

# **Prevención de Riesgos Laborales en Cabinas de Pintura de una Ensambladora Automotriz**

**Perozo Chacón, Aldo José**

Universidad de Alcalá, Madrid, España, aldo.perozo@gmail.com

**Martínez Soto, Moisés Enrique**

Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, moisesenriquemartinezsoto@yahoo.es

## **RESUMEN**

La Prevención de Riesgos Laborales es un tema que ha tomado auge en Venezuela, a partir de la reforma de la LOPCYMAT. Esto ha conllevado a que las empresas deban ajustar sus procesos y procedimientos de trabajo, orientándolo hacia la protección social de los trabajadores. El presente trabajo está principalmente orientado hacia un esquema prevencionista en las cabinas de pintura perteneciente a una empresa automotriz. El principal objetivo es la Identificación de Riesgos para la prevención de posibles accidentes o enfermedades ocupacionales. El presente trabajo ha sido desarrollado mediante una metodología descriptiva y ha permitido demostrar que la actividad sistemática y bien planificada puede generar una correcta vigilancia epidemiológica y por ende una prevención de riesgos laborales.

**Palabras claves:** Riesgos Laborales, Prevención, Industria, Automotriz, Vigilancia Epidemiológica.

## **ABSTRACT**

The Occupational Health and Safety is an issue that has been gaining in Venezuela from LOPCYMAT reform, this has meant that companies should adjust their work processes and procedures, guiding this made social protection of workers. This work is mainly oriented towards a scheme Prevention Specialist in paint booths belonging to a car company. The main objective is the identification of hazards to prevent accidents or illnesses. This work has been developed by a descriptive methodology and have been demonstrated that a planned and systematic activity can be done to generate a proper surveillance and thus prevention of occupational hazards.

**Keywords:** Labor Risks, Prevention, Industry, Automotive, Epidemiology Vigilance.

### **1.- Planteamiento del Problema**

En la actualidad la competitividad industrial ha evolucionado significativamente desde los albores de la revolución industrial, la estrategia ha pasado de una competencia regional con fundamentos de producción en masa a competencia global, donde imperan nuevas filosofías de fabricación con corte de clase mundial.

Los sistemas de producción vistos como conjuntos sinérgicos de trabajo (obreros, máquinas, herramientas, materiales, procesos, procedimientos, políticas, métodos y medio ambiente), definen la

conversión de materia prima a producto terminado, debiendo cumplir con especificaciones definidas por las exigencias competitivas del mercado. Mejorar las condiciones laborales es un aspecto considerado legalmente en todas las naciones alrededor del mundo, sin embargo, a pesar de que pareciese ser una tarea sencilla, realmente es una labor compleja que requiere de personal capacitado y compromiso de la empresa en cuanto a la aplicación de las posteriores mejoras a las que haya lugar. El control de riesgo laboral requiere de una identificación y planificación detallada, el cual pueda permitir desarrollar una serie de implementaciones positivas en los procesos, de allí surge la necesidad de establecer un programa para la prevención de riesgos laborales en las cabinas de pintura de la empresa automotriz. Según la norma técnica NT-01-2008 Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (2008), “El Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo forma un eje transversal para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, como un instrumento de dominio del colectivo que responda a la realidad social, laboral, política y económica; donde el papel activo y protagónico debe ser de las trabajadoras y trabajadores; traducido en una construcción colectiva, que responda a la integración de los conocimientos, a fin de lograr la unidad de criterios y la consecución de sus objetivos”.

Adicionalmente, según el manual para certificación de supervisores de seguridad SOITSHA (2008), “la función primordial y común del personal ligado a la prevención de riesgos laborales está asentada en el manejo de los sistemas y estrategias definidas. En tal sentido, debe conocer las diferentes estrategias para la gestión diaria como mecanismo engranado, orientando sus funciones en el sentido de los planes con apego a los programas definidos de estos. Conocer, manejar y poder adaptar o híbridar las diferentes herramientas presentes es una vía clara hacia la consecución de los objetivos planteados.”

Por otro lado, la idea principal de un sistema para la prevención de riesgos laborales, es poder guiar desde la dirección hasta los mas bajos mandos de la organización en conjunto con la asesoría de los especialistas en control de riesgos, la manera mas idónea de implementar un sistema prevencionista que ataque directamente la posibilidad de ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, teniendo como norte primordial identificar peligros y cuantificar riesgos en las cabinas de pintura pertenecientes a una planta ensambladora de vehículos de Venezuela.

## **2.- Describir el proceso productivo y/o memoria del proyecto.**

El proceso de pintura en las ensambladoras automotrices es el área neural de la calidad para el producto terminado, pero también es el área que requiere más cuidados en cuanto a Seguridad y Salud se refiere, mucho más aun cuando los procesos de trabajo no son automatizados tal como en este caso objeto de estudio.

El proceso de pintura en la planta ensambladora es la unidad productiva media del proceso total, puesto que las unidades ensambladas mediante electropunto luego son tratadas químicamente para lograr la tonalidad que viste a los automóviles que se observan en la calle.

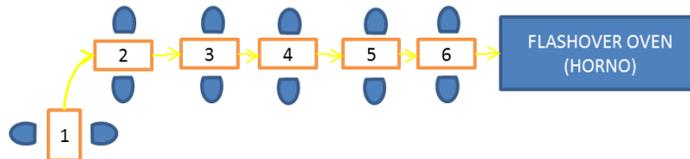
El proceso de pintado de unidades comienza cuando las unidades provenientes del proceso de fondo son limpiadas con thinner para retirar cualquier tipo de sucio adherido a la unidad, posteriormente le es aplicada 2 capas de esmalte los cuales dan el color definitivo a la carrocería y finalmente se aplica capa transparente (clear) para darle propiedades de brillo y protección UV a la pintura. Luego de este proceso

manual, las unidades mecánicamente con un conveyor (cadena) son trasladadas al horno de secado el cual permanece a una temperatura de 140°C, esta temperatura debe ser constante puesto que de ser variable se generar daños de calidad bastante considerables.

### 3.- Identificar el proceso de trabajo.

El proceso de trabajo en las cabinas de pintura pertenecientes a la planta ensambladora, se encuentra comprendido por 12 puestos de trabajo los cuales se describen en la imagen a continuación:

**Figura N° 1 : Proceso de cabinas de esmalte**



- Estación #1 Izq y Der: Se realiza limpieza de la unidad con la intención de disminuir la cantidad de sucio adherido a la carrocería.
- Estación #2 Izq y Der: Aplicación de aire a las unidades para secar los restos de solvente dejados por la limpieza, adicionalmente se realiza limpieza con TagRag (mopa antiestática).
- Estación #3 Izq y Der: Aplicación de color en las zonas de capot, tapa maleta, laterales y puertas.
- Estación #4 Izq y Der: Mediante un banco de trabajo ergonómico se aplica esmalte en la zona del techo de las unidades, adicionalmente en la parte baja del banco se aplica esmalte en la zona de capot, tapa maleta, laterales y puertas (segunda mano).
- Estación #5 Izq y Der: Aplicación de capa transparente (clear) en capot, tapa maleta, laterales y puertas.
- Estación #6 Izq y Der: Mediante un banco de trabajo ergonómico, se aplica clear en la zona de techo, adicionalmente bajo el banco se aplica una segunda mano de clear en las zonas de capot, tapa maleta, laterales y puertas.

Cabe destacar que para cada puesto de trabajo existe un tiempo de procesamiento puesto que el proceso depende de un conveyor (cadena), esto obliga a establecer parámetros para la realización de la actividad. En el caso objeto de estudio es de 6 min/unidad.

### 4.- Definir los peligros inherentes a la tarea y al entorno.

En las cabinas de pintura, se presentan diferentes tipos de peligros, los cuales se definen por categoría a continuación:

#### **Peligros Físicos:**

- Caídas a un mismo/diferente nivel

- Golpeado por/contra
- Contacto con superficies filosas
- Atrapado por/entre

**Peligros Químicos:**

- Incendios/explosiones.
- Contacto con sustancias químicas.

**Peligros Disergonómicos**

- Posturas inadecuadas.
- Esfuerzos por encima de 20 KgF.

**5.- Determinar los procesos peligrosos asociados a la actividad seleccionada**

Debido a la complejidad del proceso, se ha establecido una tablas para mostrar la cuantificación de riesgos en los puestos de trabajo, posterior a la evaluación de los mismos asociados a la actividad relacionada en las cabinas de esmalte.

**Figura N° 2: Resultados de la cuantificación de riesgos**

AREA	NIVEL DE RIESGO				
	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE
E-01 LH&RH	0	15	0	0	0
E-02 LH&RH	0	9	0	0	0
E-03 LH&RH	0	5	8	0	0
E-04 LH&RH	0	7	11	0	0
E-05 LH&RH	0	5	8	0	0
E-06 LH&RH	0	7	11	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**6.- Establecer los requerimientos epidemiológicos (vigilancia epidemiológica de los riesgos y procesos peligrosos/salud de los trabajadores).**

Para establecer unos parámetros de vigilancia epidemiológica en los trabajadores, es importante primero conocer las bases fundamentales que lo rigen, para lo cual la LOPCYMAT en su Art.40 #5 “Vigilar la salud de los trabajadores y trabajadoras en relación con el trabajo”.

Para esto es importante implementar planes de trabajo que comprenden el análisis científico – técnico para la identificación de posibles problemas y por ende la solución de los mismos.

Para miguel Márquez, en su libro “Fundamentos de ergonomía industrial” (2009), “la vigilancia es un análisis sistemático el cual por lo general incluye varios pasos que se dividen en dos categorías:

• **Vigilancia pasiva:** Incluye la revisión de estadísticas existentes en la empresa, los cuales pueden incluir:

- Registro de compensaciones a trabajadores producto de accidentes, lesiones o reposos.
- Índice de satisfacción de los trabajadores (Ausentismo, calidad de trabajo, retrabajos, rotación de personal y otros).

• **Vigilancia Activa:** Incluye la recopilación de manera directa de información relacionada a las condiciones de trabajo, lesiones y accidentes en el lugar de trabajo. Este paso es llevado a cabo mediante:

- Entrevistas a trabajadores y supervisores.
- Encuesta de síntomas.”

La vigilancia puede ser desarrollada mediante herramientas de observación directa, encuestas y herramientas analíticas, estas últimas en el caso objeto de estudio comprenden la medición de:

- Ruido, vibraciones.
- Dosimetrías de BTX (Benceno, Tolueno, Xileno).
- Medición de estrés térmico, Velocidad de aire.
- Iluminación.
- Análisis biomecánico.

Las herramientas antes mencionadas ayudan a determinar científicamente los niveles de riesgos en las condiciones de trabajo, los cuales son insumos para la creación de planes de trabajo para el control de las mismas y por ende la protección a la salud y seguridad del trabajador.

## **7.- Definir el perfil de formación para los trabajadores.**

Para definir un perfil de formación en los trabajadores, es necesario que los puestos de trabajo posean descripciones de cargos actualizadas, puesto que las mismas ayudan a determinar un perfil profesiográfico del trabajador. Para el caso objeto de estudio, los perfiles de los trabajadores son iguales puesto que existe una rotación de puestos de trabajo por todos los puestos. De acuerdo a lo planteado previamente se establece el siguiente perfil:

- Edad preferible: entre 25 y 32 años de edad.
- Sexo: Masculino.
- Formación General y específica: Bachiller o TSU, con experiencia en el área de pintura automotriz sin experiencia de mando requerida.

- Conocimientos, aptitudes y destrezas particulares: Trabajo en equipo, respeto, desafío, responsabilidad, productividad, dinamismo y energía. Conocimientos de seguridad industrial, pintura, manejo de equipos industriales y manejo de vehículos. (Debe poseer licencia de conducir).
- Exigencias Físicas: Altura comprendida entre 1.70 mts. y 1.78 mts. Resistencia a trabajos en lugares cerrados, monotonía, coordinación visomanual. Peso acorde a la altura requerida.
- Exigencias aptitudinales: Inteligencia, creatividad, aptitud espacial, mecánica.
- Aspectos o rasgos de personalidad: Actitud positiva hacia el trabajo y el cumplimiento de metas, organizado, detallista orientado a la mejora continua, crítico.
- Entrenamiento requerido: Sistema de producción Toyota (TPS), Toyota way, técnica básica de pintura, seguridad industrial, ergonomía, higiene postural, manejo de conflictos, inteligencia emocional, brigadista industrial.

### 8.- Plantear opciones para atacar los procesos peligrosos.

Las actividades en las cabinas de pintura, como se pudo apreciar en los Análisis Seguros de Trabajo, requieren de muchas medidas de control para los procesos peligrosos, tanto administrativos como de Ingeniería. La diversidad y la cantidad viene dada debido a la multiplicidad de tareas, sin embargo en la tabla a continuación se muestran las principales opciones para el control.

**Tabla N°7 Opciones para atacar los procesos peligrosos.**

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL
Caídas mismo/diferente nivel	Pintar bordes de rieles y partes sobresalientes de color amarillo.
Golpeado por/contra	Demarcar areas, crear protecciones y sujeciones de seguridad
Contacto con Superficies filosas	Dotación de guantes y mangas de kevlar.
Atrapado por/entre	señalizar tapas de conveyor, dispositivo neumático para levantamiento de capot.
Incendios/explosiones	Aterramiento de equipos, pistolas antiestáticas, manejo adecuado de materiales peligrosos.
Contacto con sustancias químicas	Sistemas de extracción e inyección de aire, uso de EPP
Disergonomicos	Ayudas asistidas para levantamiento y acarreamiento de cargas, higiene postural, rotacion de puestos.

### 9.- Desarrollar la planificación de la gestión preventiva para el problema seleccionado.

**Misión:** Agregar valor a las actividades de la empresa, mediante la construcción de una cultura saludable y de prevención.

**Visión:** Establecer una cultura prevencionista en cuanto a los procesos peligrosos del área de cabinas de pintura en la planta ensambladora, mediante la intervención de la infraestructura y sensibilizando al talento humano, con la finalidad de situarnos como la afiliada líder en seguridad y salud.

**Objetivos:**

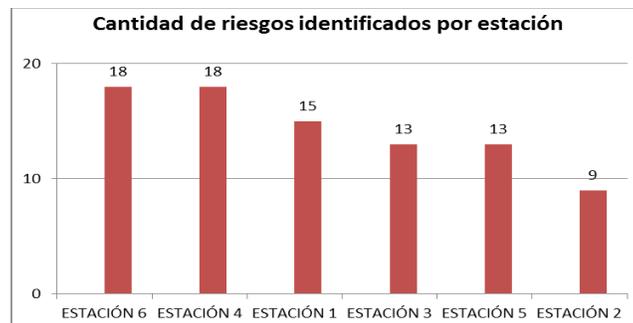
- Establecer una línea base de seguridad y salud mediante la identificación de procesos peligrosos y diagnóstico.
- Mejorar los puestos de trabajo que puedan generar lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Implementar actividades orientadas hacia el comportamiento seguro y saludable.
- Motivar la mejora continua mediante programas de intervención de condiciones subestandar solucionadas por los trabajadores.

**Metas:**

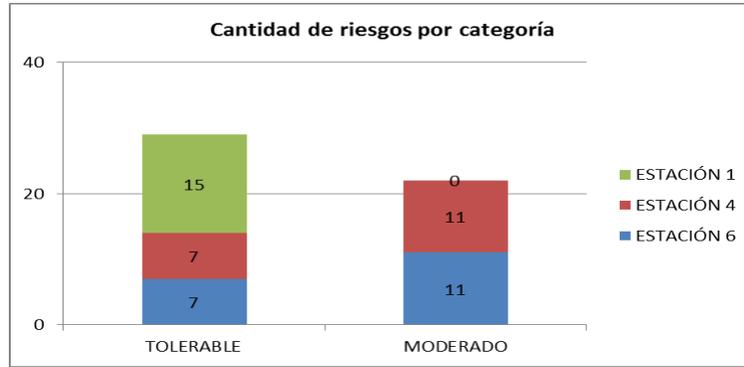
- Evaluar mediante métodos científicos los 12 puestos pertenecientes al área de cabinas de esmalte de la planta ensambladora.
- Intervenir desde el punto de vista de ingeniería (equipos y herramientas), todos los puestos con niveles de riesgos iguales o superiores a “medio” o “moderado”.
- Implementar un sistema de concursos por ideas y sugerencias para la solución de problemas de seguridad y salud. (círculos de calidad).

Para determinar las prioridades y el esquema a desarrollar en cuanto al análisis, diagnóstico e intervención de los puestos, se ha desarrollado una serie de estadísticas que conllevan a atacar la causa raíz de los problemas y luego de solucionada partir a solucionar los problemas ramificados de la misma.

**Figura N°2: Representación gráfica de riesgos identificados**



**Figura N°3: Representación gráfica de riesgos por categoría**



De acuerdo a lo planteado por las representaciones gráficas, las intervenciones a los puestos deberán comenzar por los riesgos moderados en las estaciones 6, 4 y 1. Para realizar un plan específico de ataque a estas condiciones, es requerida la siguiente interacción profesional:

- Ingeniero Industrial o Técnicos en Seguridad Industrial, los cuales garantizarán la implementación de las mejoras en materia de seguridad.
- Higienista Ocupacional: Implementará las evaluaciones de condiciones ambientales y garantizará la implementación de las recomendaciones emanadas de las evaluaciones.
- Ergónomo: Analizará biomecánicamente los puestos de trabajo e implementará en conjunto con Ingeniería de producción las recomendaciones emanadas de las evaluaciones.
- Médico Ocupacional: Evaluará las condiciones clínicas y paraclínicas de los trabajadores pertenecientes al caso objeto de estudio.
- Terapeuta Ocupacional: En conjunto con el ergónomo, analizan las características de los puestos de trabajo e implementan un programa de evaluaciones psicosociales para la identificación de necesidades por parte de los trabajadores.

Para asegurar la correcta implementación y el orden en las actividades, se ha diseñado un plan de trabajo para abordar los procesos peligrosos identificados y la vigilancia epidemiológica de los trabajadores.

**Figura N°4: Plan de trabajo para implementación de programa para la prevención de Riesgos Laborales.**

Actividad	Condición Actual	Meta	Principales Actividades	Planificación												Responsable	Resultado Actual	Juicio	Acciones Futuras
				2012				2013				2014							
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Evaluación	12 puestos sin evaluación	Evaluar 12 puestos de trabajo y emitir recomendaciones	Identificación de puestos de trabajo y procesos peligrosos Diagnóstico y reuniones para discusión y consenso.	[Gantt chart showing activity from start of 2012 to end of 2012]												SSST	12 puestos evaluados	○	
Mejoramiento	12 puestos sin intervención de ingeniería	Intervenir desde el punto de ingeniería 12 puestos	Selección puestos a intervenir por nivel de riesgo. Fase de planificación, discusión e intervención	[Gantt chart showing activity from start of 2012 to end of 2013]												SSST / Producción/ Ingeniería.	10 puestos intervenidos	△	
Monitoreo	12 puestos de trabajo sin intervención administrativa ni reevaluación	Intervenir 12 puestos administrativamente y reevaluar	Implementación de actividades administrativas. Fase de reevaluación y chequeo	[Gantt chart showing activity from start of 2013 to end of 2014]												SSST/ Producción	12 puestos para rotación, sin reevaluación	△	

## **Conclusiones**

En el desarrollo de la investigación realizada para el presente trabajo, se pudo establecer una identificación de riesgos asociadas a la empresa ensambladora, esto ayudó a diseñar un patrón prevencionista en cuanto a riesgos laborales marcando los pasos detalladamente para la implementación del mismo, con la finalidad de reducir las posibilidades de aparición tanto de accidentes como de enfermedades ocupacionales.

## **Referencias**

American Psychological Association (2001). Publication Manual 5th ed. Washington, DC: Author.

Arias, Fidias G. (1999). El proyecto de investigación: Guía para su elaboración (3era ed.). Caracas: Episteme.

SOITSHA (2008) Manual para programa de Certificación para Supervisores de Seguridad, Higiene y Ambiente (5ta ed.) Maracaibo – Venezuela.

Marquez, Miguel (2010). Fundamentos de ergonomía Industrial: Guía práctica, (1era ed.). Táchira.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT). (2005) Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela, 38.236, 26-07-05.

Norma Técnica Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo (NT-01-2008) Gaceta Oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela, 39.070, 01/12/2008.

## ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito*

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*