSIONES DE LAS CUBAS DE INMERSIÓN O LOS GRANDES DEPÓSITOS DE PINTURA DE LOS SISTEMAS DE APLICACIÓN.

4. CONTENIDOS MÁXIMOS DE COV DE LOS PRODUCTOS DE RENOVACIÓN DE ACABADO DE VEHÍCULOS

LA DIRECTIVA 2004/42 HA FIJADO EL CONTENIDO MÁXIMO EN COV, MEDIDO EN G/L QUE PUEDEN CONTENER LOS PRODUCTOS DE PINTURA QUE SE EMPLEAN EN LA REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES.

PARA EL CÁLCULO DE DICHO CONTENIDO SE EMPLEAN LAS NORMAS ASTM D 2369 E ISO 11890-2 SEGÚN ESTÉN O NO PRESENTES RESPECTIVAMENTE DILUYENTES REACTIVOS. LOS CONTENIDOS MÁXIMOS, SALVO PARA LOS PRODUCTOS DE PREPARACIÓN Y LIMPIEZA, SE CALCULAN DESCONTANDO EL AGUA.

CONTENIDO MÁXIMO EN COV DE LOS PRODUCTOS DE RENOVACIÓN DEL ACABADO DE VEHÍCULOS

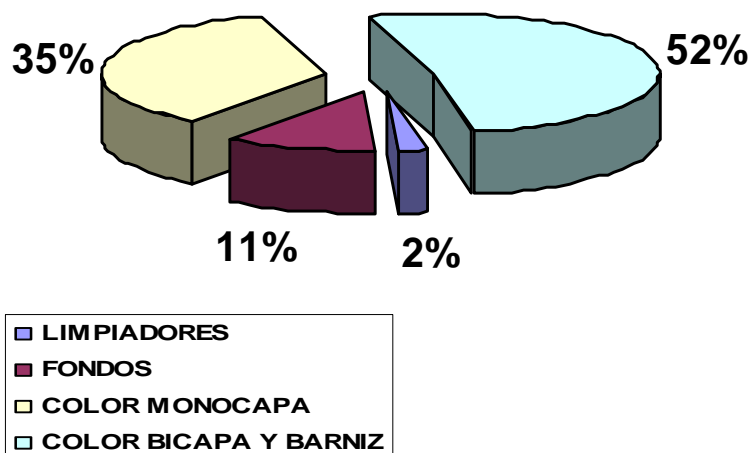
SUBCATEGORÍA DE PRODUCTO	RECUBRIMIENTOS	PRODUCTOS	COV (*1)
PRODUCTO DE LIMPIEZA	PRODUCTO PREPARATORIO PRODUCTO DE RELIMPIEZA	DESENGRASANTES LIMPIADORES	850 200
MASILLAS Y MASILLAS DE ALTO ESPESOR / SELLANTES	TODOS LOS TIPOS	MASILLAS	250
IMPRIMACIONES	INTERMEDIA SELLADORA E IMPRIMACIONES GENERALES DE METAL IMPRIMACIONES FOSFATAN TEZ	IMPRIMACIONES PROMOTOR DE ADHERENCIA APAREJOS	540 780
MONOCAPA	TODOS LOS TIPOS	MONOCAPA COLOR BICAPA BARNIZ	420
ACABADOS ESPECIALES	TODOS LOS TIPOS	SPRAY TEXTURANTE MATIZANTE ELASTIFICANTE BARNIZ ANTIRAYADO	840

(*1) G/L DE PRODUCTO LISTO PARA SU EMPLEO. EXCEPTO PARA LA SUBCATEGORÍA A), DEBERÍA DESCONTARSE EL CONTENIDO DE AGUA DEL PRODUCTO LISTO PARA SU EMPLEO.

LOS LÍMITES DE COV FIJADOS POR LA DIRECTIVA HAN TENIDO EN CUENTA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA PINTURA. LOS FABRICANTES DE PINTURA, CON EL FIN DE ADAPTAR SUS PRODUCTOS A LAS NUEVAS NORMATIVAS MEDIOAMBIENTALES, HAN IDO REDUCIENDO EL DISOLVENTE DE ALGUNOS DE SUS PRODUCTOS, A LA VEZ QUE DESARROLLABAN PINTURAS MÁS ECOLÓGICAS. EL PLAN DE REDUCCIÓN DE COV QUE PROPONÍA LA CEPE, DIVIDIDA EN VARIAS FASES, LA ÚLTIMA DE LAS CUALES COINCIDE BÁSICAMENTE CON LA DIRECTIVA, ERA EL SIGUIENTE:

Grupo de productos	Cantidad de disolventes en g/l		
	1992	Actual	Propuesta
Producto de limpieza			
Limpiador de la pistola	850	850	850
Medio de limpieza previo	850	850	200
Imprimación y aparejos			
Imprimación fosfatante	780	780	780
Aparejo de fondo			
1K	720	540	540
2K	600	540	250
Aparejo húmedo en húmedo	600	540	540
Pintura de acabado			
Pintura de acabado monocapa	600	480	420
Pintura de acabado bicapa	60	590	420
Promedio máximo disolvente	75%	64%	50%
Promedio VOC	700 g/l	650 g/l	420 g/l

LA REDUCCIÓN DE COV SE HA CENTRADO PRINCIPALMENTE EN LOS PRODUCTOS DE ACABADO. ESTO SE DEBE A QUE ERAN PRODUCTOS CON UN ELEVADO CONTENIDO EN DISOLVENTE Y A LA VEZ, SON LOS PRODUCTOS DE MAYOR CONSUMO EN UN TALLER, TAL Y COMO INDICA EL SIGUIENTE GRÁFICO:



PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA ANTERIOR, EL TALLER DEBERÁ EMPLEAR EXCLUSIVAMENTE LOS PRODUCTOS CON UN CONTENIDO EN DISOLVENTE INFERIOR A LA NORMA, QUE CORRESPONDE A LOS QUE ÚNICAMENTE LE PODRÁ VENDER EL DISTRIBUIDOR, Y QUE A SU VEZ SÓLO PODRÁ FABRICAR PARA LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, EL FABRICANTE DE PINTURA. ESTOS PRODUCTOS SON, EN EL CASO DEL ACABADO:

- MONOCAPAS
- BASES BICAPA AL AGUA
- RESINAS ACUOSAS
- DILUYENTE BASE AGUA
- DESENGRASANTES ACUOSOS
- ADITIVOS ESPECIALES PARA DIFUMINADOS DE BASES ACUOSAS
- BARNICES HS

5. NUEVOS PRODUCTOS HS

EL TALLER DEBERÁ INCORPORAR ESTAS NUEVAS TECNOLOGÍAS E IR ADAPTÁNDOSE A ESTOS PRODUCTOS Y DIFERENTES MÉTODOS DE TRABAJO. SI BIEN, SU PRECIO ES ALGO SUPERIOR AL DE LOS PRODUCTOS CONVENCIONALES, SU CORRECTA UTILIZACIÓN NO SUPONEN UN INCREMENTO DE COSTES YA QUE EN SU APLICACIÓN NECESITA UN MENOR NÚMERO DE MANOS PARA OBTENER UN ACABADO SEMEJANTE AL CONSEGUIDO CON PRODUCTOS CONVENCIONALES. ESTE HECHO REDUCE TANTO LOS TIEMPOS DE APLICACIÓN COMO LOS TIEMPOS DE EVAPORACIÓN ENTRE MANOS.

CON LOS SISTEMAS HS LA PELÍCULA DE PINTURA QUE QUEDA EN LA PIEZA ES DE IGUAL O MAYOR ESPESOR, FACILITANDO EL PODER DE CUBRICIÓN. TODO ESTO SE CONSIGUE CON UN MENOR CONSUMO DE PRODUCTO.

LA UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS HS ES PERFECTAMENTE COMPATIBLE CON LA REALIZACIÓN DE TÉCNICAS TALES COMO DIFUMINADOS, PINTADO DE PLÁSTICOS, TRABAJOS RÁPIDOS, ETC.

6. PROCESO DE PINTADO CON HS

EL PROCESO DE PINTADO CON PRODUCTOS HS ES PRÁCTICAMENTE EL MISMO QUE EL UTILIZADO PARA PINTAR CON PRODUCTOS CONVENCIONALES. EL PROCESO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES NO VARÍA EN NADA. ÚNICAMENTE SE PRODUCEN DIFERENCIAS EN EL MOMENTO DE LA APLICACIÓN DEL ACABADO. AL CONTRARIO QUE LOS PRODUCTOS CONVENCIONALES, DONDE SE APLICABAN DOS O TRES MANOS BAÑADAS, EN LOS PRODUCTOS HS LO MÁS HABITUAL ES SÓLO APLICAR UNA MANO LIGERA SEGUIDA DE TAN SOLO UNA MANO BAÑADA, AUNQUE DEPENDE DE CADA FABRICANTE.

7. VENTAJAS DE LAS PINTURAS HS

DATOS TÉCNICOS	CONVENCIONAL	H.S.
Tiempo de evaporación de disolventes entre manos	5 – 10 min.	0 – 10 min.
Presión de aplicación	3 – 5 bar	3 – 5 bar
Temperatura de aplicación	20 – 22 °C	20 – 22 °C
Tiempo y temperatura de secado	30 min. a 60 °C	30 min. a 60 °C 15 min. a 60°C (acelerador)
Viscosidad de aplicación	15 – 20 seg/DIN4	14 – 24 seg/DIN4
Capas	2 – 3 manos completas	1 ligera + 1 completa
Proporción de cuerpo sólido en %	25 – 35 %	60 – 70 %
Rendimiento (m ² /l)	5 – 5,5	10,5 – 11,5

8. PINTURAS AL AGUA

LA DIFERENCIA MÁS IMPORTANTE ENTRE EL COLOR BICAPA CONVENCIONAL Y EL COLOR BICAPA AL AGUA ES QUE EL PRIMERO VA DILUIDO CON DISOLVENTE ORGÁNICO Y EL SEGUNDO CON AGUA DESTILADA. LA MEZCLA DEL COLOR BICAPA CONVENCIONAL (BÁSICO + DILUYENTE), UNA VEZ APLICADO SOBRE EL SOPORTE, SECA POR EVAPORACIÓN DEL DILUYENTE, PRODUCIENDO UN SECADO FÍSICO, AL IGUAL QUE LA MEZCLA DEL COLOR BICAPA AL AGUA, PERO EN ESTA ÚLTIMA LO QUE SE EVAPORA ES AGUA.

LA EVAPORACIÓN DEL AGUA ES MÁS LENTA QUE LA DEL DISOLVENTE, POR LO CUAL, CUANDO SE PINTA CON PINTURA BASE AGUA SE PUEDE FORZAR LA EVAPORACIÓN CON AIRE O CALOR, DEPENDIENDO DEL FABRICANTE CON QUE SE TRABAJE. ESTA EVAPORACIÓN ES MÁS RÁPIDA SI LA HUMEDAD RELATIVA DE LA ZONA DE PINTURA ES BAJA, EN CASO CONTRARIO, ES NECESARIO INCREMENTAR LA TEMPERATURA DE LA CABINA DE PINTADO, CON EL FIN DE DISMINUIR LA HUMEDAD. LAS CONDICIONES ÓPTIMAS PARA LA APLICACIÓN DE PINTURA AL AGUA OSCILAN ENTRE 20 Y 30 °C, CON UNA HUMEDAD RELATIVA ENTRE EL 30 Y EL 70%.

ADICIONALMENTE, HAY CIERTOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS E INSTALACIONES QUE DEBEN EMPLEARSE EN EL USO DE PRODUCTOS BASE AGUA, LA MAYORÍA DE LOS CUALES YA SE HAN IMPLEMENTADO EN LA GRAN MAYORÍA DE LOS TALLERES, POR SUS VENTAJAS.



8.1. REQUERIMIENTOS DE LAS PINTURAS BASE AGUA

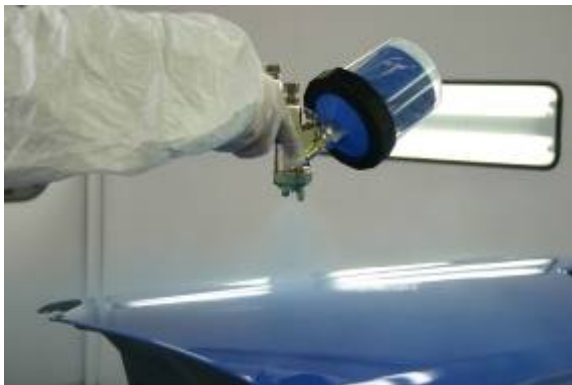
LOS PRINCIPALES EQUIPOS QUE DEBEN EMPLEARSE PARA LA APLICACIÓN DE PINTURAS BASE AGUA SON LOS SIGUIENTES:

LAVADORA DE PISTOLAS BASE AGUA. LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS HIDROSOLUBLES IMPLICA DISPONER DE UNA LAVADORA ESPECÍFICA PARA LA LIMPIEZA DE LAS PISTOLAS Y DEMÁS ÚTILES QUE SE HAYAN EMPLEADO EN LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA. EN LA FABRICACIÓN DE ESTOS EQUIPOS SE HABRÁN UTILIZADO MATERIALES QUE EN SU CONTACTO CON EL AGUA, NO SUFRAN CORROSIÓN, COMO EL PLÁSTICO O EL ACERO INOXIDABLE.



GESTIÓN DE RESIDUOS. LOS RESTOS DE PINTURA DE LAS PISTOLAS EMPLEADAS EN LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS BASE AGUA HAN DE VACIARSE EN UN CONTENEDOR SEPARADO DE LOS PRODUCTOS BASE AGUA. ADEMÁS, LOS LÍQUIDOS EMPLEADOS EN LA LIMPIEZA TAMBIÉN DEBEN TRATARSE DE FORMA SEPARADA A LOS DE LA LAVADORA DEL DISOLVENTE. SE RECOMIENDA EL USO DE COAGULANTES QUE PERMITEN SEPARAR EL RESIDUO SÓLIDO DEL AGUA. SEGÚN LA NORMATIVA DE CADA ZONA, SE DARÁ UN TRATAMIENTO DISTINTO AL AGUA DESPUÉS DE LA COAGULACIÓN.

PISTOLAS AEROGRÁFICAS DEL ALTA TRANSFERENCIA. PARA LA APLICACIÓN DE PINTURAS BASE AGUA RESULTAN MUY ADECUADAS LAS PISTOLAS HVLP, PUES SU ELEVADO VOLUMEN DE AIRE DURANTE LA APLICACIÓN FAVORECEN LA EVAPORACIÓN DEL AGUA. RESPECTO A LOS MATERIALES DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN, HAN DE ESTAR PROTEGIDOS FRENTE A LA CORROSIÓN, POR LO QUE SE SUELE EMPLEAR ACERO INOXIDABLE O PLÁSTICO. SE RECOMIENDA NO REALIZAR APLICACIONES DE PRODUCTOS BASE DISOLVENTE CON EL MISMO EQUIPO QUE SE EMPLEA PARA LA APLICACIÓN DEL COLOR HIDROSOLUBLE.



CABINAS DE PINTURA. SON LOS RECINTOS IDEALES PARA LA APLICACIÓN Y SECADO DE LAS PINTURAS. POR LA MENOR VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN DEL AGUA, SE RECOMIENDA QUE EL FLUJO DE AIRE SEA MAYO A LOS 20.000 M³/H.



COMPRESORES Y FILTROS. EL USO DE EQUIPOS HVLP SUPONE UN MAYOR CONSUMO DE AIRE, POR ELLO EL TALLER DEBE DISPONER DE UN COMPRESOR QUE GARANTICE EL CAUDAL SUFICIENTE EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE EQUIPOS QUE SE CONECTEN A LA RED. ADEMÁS, LA PINTURA BASE AGUA ES MÁS SENSIBLE A LA CALIDAD DEL AIRE, POR LO QUE DEBE VIGILARSE CON MAYOR ASIDUIDAD EL ESTADO DE LOS FILTROS DE LA RED DE AIRE.



ENVASES, VASOS Y FILTROS. LOS PRODUCTOS BASE AGUA NO DEBEN ESTAR EN CONTACTO CON RECIPIENTES O ENVASES METÁLICOS. CUANDO LOS ENVASES DE LOS BÁSICOS DE LA PINTURA BASE AGUA NO SON PLÁSTICOS SINO METÁLICOS, LLEVAN UN RECUBRIMIENTO PROTECTOR, PUES DE LO CONTRARIO PODRÍA GENERARSE CORROSIÓN. LA MISMA PRECAUCIÓN DEBE TENERSE A LA HORA DE PREPARAR LAS MEZCLAS. EN EL FILTRADO DEL PRODUCTO, AL VERTERLO EN EL DEPÓSITO DE LA PISTOLA AEROGRÁFICA, EL FILTRADO TAMBIÉN DEBE SER MAYOR, RECOMENDÁNDOSE EL EMPLEO DE FILTRO DE 125 MICRONES EN VEZ DE LOS HABITUALES DE 190.



AIREADORES. AL EVAPORAR EL AGUA MÁS LENTAMENTE QUE EL DISOLVENTE, SE RECOMIENDA AYUDARSE, PARA REDUCIR LOS TIEMPOS DE ESPERA ENTRE MANOS, DE UN AIREADOR O VENTURI. ESTA MEDIDA NO ES NECESARIO SI LA CABINA TIENE UN ELEVAD CAUDAL DE AIRE (CERCANO O SUPERIOR A LOS 30.000M³/H) O SI SE ELEVA LIGERAMENTE LA TEMPERATURA DURANTE LA APLICACIÓN. TAMPOCO SERÁ NECESARIO CUANDO LA SUPERFICIE APLICADA SEA MUY GRANDE.



8.2. CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO

EN EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS, LA PINTURA BASE AGUA PRESENTA UN COMPORTAMIENTO MUY SIMILAR A LA DE LAS BASES DISOLVENTE. LA BÚSQUEDA DEL COLOR, LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA (SALVO POR EL EMPLEO DE AGUA EN VEZ DE DISOLVENTE), LAS REGLAS DE LA COLORIMETRÍA EN LA CORRECCIÓN DEL COLOR, LOS PROCESOS DE PREPARACIÓN (SALVO EN EL AFINADO FINAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE ALGUNOS COLORES COMPLICADOS, COMO EL PLATA O EL CHAMPÁN), LOS LIJADOS EN SECO, LA LIMPIEZA EXHAUSTIVA (EMPLEANDO AL FINAL LOS PRODUCTOS DE BASE AGUA), LA APLICACIÓN (AUNQUE SE RECOMIENDAN MANOS MÁS LIGERAS Y UNA EVAPORACIÓN COMPLETA DEL AGUA ANTES DE BARNIZAR), EL USO DE LAS TÉCNICAS DE DIFUMINADO, LA POSIBILIDAD DE PINTAR PIEZAS DE PLÁSTICO, EL USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y LOS TRABAJOS DE PULIDO Y ABRILLANTADO SON IGUALES A LOS DEL TRABAJO CON PRODUCTOS BICAPA AL DISOLVENTE Y NO PRECISAN DE HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS.



8.3. MEDIDAS ORGANIZATIVAS

LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE REDUCCIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES SUPONE LA UTILIZACIÓN DE CIERTOS PRODUCTOS. COMO CUALQUIER CAMBIO, DEBEN TOMARSE LAS MEDIDAS ORGANIZATIVAS QUE PERMITAN REALIZAR EL CAMBIO DE MANERA ORDENADA, DE MANERA QUE SE REDUZCAN AL MÍNIMO LOS DEFECTOS DE PINTADO. POR ELLO SE RECOMIENDA:

DAR FORMACIÓN EN LOS PRODUCTOS, EQUIPOS O INSTALACIONES QUE SE CAMBIEN.

ELIMINAR LOS PRODUCTOS A MEDIDA QUE SE VAYAN INCLUYENDO LOS NUEVOS QUE CUMPLAN CON LOS LÍMITES DE LA NORMATIVA.

APROVECHAR PARA RENOVAR EQUIPOS O INSTALACIONES.

REALIZAR SEGUIMIENTO PERIÓDICO PARA DETECTAR PROBLEMAS Y ESTABLECER LAS MEDIDAS CORRECTORAS OPORTUNAS: MÁS FORMACIÓN, CAMBIO DE EQUIPOS, SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS, ETC.

9. VENTAJAS DE LA PINTURA BASE AGUA

COMO SE COMENTABA ANTERIORMENTE, SU MAYOR VENTAJA ES QUE NO CONTIENEN DISOLVENTES Y QUE GOZAN DE BUEN PODER CUBRIENTE, CON UN LITRO DE MEZCLA LISTO PARA APLICAR SU VISCOSIDAD ÓPTIMA, SE CONSIGUE PINTAR SOBRE 12 M² CON UN ESPESOR DE APROXIMADAMENTE 12 MICRAS MIENTRAS QUE EN EL SISTEMA CONVENCIONAL SE PINTAN 7 M² DE MEDIA CON UN ESPESOR DE 17 MICRAS.

ESTAS BASES BICAPA AL AGUA ES IDEAL QUE SE APLIQUEN ENTRE 20 – 30 °C DE TEMPERATURA Y DEL 30 – 70 % DE HUMEDAD RELATIVA, YA QUE EN LA PINTURA AL AGUA OBLIGATORIAMENTE DEPENDEMOS DEL CLIMA, EN ALGUNAS ZONAS PARA REDUCIR LA HUMEDAD SERÁ NECESARIO INCREMENTAR LA TEMPERATURA, PUESTO QUE HAY QUE EVAPORAR PERFECTAMENTE EL AGUA ANTES DE BARNIZAR, ESTO TAMBIÉN PUEDE ACELERARSE CREANDO CORRIENTES TANGENCIALES DE AIRE DENTRO DE LA CABINA, BIEN CON EQUIPOS FIJOS O CON SOPLADORES CON EFECTO VÉNTURI MÓVILES.

10. CARACTERÍSTICAS DEL COLOR

UN COLOR PUEDE SER DEFINIDO POR TRES CARACTERÍSTICAS: TONALIDAD, INTENSIDAD Y SATURACIÓN.

➤ **Tonalidad o matiz**

EL TONO INDICA EL COLOR PURO MÁS PRÓXIMO AL COLOR DE QUE SE TRATE Y QUEDA DETERMINADO POR LA LONGITUD DE ONDA DOMINANTE. SEGÚN ESTA CARACTERÍSTICA, SE DICE QUE UN COLOR ES, POR EJEMPLO, VIOLETA, VERDE, AMARILLO, ROJO...

➤ **Altura de tono. Intensidad**

LA INTENSIDAD DE UN COLOR PUEDE CONSIDERARSE COMO UNA MEDIDA DE FUERZA O DEBILIDAD. LOS TÉRMINOS UTILIZADOS AL HACER REFERENCIA A LOS DISTINTOS GRADOS DE LA INTENSIDAD DEL COLOR SON CLARO Y OSCURO.

➤ **Saturación o vivacidad**

ESTA CARACTERÍSTICA INDICA EL GRADO EN QUE UN COLOR SE ACERCA MÁS O MENOS AL COLOR PURO CORRESPONDIENTE. PARA DIFERENCIAR LOS GRADOS DE VIVACIDAD DEL COLOR, SUELEN EMPLEARSE LOS ADJETIVOS PUREZA Y SUCIEDAD.

11. REFLEXIÓN, ABSORCIÓN Y TRANSMISIÓN

EL COLOR NO ES UNA PROPIEDAD FÍSICA INHERENTE A LOS PROPIOS CUERPOS; PARA SU APRECIACIÓN SON NECESARIOS TRES ELEMENTOS::

FUENTE LUMINOSA

OBJETO QUE REFLEJE LA LUZ INCIDENTE

RECEPTOR QUE ABSORBA E INTERPRETE LA LUZ REFLEJADA

POR ELLO SE DICE QUE, LA MAYOR PARTE DE LOS OBJETOS NO POSEEN LUZ PROPIA, SINO LAS CARACTERÍSTICAS DE REFLEJAR, TRANSMITIR O ABSORBER LA LUZ QUE RECIBEN.

❖ Reflexión

ES UN FENÓMENO EN EL CUAL PARTE DE LA LUZ QUE INCIDE SOBRE UN CUERPO U OBJETO ES REFLEJADA Y OBSERVADA POR EL ÓRGANO RECEPTOR (EL OJO HUMANO). DEPENDIENDO DEL TIPO DE SUPERFICIE SOBRE LA QUE INCIDE LA LUZ (RUGOSA O LISA), SE DISTINGUE REFLEXIÓN DIFUSA O DIRIGIDA.

❖ Reflexión difusa

SE PRODUCE SOBRE UNA SUPERFICIE QUE REPRESENTA IRREGULARIDADES (SUPERFICIE RUGOSA O MATE). LA LUZ ES ESPARCIDA EN TODAS LAS DIRECCIONES.

❖ Reflexión

DIRIGIDA O ESPECULAR: SE REPRESENTA EN SUPERFICIES LISAS Y BRILLANTES. EL ÁNGULO QUE FORMA EL RAYO INCIDENTE CON LA PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE ES IGUAL AL ÁNGULO DEL RAYO REFLEJADO.

❖ Transmisión

ES LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ A TRAVÉS DE LOS CUERPOS TRANSPARENTES O TRANSLÚCIDOS. EN ESTE FENÓMENO, LOS RAYOS LUMINOSOS CAMBIAN DE DIRECCIÓN POR REFRACCIÓN AL PASAR DE UN MEDIO A OTRO DE DISTINTA DENSIDAD.

❖ Absorción

DESEMPEÑA UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN EL COLOR DE LOS CUERPOS Y SIEMPRE IMPLICA UNA PÉRDIDA DE LUZ. LA LUZ QUE INCIDE SOBRE UNA DETERMINADA SUPERFICIE Y QUE NO ES NI REFLEJADA NI TRANSMITIDA, RESULTA ABSORBIDA Y TRANSFORMADA EN CALOR EN EL INTERIOR DEL OBJETO. LAS TONALIDADES NEGRAS ABSORBEN TODAS LAS RADIACIONES RECIBIDAS, SIN TRANSMITIR NI REFLEJAR NINGUNA; LAS BLANCAS NO ABSORBEN, REFLEJAN TODAS LAS RADIACIONES DEL ESPECTRO VISIBLE.

EN LA REFLEXIÓN Y TRANSMISIÓN, PARTE DE LA LUZ QUE INCIDE SOBRE LOS CUERPOS ES ABSORBIDA EN MAYOR O MENOR PROPORCIÓN, DEPENDIENDO DE LA CONSTITUCIÓN DE LOS MATERIALES QUE LOS COMPONEN.

12. CLASIFICACIÓN

LOS PIGMENTOS PERLADOS SE PUEDEN CLASIFICAR EN TRES GRUPOS:

- **12.1 NACARADOS**

FINÍSIMAS PARTÍCULAS DE MICA SON RECUBIERTAS CON UNA DELGADA CAPA DE BLANCO DE TITANIO (TiO₂) PARA PRODUCIR Matices nacarados o plateados. Al ser aplicados muestran en la superficie un efecto metálico sin que varíe su tonalidad si se observa desde distinto ángulo (reflejo lateral o *flap*). La diferencia radica en la altura de tono o luminosidad; es decir, el color reflejado se verá más claro u oscuro dependiendo del ángulo de visión. Así mismo, se observará el efecto metálico más o menos realzado.

Dada su transparencia y bajo poder de cubrición, para su aplicación, es necesario mezclar los pigmentos perlados con otros sólidos o aplicarlos sobre un fondo de color.

- **12.2 IRIDISCENTES**

Los pigmentos iridiscentes son muy similares a los nacarados, ya que derivan de la partícula de mica recubierta con blanco de titanio (TiO₂) y óxido de hierro o de cromo. Muestran un amplio rango de tonalidades doradas, cobrizas y verdosas.

Los pigmentos iridiscentes son menos transparentes y tienen un mayor poder de cubrición que los nacarados.

- **12.3 INTERFERENTES**

Los pigmentos interferentes difieren de los dos grupos anteriores en que la combinación de los efectos de refracción y reflexión de la luz sobre el blanco de titanio que los cubre produce un efecto de interferencia de colores. En los pigmentos interferentes la mica está recubierta de dióxido de titanio en un grosor específico. A medida que aumenta el espesor de dióxido de titanio, el color de la mica varía, obteniéndose tonalidades doradas, violáceas, azules, verdes, etc. Estos colores son los que reflejará la mica, siendo los colores opuestos o complementarios los apreciados por transmisión. A este fenómeno de variación del color se le denomina *dicroísmo*.

13. SISTEMAS DE PINTADO

TANTO PARA EL PINTADO EN FABRICACIÓN COMO EN REPARACIÓN, LOS SISTEMAS UTILIZADOS SON:

Monocapa

CONVENCIONAL, MS (MEDIO CONTENIDO EN SÓLIDOS) Y HS (ALTO CONTENIDO EN SÓLIDOS).

Bicapa

SÓLIDOS, METALIZADOS Y PERLADOS.

Tricapa

ACTUALMENTE, POR MOTIVOS MEDIOAMBIENTALES, LA TENDENCIA TECNOLÓGICA ES UTILIZAR PINTURAS HS PARA LOS ACABADOS MONOCAPAS Y PINTURA CON BASE AL AGUA PARA LOS BICAPAS Y TRICAPAS. EL SISTEMA DE PINTADO DE PIGMENTOS PERLADOS SE REALIZA TANTO EN PROCESOS BICAPA COMO EN TRICAPA.

Sistema bicapa

COMO SU PROPIO NOMBRE INDICA, ESTE PROCESO SE REALIZA EN DOS FASES. EN LA PRIMERA, SE APLICA EL COLOR BASE COMPUESTO DE PIGMENTOS DE COLOR (SÓLIDOS) Y PIGMENTOS PERLADOS. DESPUÉS SE APLICA EL BARNIZ TRANSPARENTE DE 2K (2 COMPONENTES), QUE APORTA EL BRILLO Y LA DUREZA.

Sistema tricapa

LOS PROCESOS TRICAPAS SE INICIAN CON LA APLICACIÓN DE UN FONDO DE COLOR, SEGUIDO DEL EFECTO O PIGMENTO PERLADO. FINALIZA CON LA APLICACIÓN DEL BARNIZ TRANSPARENTE 2K. EN UN PROCESO DE PINTADO TRICAPA, EL PIGMENTO PERLADO PUEDE IR JUNTO A OTROS PIGMENTOS SÓLIDOS O BIEN DE FORMA INDIVIDUAL, COMO PINTURA DE EFECTO. CUALQUIERA DE LOS SISTEMAS UTILIZADOS EXIGE LA CORRECTA PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES O CAPAS INFERIORES, DENOMINADAS DE FONDO (MASILLAS, IMPRIMACIONES, APAREJOS). UNA BUENA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL, JUNTO CON UN BUEN TRABAJO DE FONDOS, GARANTIZARÁN ACABADOS PERLADOS DE CALIDAD.