



APLICACIÓN DE LACAS: EL METODO DEL INRS Y CONCORDANCIA DE LOS RESULTADOS CON LAS MEDICIONES

Javier Truchado Torrejón
Madrid, 15 de junio de 2011

- ♦ **CENTRO DE PRODUCCION DE INDUSTRIA METALGRAFICA (FABRICACION DE ENVASES)**
- ♦ **2 LINEAS DE PRODUCCION; A Y B**
- ♦ **EVALUACION DE 2 PUESTOS: CONTROL DE PROCESO DE PINTURA (LINEA A) Y CONTROL DE PROCESO DE BARNIZADO (LINEA B)**
- ♦ **EN AMBOS CASOS; TAREAS DE CONTROL SIN INTERVENCION DIRECTA DE LOS TRABAJADORES, A NO SER QUE SE PRODUZCAN INCIDENCIAS**
- ♦ **LOS FOCOS DE EXPOSICION POTENCIAL LO CONSTITUYEN LOS EQUIPOS DE PINTADO Y BARNIZADO DE CADA LINEA**

- ❖ **1º APLICACIÓN POR AEROGRAFIA DE UNA CAPA PROTECTORA Y DECORATIVA, Y SECADO POSTERIOR EN HORNO**
- ❖ **2º APLICACIÓN POR RODILLOS DE TOMA Y TRANSMISION DE TINTAS DE DISTINTOS COLORES Y SECADO POSTERIOR EN HORNO**
- ❖ **LOS EQUIPOS DE PINTADO SE ENCUENTRAN EN UNA CABINA QUE PUEDE QUEDAR CERRADA**
- ❖ **NO SE DISPONE DE VENTILACIÓN GENERAL FORZADA, NI DE EXTRACCION LOCALIZADA. SE DISPONE DE VENTILACIÓN NATURAL**

♦ PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS:

- Disolvente A. Acetato de Etilo al 10%
- Disolvente B. 2-Butoxietanol al 100% (vía dérmica)
- Barniz 1. Nafta (10-25%), Glicol (10-25%) (vía dérmica) y Trimetilbenceno (< 2,5%)
- Barniz 2. Nafta (25-50%), Glicol (2,5-10%) (vía dérmica), Alcohol Etílico (2,5-10%) y Trimetilbenceno (< 2,5%)
- Tintas. Sin sustancias peligrosas

♦ **TODOS SON LÍQUIDOS VOLATILES, UTILIZADOS A TEMPERATURA AMBIENTE**

♦ **SE UTILIZAN DIARIAMENTE**

- ♦ **1º APLICACIÓN POR AEROGRAFIA DE UNA 1ª CAPA INTERIOR DE BARNIZ, Y SECADO POSTERIOR**
- ♦ **2º APLICACIÓN POR AEROGRAFIA DE LA 2ª CAPA DE BARNIZ Y FONDO EXTERIOR DEL ENVASE, Y SECADO POSTERIOR**
- ♦ **LOS EQUIPOS DE BARNIZADO SE ENCUENTRAN EN UNA CABINA QUE PUEDE QUEDAR CERRADA**
- ♦ **NO SE DISPONE DE VENTILACIÓN GENERAL FORZADA, NI DE EXTRACCION LOCALIZADA. SE DISPONE DE VENTILACIÓN NATURAL**

♦ PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS:

- Barniz 3. Alcohol n-Butílico (2,5-10%) (vía dérmica), 2-Butoxietanol (2,5-10%) (vía dérmica), y 2-Dimetilaminoetanol (1-2,5%)
- Alcohol isopropílico. Alcohol isopropílico al 100%

♦ **TODOS SON LÍQUIDOS VOLATILES, UTILIZADOS A TEMPERATURA AMBIENTE**

♦ **SE UTILIZAN DIARIAMENTE**

DATOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

AGENTE QUÍMICO	PELIGROSIDAD	P _{eb}	CANTIDAD (Tn./año)	FRECUENCIA
PUESTOS DE PINTURA				
ACETATO DE ETILO	EUH066-H225-319-336 R66-11-36-67	77°C	16,5	DIARIA
2-BUTOXIETANOL	H332-312-302-319- 315 R20/21/22-36/38	170,5°C	16,5	DIARIA
NAFTA	H304 R65	138-178°C	11	DIARIA
GLICOL (ETILENGLICOL)	H302 R22	197,6°C	25	DIARIA
1,2,4- TRIMETILBENCENO	H226-332-319-335-315-411 R10-20-36/37/38-51/53	165-176°C	5,5	DIARIA
ALCOHOL ETILICO	H225 R11	79°C	1,1	DIARIA

DATOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

AGENTE QUÍMICO	PELIGROSIDAD	P _{eb}	CANTIDAD (Tn./año)	FRECUENCIA
PUESTOS DE BARNIZADO				
ALCOHOL n-BUTILICO	H226-302-335-315-318-336 R10-22-37/38-41-67	117,5°C	3,3	DIARIA
2-BUTOXIETANOL	H332-312-302-319- 315 R20/21/22-36/38	170,5°C	3,3	DIARIA
2- DIMETILAMINOETANOL	R10-20/21/22-34	135°C	1,1	DIARIA
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	H225-319-336 R11-36-67	83°C	19	DIARIA

DETERMINACIÓN CLASES DE PELIGRO Y RIESGO POTENCIAL

AGENTE QUÍMICO	CLASE PELIGRO	CLASE CANTIDAD	CLASE FRECUENCIA	CLASE EXP-POT	RIESGO POTENCIAL (PUNTUACIÓN)
PUESTOS DE PINTURA					
ACETATO DE ETILO	2	5	4	5	1.000
2-BUTOXIETANOL	3	5	4	5	10.000
NAFTA	3	5	4	5	10.000
GLICOL (ETILENGLICOL)	2	5	4	5	1.000
1,2,4-TRIMETILBENCENO	3	4	4	5	10.000
ALCOHOL ETILICO	1	3	4	4	30
PUESTOS DE BARNIZADO					
ALCOHOL n-BUTILICO	2	4	4	5	1.000
2-BUTOXIETANOL	2	4	4	5	1.000
2-DIMETILAMINOETANOL	3	3	4	4	3.000
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	2	5	4	5	1.000

CARACTERIZACION DEL RIESGO POR INHALACION

PRODUCTO	PELIGRO (PUNTUACIÓN)	VOLATILIDAD (PUNTUACIÓN)	PROCEDIMIENTO (PUNTUACIÓN)	PROTECCION COLECTIVA (PUNTUACIÓN)	PRIORIDAD DE ACCION (PUNTUACIÓN)
PUESTOS DE PINTURA					
ACETATO DE ETILO	2 (10)	1 (100)	4 (1)	4 (1)	1 (1.000)
2-BUTOXIETANOL	3 (100)	3 (1)	4 (1)	4 (1)	2 (100)
NAFTA	3 (100)	2 (10)	4 (1)	4 (1)	1 (1.000)
GLICOL (ETILENGLICOL)	2 (10)	3 (1)	4 (1)	4 (1)	3 (10)
1,2,4-TRIMETILBENCENO	3 (100)	3 (1)	4 (1)	4 (1)	2 (100)
ALCOHOL ETILICO	1 (1)	1 (100)	4 (1)	4 (1)	2 (100)
PUESTOS DE BARNIZADO					
ALCOHOL n-BUTILICO	2 (10)	2 (10)	4 (1)	4 (1)	2 (100)
2-BUTOXIETANOL	2 (10)	3 (1)	4 (1)	4 (1)	3 (10)
2-DIMETILAMINOETANOL	3 (100)	2 (10)	4 (1)	4 (1)	1 (1.000)
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	2 (10)	1 (100)	4 (1)	4 (1)	1 (1.000)

CARACTERIZACION DEL RIESGO POR CONTACTO CON LA PIEL

AGENTE QUIMICO	PELIGRO (PUNTUACIÓN)	SUPERFICIE EXPUESTA (PUNTUACIÓN)	FRECUENCIA (PUNTUACIÓN)	PRIORIDAD DE ACCION (PUNTUACIÓN)
PUESTOS DE PINTURA				
2-BUTOXIETANOL	3 (100)	Dos brazos y antebrazo (3)	Ocasional (1)	2 (300)
GLICOL (ETILENGLICOL)	2 (10)	Dos brazos y antebrazo (3)	Ocasional (1)	3 (30)
PUESTOS DE BARNIZADO				
ALCOHOL n-BUTILICO	2 (10)	Dos brazos y antebrazo (3)	Ocasional (1)	3 (30)
2-BUTOXIETANOL	2 (10)	Dos brazos y antebrazo (3)	Ocasional (1)	3 (30)

- ♦ **7 HORAS DE EXPOSICIÓN EN CADA PUESTO DE TRABAJO**
- ♦ **2 MEDICIONES EN DIAS DISTINTOS, EN LAS MISMAS CONDICIONES**
- ♦ **MUESTREOS PERSONALES, REPRESENTATIVOS DE LA EXPOSICION DIARIA**
- ♦ **METODO DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS UTILIZADO: UNE 81586:1998 CALIDAD DEL AIRE. ATMÓSFERAS EN EL LUGAR DE TRABAJO. DETERMINACIÓN DE VAPORES ORGÁNICOS EN AIRE. MÉTODO DEL TUBO DE CARBÓN ACTIVO/ DESORCIÓN CON DISOLVENTE/ CROMATOGRAFÍA DE GASES (MTA/MA-032/A98)**

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

AGENTE	TAREA	T. Exp (min)	MUESTRAS		RESULTADOS OBTENIDOS Concentración (mg/m ³)			VALOR LÍMITE AMBIENTAL (mg/m ³)	I*
			Muestra REF.	T. Med (min)	por muestra	Media ponderada	ED 8 h/día	VLA ED	
PRIMERA MEDICIÓN.								Efecto aditivo. I = 0,0136	
Alcohol Etilico	Control Pintura	420	X1	67	2,7449	4,2815	3,7463	1910	0,0020
			X2	38	6,9907				
Acetato de etilo			X1	67	3,5074	6,3735	5,5768	1460	0,0038
			X2	38	11,4270				
Butanol [n-]			X1	67	1,6012	1,4109	1,2345	-	-
			X2	38	1,0755				
Butoxietanol [2-]			X1	67	1,0675	0,6812	0,5961	98	0,0061
			X2	38	NSD				
Trimetilbenceno (Todos los isómeros)	X1	67	0,3050	0,1946	0,1703	100	0,0017		
	X2	38	NSD						
SEGUNDA MEDICIÓN.								Efecto aditivo. I = 0,0397	
Alcohol Etilico	Control Pintura	420	Y1	47	6,7086	4,2214	3,6937	1910	0,0019
			Y2	84	2,8297				
Acetato de etilo			Y1	47	10,9402	6,3691	5,5730	1460	0,0038
			Y2	84	3,8114				
Butanol [n-]			Y1	47	1,3417	1,7774	1,5552	-	-
			Y2	84	2,0212				
Butoxietanol [2-]			Y1	47	2,0642	3,3327	2,9161	98	0,0298
			Y2	84	4,0424				
Trimetilbenceno (Todos los isómeros)	Y1	47	0,3096	0,4814	0,4212	100	0,0042		
	Y2	84	0,5775						

RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

AGENTE	TAREA	T. Exp (min)	MUESTRAS		RESULTADOS OBTENIDOS Concentración (mg/m ³)			VALOR LÍMITE AMBIENTAL (mg/m ³)	I*
			Muestra REF.	T. Med (min)	por muestra	Media ponderada	ED 8 h/día	VLA ED	
PRIMERA MEDICIÓN.								Efecto aditivo. I = 0,0002	
Acetato de etilo	Control Barnizado	420	Z1	76	NSD	0,1583	0,1385	1460	0,0001
			Z2	80	0,3086				
Alcohol Etilico			Z1	76	0,5197	0,2532	0,2216	1910	0,0001
			Z2	80	NSD				
Alcohol Isopropilico			Z1	76	NSD	-	-	500	-
			Z2	80	NSD				
Alcohol n-Butílico			Z1	76	9,2895	7,0891	6,2030	-	-
			Z2	80	4,9988				
Butoxietanol [2-]	Z1	76	NSD	-	-	98	-		
	Z2	80	NSD						
SEGUNDA MEDICIÓN.								Efecto aditivo. I = 0,0004	
Acetato de etilo	Control Barnizado	420	W1	95	0,9536	0,7420	0,6493	1460	0,0004
			W2	61	0,4125				
Alcohol n-Butílico			W1	95	6,4101	6,4200	5,6175	-	-
			W2	61	6,4353				
Butoxietanol [2-]			W1	95	NSD	-	-	98	-
			W2	61	NSD				
Alcohol Isopropilico			W1	95	NSD	-	-	500	-
			W2	61	NSD				

- ♦ **LAS MEDICIONES NO RECOGEN LA EXPOSICIÓN POR VIA DÉRMICA**
- ♦ **EN LAS 4 MEDICIONES, EL RESULTADO OBTENIDO ES DE UN ÍNDICE DE EXPOSICIÓN INFERIOR A 0,1 (INCLUSO CONSIDERANDO LOS EFECTOS ADITIVOS)**
- ♦ **EN FUNCIÓN DE ESTOS RESULTADOS, CONCLUSION DE RIESGO TOLERABLE**
- ♦ **PROCEDE COMPROBACIÓN PERIODICA DE QUE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE EXPOSICIÓN PERMANECEN CONSTANTES**

- ♦ **EL METODO SIMPLIFICADO INRS, NO TIENE EN CUENTA EL EFECTO ADITIVO**
- ♦ **PARA 4 DE LOS AGENTES QUÍMICOS CONSIDERADOS: ACETATO DE ETILO, NAFTA, 2-DIMETILAMINOETANOL Y ALCOHOL ISPROPÍLICO, SE OBTIENE UN RIESGO POR INAHALACION ELEVADO PARA EL QUE ES NECESARIO IMPLEMENTAR MEDIDAS PREVENTIVAS INMEDIATAS**
- ♦ **PARA OTROS 2 DE LOS AGENTES QUÍMICOS CONSIDERADOS SE OBTIENE UN RIESGO POR INHALACION “A PRIORI BAJO”, SIN NECESIDAD DE MEDIDAS PREVENTIVAS**

- ♦ **PARA LOS 4 RESTANTES, SE OBTIENE UN RIESGO POR INHALACION MODERADO, QUE PROBABLEMENTE REQUIERA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y UNA EVALUACIÓN MÁS PROFUNDA**

CONCLUSIÓN:

AMBOS METODOS, EN LA MAYORIA DE LAS OCASIONES, NO SON CONDICION SUFICIENTE Y NECESARIA PARA UNA CORRECTA EVALUACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS