



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ

INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA CONTINUA PARA LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA VOLKSWAGEN DE MÉXICO S.A. DE C.V. BASADO EN EL ANÁLISIS DE RIESGOS EN MAQUINARIA, EQUIPO Y OPERACIONES”

**PROYECTO DE RESIDENCIA ELABORADO POR:
CANCINO SOLIS TEÓFILO ALEXANDIR**

**ASESOR INTERNO:
ING. ATANACIO HERNANDEZ CHAN**

**ASESOR EXTERNO:
ING. RODRIGO OSWALDO MARTINEZ GOMEZ**

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS A 14 DE DICIEMBRE DE 2011

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	5
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	7
2.1 ANTECEDENTES.....	8
2.2 RAZÓN SOCIAL.....	13
2.3 UBICACIÓN.....	13
2.4 MISIÓN, VISIÓN, PRINCIPIOS Y VALORES.....	14
2.4.1 Nuestra Misión.....	14
2.4.2 Nuestra Visión.....	14
2.4.3 Nuestros Principios.....	14
2.4.4 Nuestros Valores.....	15
2.5 ANTECEDENTES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	15
2.6 UBICACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	16
2.7 MISIÓN Y VISIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	18
2.7.1 Misión.....	18
2.7.2 Visión.....	18
2.6 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	18
2.7 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	20
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1 DEFINICIÓN DE SEGURIDAD.....	22
3.1.1 Seguridad industrial.....	22
3.1.2 Seguridad en el trabajo.....	23
3.1.3 Cultura de seguridad.....	25
3.1.3.1 Principios de una cultura de seguridad.....	25
3.1.4 Condiciones y ambiente de trabajo.....	26
3.2 MEJORA CONTINUA.....	26
3.3 CICLO DE DEMING (PHVA).....	27

3.3.1 Cuatro etapas del Ciclo de Deming.....	28
3.3.1.1 Planear.....	28
3.3.1.2 Hacer.....	29
3.3.1.3 Verificar.....	30
3.3.1.4 Actuar.....	30
3.3.2 Los 14 puntos de Deming.....	30
3.4 ANÁLISIS DE RIESGOS.....	32
3.4.1 Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones (ARMEO)...	33
3.4.1.1 Objetivos del ARMEO.....	33
3.4.1.2 Donde se utiliza el ARMEO.....	34
3.4.1.3 Procedimiento.....	34
3.4.1.4 Beneficios del ARMEO.....	37
3.4.2 Equipo de Protección Personal (EPP).....	37
3.4.2.1 Razones por las que se debe usar el equipo de protección personal...	38
3.4.2.2 Tipos de equipo de protección personal.....	38
3.5 INSPECCIONES DE SEGURIDAD.....	38
3.5.1 Objetivo.....	39
 CAPITULO IV. METODOLOGÍA.....	 40
 CAPITULO V. APLICACIÓN DEL PROCESO DE MEJORA.....	 43
Área 1.- Nave 38A.....	45
Área 2.- Nave 61.....	52
Área 3.- Nave 60 (Laboratorio Central Polímeros).....	60
Área 4.- Nave 38H (Laboratorio de tratamiento de aguas residuales).....	78
Área 5.- Nave 53 (Almacén de refacciones).....	90
Área 6.- Seguridad Volkswagen (Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 6A, 7 y 8).....	103
Área 7.- Nave 7A (Calidad).....	110
Área 8.- Nave 57A (Área de optimización del producto).....	122
Área 9.- Nave 57 (Montaje).....	134
 CAPITULO VI. RESULTADOS.....	 148
 CONCLUSIONES.....	 152
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	153
PAGINAS ELECTRONICAS CONSULTADAS.....	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Inicio de la industria alemana en México.....	8
Figura 2.2 Inicio de la producción de Volkswagen Sedan en Puebla.....	8
Figura 2.3 Inicio de la producción del modelo Safari.....	9
Figura 2.4 Celebración por la producción del Volkswagen Sedan 1000000...	9
Figura 2.5 Producción de nuevos modelos.....	10
Figura 2.6 Inicio de producción del New Beetle Cabriolet.....	10
Figura 2.7 Fin de la producción del Sedan en México.....	11
Figura 2.8 Inicio de la producción del modelo Bora/Jetta A5.....	11
Figura 2.9 Producción de sexta generación del Jetta Edición Especial Bicentenario.....	12
Figura 2.10 Inicio de la construcción de la nueva planta de motores Volkswagen de México, en Silao, Guanajuato.....	12
Figura 2.11 Ubicación de Volkswagen de México S.A. de C.V.....	13
Figura 2.12 Ubicación del departamento de Seguridad Industrial.....	17
Figura 2.13 Organigrama de Seguridad Industrial.....	19
Figura 3.1 Procedimiento de aplicación del ARMEO.....	34
Figura 3.2 Identificación de peligros.....	35
Figura 5.1 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38A.....	46
Figura 5.2 Evaluación ARMEO previo Nave 38A.....	47
Figura 5.3 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 38A.....	48
Figura 5.4 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38A.....	50
Figura 5.5 Evaluación ARMEO actualizado Nave 38A.....	51
Figura 5.6 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 61.....	53
Figura 5.7 Evaluación ARMEO previo Nave 61.....	54
Figura 5.8 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 61 (primera parte).....	55
Figura 5.9 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 61 (segunda parte).....	56
Figura 5.10 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 61.....	58
Figura 5.11 Evaluación ARMEO actualizado Nave 61.....	59
Figura 5.12 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 - Cuarto climatizado..	61
Figura 5.13 Evaluación ARMEO previo Nave 60 - Cuarto climatizado.....	62
Figura 5.14 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 60 - Cuarto climatizado.....	63
Figura 5.15 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 - Mesas de trabajo telas.....	64
Figura 5.16 Evaluación ARMEO previo Nave 60 - Mesas de trabajo telas	65
Figura 5.17 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 60 - Mesas de trabajo telas (primera parte).....	66
Figura 5.18 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 60 - Mesas de trabajo telas (segunda parte).....	67

Figura 5.19 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 (Zona hornos y xenotest).....	68
Figura 5.20 Evaluación ARMEO previo Nave 60 (Zona hornos y xenotest)...	69
Figura 5.21 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 60 (Zona hornos y xenotest).....	70
Figura 5.22 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Cuarto climatizado.....	72
Figura 5.23 Evaluación ARMEO actualizado Nave 60 – Cuarto climatizado...	73
Figura 5.24 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Mesas de trabajo polímeros.....	74
Figura 5.25 Evaluación ARMEO actualizado Nave 60 – Mesas de trabajo polímeros.....	75
Figura 5.26 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Zona hornos y xenotest.....	76
Figura 5.27 Evaluación ARMEO actualizado Nave 60 – Zona hornos y xenotest.....	77
Figura 5.28 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas.....	79
Figura 5.29 Evaluación ARMEO previo Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas.....	80
Figura 5.30 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas.....	81
Figura 5.31 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas.....	82
Figura 5.32 Evaluación ARMEO previo Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas.....	83
Figura 5.33 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas.....	84
Figura 5.34 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas.....	86
Figura 5.35 Evaluación ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas.....	87
Figura 5.36 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas.....	88
Figura 5.37 Evaluación ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas.....	89
Figura 5.38 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque..	91
Figura 5.39 Evaluación ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque.....	92
Figura 5.40 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque (primera parte).....	93
Figura 5.41 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque (segunda parte).....	94
Figura 5.42 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 53 – Operación de montacargas.....	95
Figura 5.43 Evaluación ARMEO previo Nave 53 – Operación de montacargas.....	96

Figura 5.44 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 53 – Operación de montacargas.....	97
Figura 5.45 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 53 – Área de empaque.....	99
Figura 5.46 Evaluación ARMEO actualizado Nave 53 – Área de empaque...	100
Figura 5.47 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 53 – Operación de montacargas.....	101
Figura 5.48 Evaluación ARMEO actualizado Nave 53 – Operación de montacargas.....	102
Figura 5.49 Evidencia gráfica ARMEO previo Seguridad VW.....	104
Figura 5.50 Evaluación ARMEO previo Seguridad VW.....	105
Figura 5.51 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Seguridad VW.....	106
Figura 5.52 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Seguridad VW.....	108
Figura 5.53 Evaluación ARMEO actualizado Seguridad VW.....	109
Figura 5.54 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 7A – Pruebas eléctricas.	111
Figura 5.55 Evaluación ARMEO previo Nave 7A – Pruebas eléctricas.....	112
Figura 5.56 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 7A – Pruebas eléctricas.....	113
Figura 5.57 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías.....	114
Figura 5.58 Evaluación ARMEO previo Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías.....	115
Figura 5.59 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías.....	116
Figura 5.60 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas eléctricas.....	118
Figura 5.61 Evaluación ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas eléctricas..	119
Figura 5.62 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías.....	120
Figura 5.63 Evaluación ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías.....	121
Figura 5.64 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de modelos.....	123
Figura 5.65 Evaluación ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de modelos.	124
Figura 5.66 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de modelos.....	125
Figura 5.67 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de plantillas.....	126
Figura 5.68 Evaluación ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de plantillas.	127
Figura 5.69 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de plantillas.....	128
Figura 5.70 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de modelos.....	130
Figura 5.71 Evaluación ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de modelos.....	131

Figura 5.72 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de plantillas.....	132
Figura 5.73 Evaluación ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de plantillas.....	133
Figura 5.74 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO previo Nave 57 – Proceso de pintura.....	135
Figura 5.75 Evaluación ARMEO previo Nave 57 – Proceso de pintura.....	136
Figura 5.76 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Proceso de pintura.....	137
Figura 5.77 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela.....	138
Figura 5.78 Evaluación ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela.....	139
Figura 5.79 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela (primera parte).....	140
Figura 5.80 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela (segunda parte).....	141
Figura 5.81 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO actualizado Nave 57 – Proceso de pintura.....	143
Figura 5.82 Evaluación ARMEO actualizado Nave 57 – Proceso de pintura..	144
Figura 5.83 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO actualizado Nave 57 – Montaje autoescuela.....	145
Figura 5.84 Evaluación ARMEO actualizado Nave 57 – Montaje autoescuela.	146
Grafica 6.1 Estadísticas de ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.....	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Evaluación de riesgos.....	36
Tabla 3.2 Clasificación de los riesgos de acuerdo a su nivel.....	36
Tabla 5.1 Programa de ARMEO's e Inspecciones	44
Tabla 5.2 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 38A.....	49
Tabla 5.3 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 61.....	57
Tabla 5.4 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 60.....	71
Tabla 5.5 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 38H.....	85
Tabla 5.6 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 53.....	98
Tabla 5.7 Plan de acciones y resultados de inspección Seguridad VW.....	107
Tabla 5.8 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 7A.....	117
Tabla 5.9 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 57A.....	129
Tabla 5.10 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 57.....	142
Tabla 6.1 Comparación de índices de peligrosidad por área.....	149
Tabla 6.2 Ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.....	150

INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los principales problemas que se tienen en las empresas no importando su magnitud, proceso ni número de personas trabajando en ella es la ocurrencia de accidentes o incidentes debido a que no se le da la importancia debida a esta área de vital importancia tanto para la productividad de la empresa como para la salud del personal.

La seguridad en el trabajo es parte esencial para el equilibrio de una empresa debido a que este departamento se encarga de mantener las condiciones de trabajo adecuadas para desarrollar las actividades, así como de supervisar que las actividades se realicen de manera correcta evitando actos inseguros.

Es necesario tener presente que cuidar la seguridad de los trabajadores es un proceso que incluye no solo realizar cambios para mejorar áreas, este va mas allá, ya que se debe dar seguimiento a cada uno de los cambios implementados para no permitir retroceder.

En empresas como la Volkswagen de México, la seguridad y salud en el trabajo es un tema que tiene gran relevancia, pues existen muchos procesos de mejora por los cuales se mantiene en equilibrio la producción y seguridad, algunos de ellos son la realización de inspecciones, análisis de riesgos, elaboración de lecciones de un solo punto y la capacitación al todo el personal.

En el presente documento se presenta la implementación de un proceso de mejora continua para mejorar las condiciones de seguridad de los trabajadores de la Volkswagen de México, que se basa en la realización de análisis de riesgos en diversas áreas de producción y administrativas, tomando en cuenta que cada actividad representa un área de oportunidad que se puede atacar y disminuir los efectos secundarios tener malas condiciones de trabajo como incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.

CAPITULO I
CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

En la empresa Volkswagen de México S.A. de C.V., actualmente existe un índice de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo elevado, debido a la falta de procesos preventivos que permitan mejorar las condiciones en las que los trabajadores realizan sus actividades.

La existencia de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo hacen que los niveles de ausentismo se eleven o la productividad personal baje y que finalmente llega a afectar a la productividad de la empresa.

En algunas áreas existen problemas menores como una mala distribución, falta de disciplina, orden y limpieza, pero en otras las condiciones son muy malas ya que hay presencia de sustancias, tóxicas, corrosivas, inflamables, ruido, temperaturas altas, entre otras.

Algunos factores que propician que la aparición de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo son la falta de conocimiento de los peligros y riesgos por parte del trabajador, el exceso de confianza para realizar sus actividades, no usar el equipo de protección personal adecuado ya sea por indisciplina o por falta de conocimiento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Disminuir la probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo en áreas administrativas y de producción de la empresa Volkswagen S.A de C.V.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar una evaluación de las operaciones realizadas por los trabajadores, identificando los factores peligrosos existentes y el nivel de riesgo que representan.
- Generar y controlar acciones preventivas y correctivas que disminuyan la existencia de riesgos de trabajo en áreas administrativas y de producción de la empresa Volkswagen de México S.A. de C.V. por medio de la realización de una inspección en áreas administrativas y de producción verificando la implementación de dicho plan.
- Determinar el índice de peligrosidad de las áreas administrativas y de producción de la empresa Volkswagen de México S.A. de C.V.
- Mejorar las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las actividades en las áreas administrativas y de producción por medio de la implementación de medidas preventivas y correctivas para condiciones y actos inseguros.

- Fomentar la cultura de auto-cuidado para evitar la ocurrencia de posibles incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo mediante la difusión de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores al realizar sus actividades.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La empresa Volkswagen de México S.A. de C.V. cuenta con un plan de mejora para disminuir el nivel de peligrosidad de las áreas administrativas y de producción, pero actualmente no se está llevando a cabo.

Hay áreas en las cuales no existe un Análisis de Riesgos de Maquinaria, Equipo y Operaciones, por lo que se desconoce los índices de peligrosidad de las mismas y no se cuenta con un plan de acciones que permita disminuir la probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo.

Con este proyecto se pretende proporcionar un proceso de mejora continua que sirva como base para mantener a las áreas administrativas y de producción de la empresa bajo un seguimiento y control sobre los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, para disminuirlos o eliminarlos.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

El desarrollo del presente trabajo se efectuará en el área de Seguridad Industrial de la empresa Volkswagen de México S. A. de C. V. ubicada en el municipio de San Lorenzo Almecatla, Cuautlancingo, Puebla, México.

El periodo de realización de este trabajo está contemplado del mes de agosto al mes de diciembre del año 2011.

La implementación del plan de mejora continua se realizará con el apoyo del departamento de seguridad industrial de la empresa.

Se pretende que el plan sea una herramienta que ayude disminuir los incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo, pudiendo así eliminar o minimizar algunas situaciones subsecuentes como el ausentismo y la baja productividad de los trabajadores.

La principal limitante que se tiene para el desarrollo del proyecto es el tiempo, ya que es un periodo relativamente corto para realizar el número de actividades que se tienen planeadas.

CAPITULO II
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 ANTECEDENTES

1954-1960

En marzo de 1954 llegan a México los primeros modelos Volkswagen, con motivo de la exposición "Alemania y su industria" que se celebró en las instalaciones de Ciudad Universitaria, en la Ciudad de México, figura 2.1.



Figura 2.1 Inicio de la industria alemana en México

1960-1970

En enero de 1964 se constituye la empresa "Volkswagen de México". En junio de 1965 comienzan los trabajos de construcción de la Planta de Volkswagen de México, en Puebla. En octubre de 1967 se produce el primer Volkswagen Sedan en la Planta de Puebla, figura 2.2.



Figura 2.2 Inicio de la producción de Volkswagen Sedan en Puebla

1970-1980

En noviembre de 1970 comienza la producción del modelo Safari (figura 2.3); en octubre del mismo año, arrancó también la producción de la Combi. En marzo de 1973 se lleva a cabo la primera exportación de vehículos fabricados en México a los Estados Unidos, se trató de 50 unidades del modelo Safari. En 1974 arrancó la producción de la Brasilia, mientras que en 1977 Volkswagen de México inició la producción del modelo Caribe.



Figura 2.3 Inicio de la producción del modelo Safari

1980-1990

En septiembre de 1980 se produce el Volkswagen Sedan 1000000, figura 2.4. En abril de 1981 Volkswagen de México inicia la fabricación de motores enfriados por agua, así como del modelo Atlantic. En diciembre de 1984 inicia la producción del Corsar. En octubre de 1988 comienza la producción del Golf para los mercados de Estados Unidos y Canadá.



Figura 2.4 Celebración por la producción del Volkswagen Sedan 1000000

1990-2000

En el primer semestre de 1995 inicia la producción de dos modelos: el Golf convertible y el Derby, figura 2.5. En el segundo semestre de 1997 inicia la producción del New Beetle, así como de la cuarta generación del modelo Jetta. También en 1997, se suma la marca Audi a la presencia del Grupo Volkswagen en el mercado mexicano.



Figura 2.5 Producción de nuevos modelos

2000- a la fecha

En el año 2000 Volkswagen de México estableció un récord de producción. La Planta de Puebla reportó una fabricación de 425,703 unidades de los modelos Jetta, New Beetle, Golf Cabrio y Sedan.

En el 2001, Volkswagen de México celebró la producción del vehículo 5 millones. La marca SEAT se suma a la presencia del Grupo Volkswagen en el mercado mexicano. En el 2002 inicia la producción del New Beetle Cabriolet, figura 2.6.



Figura 2.6 Inicio de producción del New Beetle Cabriolet

A casi cuatro décadas de producción ininterrumpida, en julio de 2003 termina la fabricación mundial del Sedan (figura 2.7); Volkswagen de México era la única planta que lo producía. Desde 1946, la producción del Vocho sumó un total de 21529464 unidades.



Figura 2.7 Fin de la producción del Sedan en México

En el 2004 inicia la producción del modelo Bora/Jetta A5, figura 2.8.



Figura 2.8 Inicio de la producción del modelo Bora/Jetta A5

Durante el primer semestre del 2007 se llevan a cabo las fases de Preserie y Arranque de producción del Variant, la versión vagoneta del modelo Bora.

En enero de 2008, Volkswagen de México celebra 10 años del lanzamiento del Beetle a los mercados mundiales; un millón de autos de este modelo producidos y Siete millones de vehículos fabricados por Volkswagen en México. Al cierre del mismo año, Volkswagen de México estableció un nuevo récord de producción histórico, al fabricar 450 mil 802 unidades.

En julio de 2009 Volkswagen de México ratificó la inversión de 1 mil millones de dólares, para un proyecto que incluyó el desarrollo de un nuevo modelo y la ampliación de su planta con la construcción del nuevo Segmento Poniente.

En julio de 2010 se lleva a cabo la inauguración del Segmento Poniente de Volkswagen de México, en el que se produce, en exclusiva para todo el mundo, la sexta generación del Jetta. Con motivo de las celebraciones por el Bicentenario de la Independencia de México, Volkswagen presenta el Nuevo Jetta, Edición Especial Bicentenario, figura 2.9.



Figura 2.9 Producción de sexta generación del Jetta Edición Especial Bicentenario

En enero de 2011 dio inicio la construcción de la nueva planta de motores de Volkswagen de México, en Silao, Guanajuato, desde la que se surtirán motores de última generación a las plantas de Volkswagen en Puebla y Chattanooga, con una producción anual de 330 mil motores, figura 2.10.



Figura 2.10 Inicio de la construcción de la nueva planta de motores Volkswagen de México, en Silao, Guanajuato

2.2 RAZÓN SOCIAL

Volkswagen de México S.A. de C.V.

2.3 UBICACIÓN

La empresa Volkswagen de México S.A. de C.V. se encuentra ubicada en la Autopista México - Puebla, Km. 116, San Lorenzo Almecatla, Cuautlancingo, Puebla, México; Código Postal 72700, como se observa en la figura 2.11.



Fuente: Google Maps

Figura 2.11 Ubicación de Volkswagen de México S.A. de C.V.

2.4 MISIÓN, VISIÓN, PRINCIPIOS Y VALORES

2.4.1 Nuestra Misión

Entusiasmar a nuestros clientes en todo el mundo con automóviles innovadores, confiables y amigables con el medio ambiente, así como con servicios de excelencia, para obtener resultados sobresalientes.

2.4.2 Nuestra Visión

- Somos una empresa exitosa que genera utilidades de manera sustentable.
- Somos líderes en el mercado mexicano, logrando satisfacer y retener al cliente ofreciendo un servicio excelente.
- Somos competitivos y confiables en el desarrollo y la producción de vehículos y componentes.
- Somos un socio comercial atractivo para proveedores y concesionarios, estableciendo con ellos relaciones sustentables.
- Somos un equipo de colaboradores competentes, comprometidos y satisfechos.
- Contamos con procesos innovadores, confiables y transparentes, enfocados a una calidad excelente y la satisfacción de nuestros clientes.

2.4.3 Nuestros Principios

- Orientación a la mejora continua de nuestros procesos.
- Cumplir con los requisitos nacionales, internacionales y del Grupo Volkswagen en materia de:

Calidad en los productos y servicios, prevención de la contaminación ambiental, seguridad y salud laboral

- Fomentar una actitud de excelencia en todos nuestros colaboradores y socios comerciales.

2.4.4 Nuestros Valores

- Cercanía al Cliente
- Alto Desempeño
- Crear Valores
- Capacidad de Renovación
- Respeto
- Responsabilidad
- Desarrollo Sustentable

2.5 ANTECEDENTES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El departamento de Seguridad Industrial se fundó en el año de 1967, debido a la gran necesidad de proteger al personal de la empresa y de prevenir accidentes dentro de la misma. Para su inicio compartía centro de operaciones con los Bomberos, la Nave 9 de la planta; las dos áreas estaban a cargo del Lic. Solares quien fue el primer gerente y contaba con 2 especialistas en seguridad y bomberos.

En el año de 1981, Delepiane sustituyo al Lic. Solares en su cargo, la estructura organizacional seguía siendo la misma, ya que Delepiane dirigía a Seguridad Industrial y Bomberos. Contaba con 3 especialistas en seguridad y 40 bomberos.

R. Henrich asumió el cargo de gerente para las dos áreas Seguridad Industrial y Bomberos en el año 1981, el contaba con 4 especialistas en seguridad y 40 bomberos.

En el año 1984, Pablo Duarte toma la gerencia trabajando aun con la misma estructura desde su fundación Seguridad Industrial y Bomberos, tuvo como colaboradores 5 especialistas en seguridad y 36 bomberos.

En 1987 surgió un cambio ya que Noe Curiel fungiría como gerente del área de Bomberos, contando con 24 colaboradores; y Favio Contreras Martínez asumió la gerencia de Seguridad Industrial quien contaba con 7 especialistas en seguridad. Para el año 1995 Noe Curiel deja el cargo y, Favio Contreras Martínez toma a su cargo las dos gerencias nuevamente.

En el año 2000 inicia sus actividades como gerente de ambas áreas José Manuel Julio Benítez Fuentes, quien tenía a su cargo 14 especialistas en seguridad y 35 bomberos. Durante este periodo ocurrió la reubicación del dentro de operaciones de Seguridad Industrial y Bomberos, el traslado fue a la Nave 38 de la planta.

En el año 2010 se desligaron las dos áreas y desde mayo de ese año hasta la fecha la batuta de estrategia para el departamento de Seguridad Industrial está a cargo del Lic. Pasquale Tabasco Esposito. A mediados del mes de julio de 2011 se reubico el departamento al Cubo 4 de la Nave 60 de la planta.

2.6 UBICACIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Actualmente el departamento de Seguridad Industrial se encuentra ubicado en el cubo 4 de la Nave 60 de la planta, como se observa en la figura 2.12.

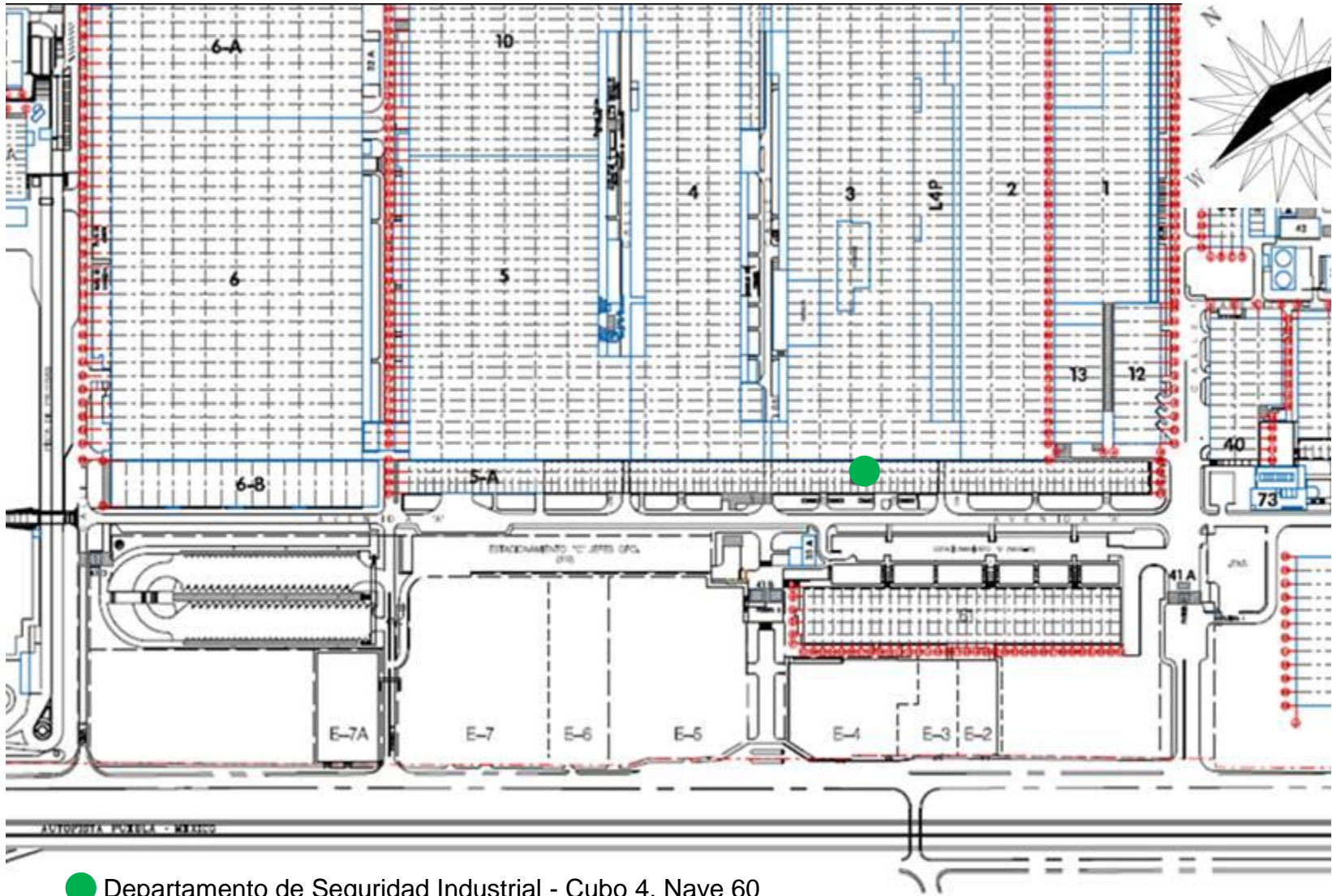


Figura 2.12 Ubicación del departamento de Seguridad Industrial

2.7 MISIÓN Y VISIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

2.7.1 Misión

Proporcionar servicios preventivos de Seguridad e Higiene a través de especialistas calificados, para coadyuvar a las áreas de VWM en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, mediante el reconocimiento, evaluación y control de los factores de riesgo, a fin de evitar el daño a la salud de los trabajadores.

2.7.2 Visión

Somos un equipo de líderes, comprometidos con la Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, que promueve conductas y puestos de trabajo seguros y saludables a través de programas de prevención, con la finalidad de mantener la integridad del trabajador y la rentabilidad del negocio.

2.6 ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El departamento de Seguridad Industrial presenta una estructura organizacional de dos niveles, en la cual se puede diferenciar entre el gerente del área el Lic. Pasquale Tabasco Esposito, quien es el estratega que pone la directriz a seguir para el departamento de Seguridad Industrial y tiene la función de planear, organizar y controlar las actividades para el personal a su cargo; y los especialistas son el segundo nivel quienes tienen funciones operativas diferentes pero con el mismo objetivo la prevenir incidentes y accidentes (ver figura 2.13).



Figura 2.13 Organigrama de Seguridad Industrial

2.7 DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

ARMEO's (Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones: identificación de peligros existentes en alguna área y determinación de riesgos a los que se expone el personal debido a la maquinaria o equipo usado y a las operaciones que realizan, establecimiento de medidas preventivas y correctivas para mejorar las área de trabajo en cuanto a seguridad.

Inspecciones de Seguridad: es una inspección planeada, donde se busca la identificación de los posibles peligros y la valoración de los riesgos existentes (actos o condiciones inseguras), con el fin de eliminarlos o minimizarlos para evitar la generación de incidentes, accidentes y/o enfermedades de trabajo.

Comisión de seguridad e Higiene: equipo de trabajo formado por personal empleado y personal del sindicato de trabajadores que tiene como objetivo lograr la participación motivación e involucramiento de todos sus integrantes en las actividades de prevención.

Simulacros de Evacuación (CIPC): organizar simulacros para cada área de la empresa Volkswagen de acuerdo a un plan de trabajo establecido para dar cumplimiento a requerimientos con base a la norma ISO-1400, así como la evaluación de la realización de cada simulacro.

Mediciones ambientales laborales: realización de mediciones ambientales por medio del muestreo de agentes físicos o químicos a los que el personal de la empresa Volkswagen está expuesto debido a las actividades que realiza.

Investigación de incidentes y accidentes: investigación de las causas por las cuales ocurrió un incidente o accidente, y propuesta de medidas que prevengan la ocurrencia del mismo.

CAPITULO III
MARCO TEÓRICO

3.1 DEFINICIÓN DE SEGURIDAD

Es el resultado de la correcta ejecución de cualquier actividad o tarea; por lo tanto la seguridad es algo que está bajo el control ó dominio personal.

3.1.1 Seguridad industrial

Es el conjunto de técnicas que permiten detectar y evaluar riesgos en el ambiente laboral con objeto de establecer las medidas necesarias para evitar incidentes y accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales e impactos negativos al medio ambiente.

En la actualidad el concepto de seguridad industrial engloba una situación de seguridad física, una situación de bienestar personal y un lugar de trabajo idóneo con las condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades del trabajo.

Existen muchas formas de cómo definir el concepto de seguridad industrial, algunos de ellos son:

- Es el conjunto de normas y técnicas que permiten localizar, analizar, corregir o minimizar los riesgos inherentes a las áreas de trabajo, para establecer las medidas de prevención de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Seguridad Industrial es prevenir los accidentes de trabajo que pueden afectar la salud y bienestar del trabajador así como la propiedad física de la empresa.
- Es una disciplina que comprende actividades de orden técnico, legal, humano y económico que vela por el bienestar humano y la propiedad física de la empresa.
- Actualmente se define como una herramienta fundamental en el Control de pérdidas y en la prevención de riesgos.

3.1.2 Seguridad en el trabajo

La seguridad en el trabajo es responsabilidad compartida tanto de las autoridades como de empleadores y trabajadores.

En México existen leyes y reglamentos que tienen por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores.

El artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, consagra las garantías sociales de la clase trabajadora; constituye un compromiso que adquiere el estado de expedir leyes a través de las cuales se protejan los derechos de los trabajadores asalariados dedicados a actividades productoras de bienes y servicios.

Las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), tienen como objetivo establecer los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades de trabajo en los diferentes centros de trabajo establecidos en el país.

El objetivo de la seguridad en el trabajo es prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales o de trabajo.

Incidente de trabajo: DuPont en el manual STOP, menciona que un incidente es “un evento inesperado y no deseado que pudo, bajo ciertas circunstancias, haber dañado o lesionado al empleado o a los materiales y equipos”.

Es un suceso repentino no deseado que interrumpe la actividad normal y tiene el potencial de generar lesiones puede ó no generar daños ambientales, estructurales ó materiales.

Accidente de Trabajo: De acuerdo con la Ley Federal del Trabajo, en el artículo 474, "es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél".

De acuerdo a la gravedad del accidente se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Accidente leve: Es aquel accidente en el cual el empleado puede seguir con el trabajo después de la asistencia médica y no genera tiempos improductivos y no se genera incapacidad parcial.
- Accidente moderado: Es aquel accidente el cual genera días de incapacidad internos, la lesión no es de gravedad y el Servicio Médico puede atenderla.
- Accidente Severo: Es aquel accidente en el cual el accidentado es canalizado al IMSS, ya que la lesión es de gravedad.

Según Ramírez Cavassa (2005), "todo accidente es la combinación de riesgo físico y error humano".

Enfermedad profesional o de trabajo: la Ley Federal del Trabajo en el artículo 475 dice que es "todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios".

3.1.3 Cultura de seguridad

La cultura de seguridad consiste en el modo de vida, creencias, tradiciones y conjunto de valores que se tienen como persona y que ayudan a tener hábitos seguros evitando comportamientos riesgosos.

La cultura de seguridad se apoya del conocimiento, la habilidad, la actitud del cuidado y preocupación.

3.1.3.1 Principios de una cultura de seguridad

1. Antes de iniciar los trabajos, pensar en la forma más segura de realizarlos.
2. Al utilizar sustancias químicas conocer primero los datos de su hoja de seguridad.
3. Utilizar siempre tu Equipo de Protección Personal (EPP), antes de ello hazte dos preguntas importantes ¿se encuentra en buen estado?, ¿es el adecuado para la actividad que vas a realizar?
4. Identificar las señales de seguridad y las cumplirlas.
5. Mantener permanentemente limpia y en orden tu estación de trabajo.
6. Utilizar métodos seguros para mover, jalar o empujar los materiales o equipos.
7. Revisar que las herramientas sean las adecuadas para el trabajo.
8. Mientras trabajo, revisar tu posición para reducir la tensión en tu cuerpo.
9. Identificar los actos inseguros o condiciones inseguras en mi lugar de trabajo, y hacer lo necesario para que sea corregido.
10. En tu lugar de trabajo identificar cuáles son los equipos contra incendio, cual es la ruta de evacuación, cual es la salida más cercana en caso de salir por una emergencia.

3.1.4 Condiciones y ambiente de trabajo

Medio ambiente: es todo lo que nos rodea: sol, aire, agua, suelos, plantas, animales, vivienda, empleo, condiciones de vida, relaciones humanas.

Medio ambiente de trabajo: es el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre, que interactúan en el centro de trabajo.

Condiciones y medio ambiente de trabajo: duración del trabajo, organización y contenido del trabajo, remuneración, servicios de bienestar, seguridad e higiene, etcétera. Las condiciones y medio ambiente de trabajo forman un conjunto en el que cada elemento está relacionado con los demás.

Por eso para mejorarlos hay que entenderlo como un problema global. Y hay que tener en cuenta que las condiciones de vida de los trabajadores producen efectos importantes en lo laboral, así como las condiciones de trabajo inciden en la calidad de vida.

3.2 MEJORA CONTINUA

Es un proceso orientado al incremento progresivo e ininterrumpido para la eficacia y eficiencia de los procesos para mejorar el servicio brindado al cliente, el cual debe responder a las necesidades y expectativas del mismo.

R. Evans y M. Lindsay (2008), señalan que el mejoramiento continuo se refiere “tanto a los cambios incrementales, que son pequeños y graduales, como a las innovaciones, o mejoras grandes y rápidas. Estas mejoras pueden adoptar cualquiera de varias formas:

- Aumentar el valor para el cliente a través de productos y servicios nuevos y mejorados.

- Reducir los errores, defectos, desperdicios y sus costos relacionados.
- Aumentar la productividad y la eficiencia en el uso de los recursos.
- Mejorar la capacidad de respuesta y el desempeño del tiempo del ciclo para procesos, como resolver las quejas de los clientes o la introducción de nuevos productos.”

Así, los objetivos de tiempo de respuesta, calidad y productividad deben ser considerados juntos. Un enfoque de proceso apoya los esfuerzos de mejoramiento continuos ayudando a entender estas sinergias y a reconocer el verdadero origen de los problemas.

En el tema de seguridad para los trabajadores la mejora continua se refiere a la aplicación de las herramientas usadas comúnmente pero teniendo en cuenta el seguimiento de estas para obtener los resultados esperados. La mejora continua contribuye para aumentar las capacidades organizativas y propicia una mayor flexibilidad para reaccionar rápidamente a las oportunidades.

3.3 CICLO DE DEMING (PHVA)

Según Pérez Villa y Múnera Vásquez (2007); el ciclo del PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) fue desarrollado inicialmente en la década de 1920 por Walter Shewhart, y fue popularizado luego por W. Edwards Deming, razón por la cual es frecuentemente conocido como “Ciclo de Deming”.

El PHVA es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización y en el sistema de procesos como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros procesos del sistema de gestión de la calidad.

3.3.1 Cuatro etapas del Ciclo de Deming

Guajardo Garza (1996), señala que “Deming impulso a los japoneses a adoptar un enfoque sistemático para la solución de problemas. El enfoque, conocido como el Círculo de Deming o PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), impulsó también a la alta gerencia a participar más activamente en los programas de mejora de calidad de la compañía.

El Círculo de Deming representa los pasos de un cambio planeado, donde las decisiones se toman científicamente, y no con base en precipitaciones. El Círculo de Deming consiste en cuatro etapas:

- Planear
- Hacer
- Verificar
- Actuar”

El círculo de calidad se transforma en un proceso de mejora continua en la medida que se utilice en forma sistemática: una vez logrados los objetivos del primer esfuerzo, se establece un proceso permanente de Planear, Hacer, Verificar y Actuar cuantas veces sea necesario, hasta volver la problemática deseada.

3.3.1.1 Planear

Izar Landeta (2004), dice que “en la primera etapa se desarrollan las siguientes actividades:

- Primero se define la visión o metas: donde se quiere estar en un tiempo dado (lugar, posición en la compañía o ingresos); en otras palabras, se establece el objetivo de la mejora.

- Establecido el objetivo, la persona realizara un diagnóstico para determinar la situación actual en todos los aspectos y definir sus problemática o áreas de mejora, seleccionando las más importantes o las que más impacto tengan en su vida.
- Posteriormente se define una teoría de solución que permite llevar a la(s) variable(s) a mejorar a un punto óptimo.
- Finalmente, se define la estrategia que vamos a adoptar”

3.3.1.2 Hacer

Según Pérez Villa y Múnera Vásquez (2007); “en esta etapa se lleva a cabo el plan de trabajo establecido anteriormente junto con algún control para verificar que el plan se esté llevando a cabo según lo acordado”. Como parte de la etapa hacer es necesario medir las tareas y el tiempo.

Guajardo Garza Edmundo (1996), señala que “en esta etapa, básicamente se pone en práctica el plan de trabajo planeado, estableciendo algún control de seguimiento para asegurar el apego al programa.

Para llevar el control de la implementación, existen herramientas como la Gráfica de Gantt o la Lista de Verificación de tareas realizadas, que permiten observar claramente el avance del proceso.

Por otra parte Izar Landeta (2004), aclara que “en esta etapa debemos asegurarnos que el nivel de conocimiento de los involucrados es suficiente para comprender y seguir el plan, las instrucciones. La capacitación juega un papel importante, sin capacitación no hay cambio”

3.3.1.3 Verificar

Guajardo Garza (1996), dice que “se lleva a cabo la verificación, en la que se validan los resultados obtenidos y se comparan con los planeados. Para realizarla, es importante que se hayan establecido los indicadores de resultados ya que lo que no se puede medir no se puede mejorar, al menos en forma sistemática”

3.3.1.4 Actuar

Izar Landeta (2004), por ultimo nos dice que “para concluir las etapas del circulo de calidad, se actúa. Esto quiere decir que, si al verificar los resultados, se lograron los beneficios deseados, es importante sistematizar y documentar los cambios realizados, para asegurar la continuidad de los beneficios. Si por el contrario, no se lograron los resultados, se actúa replanteando la teoría de solución hasta lograr los beneficios esperados.”

3.3.2 Los 14 puntos de Deming

Deming estableció 14 puntos para la construcción de una cultura de administración de la calidad. Sus criterios marcan la pauta a seguir en el nuevo estilo administrativo y buscar erradicar las barreras para que el trabajador pueda sentir orgullo por su trabajo, y para que los administradores asuman su responsabilidad respecto de la calidad.

Los 14 puntos pueden ser aplicados en cualquier tipo de industria, pequeña o grande; de servicios o manufactura; incluso en un departamento de una empresa, en la escuela, el hogar o la vida personal.

Deming (1989), menciona los 14 puntos de su filosofía, los cuales se enlistan a continuación:

“1.-Crear constancia de propósito para mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos y permanecer en el negocio, y de proporcionar puestos de trabajo.

2.-Adoptar la nueva filosofía. Nos encontramos en una nueva era económica. Los directivos occidentales deben ser consciente del reto, deben aprender sus responsabilidades, y hacerse cargo del liderazgo para cambiar.

3.-Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de la inspección en masa, incorporando la calidad dentro del producto en primer lugar.

4.-Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. En vez de ello, minimizar el costo total. Tender a tener un solo proveedor para cualquier artículo, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza.

5.-Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y la productividad, y así reducir los costos continuamente.

6.-Implantar la formación en el trabajo.

7.-Implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debería consistir en ayudar a las personas y a las maquinas y aparatos para que hagan un trabajo mejor. La función supervisora de la dirección necesita una revisión, así como la supervisión de los operarios.

8.-Desechar el miedo, de manera que cada uno puedo trabajar con eficacia para la compañía.

9.-Derribar las barreras entre los departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar en equipo., para prever los problemas de producción y durante el uso del producto que pudieran surgir, con el producto o el servicio.

10.- Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para pedir a la mano cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones solo crean unas relaciones adversar, ya que el grueso de las causas de baja calidad y baja

productividad pertenecen al sistema y por lo tanto caen mas allá de las posibilidades de la mano de obra.

11.- a) Eliminar los estándares de trabajo (cupos) en planta. Sustituir por el liderazgo.

b) Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por número, por objetivos numéricos. Sustituir por el liderazgo.

12.- a) Eliminar las barreras que privan al trabajador de su derecho a estar orgulloso de su trabajo. La responsabilidad de los supervisores debe virar de los meros mero de calidad.

b) Eliminar las barreras que privan al personal de dirección y de ingeniería de su derecho a estar orgullosos de su trabajo. Esto quiere decir, la abolición de la calificación anual o por meritos y de la gestión de objetivos.

13.- Implantar un programa vigoroso de educación y auto-mejora.

14.-Poner a todo el personal de la compañía a trabajar para conseguir la transformación. La transformación es tarea de todos.”

3.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

Martínez Ponce de León (2001), señala “es un proceso de calidad total o mejora continua que busca estimar las probabilidades de que se presenten acontecimientos indeseables, permitiendo medir la magnitud de dichos impactos negativos en el transcurso de ciertos intervalos específicos de tiempo”.

De acuerdo con la IEC (1993), un análisis de riesgo es “el uso sistemático de la información disponible para identificar peligros y estimar el riesgo para los individuos o poblaciones, propiedades o el medio ambiente”.

Un análisis de riesgo es un proceso que incluye la observación de alguna actividad u objeto el cual tiene contacto con el medio ambiente.

Es un método de análisis dirigido a estimar las consecuencias de un peligro generado por una maquinaria, equipo y operación, para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión sobre la necesidad de adoptar medidas de protección que ayuden a evitar que los riesgos generen lesiones o enfermedades de trabajo.

3.4.1 Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones (ARMEO)

Los artículos 13 y 17 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y medio ambiente de trabajo, dice que es obligación del patrón mantener el área de trabajo las condiciones de seguridad e higiene adecuadas para el desarrollo de las actividades de los trabajadores.

Para determinar si las condiciones de trabajo son adecuadas es necesario como lo menciona la norma 004 de la STPS, elaborar un estudio para analizar el riesgo generado por la maquinaria y equipo, factores y condiciones peligrosas. Determinar: tipo de daño, la gravedad del daño, la probabilidad de ocurrencia.

3.4.1.1 Objetivos del ARMEO

- Reconocer los agentes peligrosos del medio ambiente laboral.
- Evaluar los riesgos asociados en cuanto a consecuencias y probabilidad de ocurrencia.
- Mantener en buenas condiciones la salud de los trabajadores.
- Generar acciones seguras en los procedimientos de trabajo.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos presentes en el medio ambiente laboral.
- Aumentar la productividad y calidad.

3.4.1.2 Donde se utiliza el ARMEO

Todos los puestos de trabajo, áreas de la empresa y centros de producción.

Puesto de trabajo: es el sitio donde el trabajador desarrolla sus actividades laborales específicas para las cuales fue contratado, en el cual interactúa con los procesos productivos y el medio ambiente laboral.

3.4.1.3 Procedimiento

El Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones (ARMEO) consta de 6 pasos, los cuales se pueden observar en el diagrama de flujo de la figura 3.1.



Figura 3.1 Procedimiento de aplicación del ARMEO

El primer paso es seleccionar el área dónde se realizará el análisis de riesgos. En las áreas productivas, puede comprender un tramo de control. Sin embargo, la cantidad de procesos y operaciones en donde se buscará detectar los peligros dependerá de las necesidades especiales de cada área. Puede ser por nave, tramo de control, área de trabajo o departamento.

Después de haber definido el área y descrito las actividades, no. de personal, máquinas, equipos, herramientas e insumos dentro de una operación o proceso a evaluar, se realiza la identificación de los peligros, por medio del llenado del formato del ARMEO, como se ve en la figura 3.2.

Peligro: Fuente o situación con un potencial para dañar en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al medio ambiente de trabajo o una combinación de éstos.

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Factor Peligroso																							Riesgos Químicos	Riesgos biológicos	Riesgos Ergonom.											
					Pisos y desníveis	Escaleras y plataformas	Objetos inmóviles	Vehículos de carga	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Superficies calientes o frías.	Herramientas manuales y bordes filosos	Carga y manipulación de materiales	Proyección de partículas	Electricidad - contacto indirecto	Electricidad - contacto directo	Temperaturas elevadas	Temperaturas abatidas o bajas	Exposición a ruido	Iluminación deficiente	Iluminación excesiva	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Recipientes Sujetos a Presión	Vibraciones	Cilindros de gases	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.	Riesgos biológicos			Pantallas de visualización	Posturas de trabajo	Esfuerzo físico	Movimientos repetitivos								
1																																									
2																																									

Figura 3.2 Identificación de peligros

Con base a los peligros identificados para la actividad o área se determinan los riesgos asociados, para luego pasar a la evaluación de los mismos de acuerdo con lo siguiente:

- Definición de probabilidad y severidad de las consecuencias de exposición.

- Relación de ambos factores y asignarlo como evaluación del riesgo identificado.

Riesgos de trabajo: en el artículo 473 de la Ley Federal del Trabajo se menciona que "son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo".

El riesgo es la combinación de la probabilidad y consecuencias de un evento peligroso específico ocurrente, tabla 3.1.

Tabla 3.1 Evaluación de riesgos

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Después de haber evaluado cada uno de los riesgos en el área de trabajo se realiza la clasificación de los mismos con el objetivo de dar priorización para la corrección y/o prevención de riesgos, para ello se utiliza la escala mostrada en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Clasificación de los riesgos de acuerdo a su nivel

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	0	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	0	Corrección con programa
Moderado	0	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Una vez evaluado los riesgos se definen las medidas correctivas y preventivas tomando en cuenta solamente los calificados con nivel moderado, alto o inaceptable, o en algunos casos los tolerables si el responsable del área evaluada lo requiere. Finalmente se hace la determinación del equipo de protección personal basándose en la norma 017 de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

3.4.1.4 Beneficios del ARMEO

Para cada riesgo se definen las acciones y medidas a implantar con el objetivo de reducir los riesgos identificados.

- Acciones preventivas y correctoras
- Medidas de control
- Recomendaciones e información
- Equipos de Protección Individual
- Formación Específica
- Estudios Específicos

3.4.2 Equipo de Protección Personal (EPP)

De acuerdo con el Manual de Seguridad Industrial (2008) el equipo de protección personal (EPP) es “el conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo”.

Son aquellos dispositivos, accesorios y vestimenta que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones o daños a su salud.

3.4.2.1 Razones por las que se debe usar el equipo de protección personal

En el Manual de Seguridad Industrial (2008), se mencionan las siguientes razones por las cuales es necesario el uso del EPP:

- Proporcionan una barrera entre el riesgo y la persona.
- Disminuyen la gravedad de las consecuencias del accidente sufrido por el trabajador.
- Mejoran el resguardo de la integridad física del trabajador.

3.4.2.2 Tipos de equipo de protección personal

- Protección de la cabeza
- Protección de los ojos y cara
- Protección auditiva
- Protección respiratoria
- Protección de las extremidades superiores
- Protección de tronco
- Protección de las extremidades inferiores

3.5 INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Verificaciones para comprobar a través de observaciones, documentación o interrogatorios, las condiciones de seguridad e higiene que se tienen en los edificios e instalaciones y la operación de maquinaria y equipos del centro de trabajo, para detectar las posibles causas de riesgos y determinar recomendaciones a través de las medidas preventivas necesarias.

3.5.1 Objetivo

Detectar condiciones de peligro y riesgo de incidentes, accidentes o enfermedades profesionales y proponer medidas preventivas y/o correctivas para su corrección o control, de manera que no representen daño a la salud del personal.

Condiciones inseguras: Son las condiciones del medio ambiente de trabajo que pueden causar lesiones a las personas, daños al medio ambiente, pérdidas en el proceso o daños a las instalaciones.

Prácticas ó actos inseguros: Es la acción de una persona con la probabilidad de causar un daño o un accidente y depende del trabajador exclusivamente.

CAPITULO IV
METODOLOGÍA

ETAPA 1. Planeación (Planear)

Diagnóstico situacional

Como diagnóstico situacional para cada área administrativa y de producción, se realizará el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones para las áreas administrativas y de producción de la empresa Volkswagen S.A. de C.V. para determinar el índice de peligrosidad obtenida en el proceso o área evaluada.

El Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones incluye la evaluación de las actividades que los trabajadores desarrollan en su área de trabajo, así como también la propuesta de medidas preventivas y acciones correctivas, y la indicación del equipo de protección personal necesario.

Una vez realizado el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones se hará entrega del documento al responsable del área evaluada.

Formando un equipo, el analista de seguridad y el o los responsables del área evaluada se realizará un plan de acciones para disminuir el índice de peligrosidad al que están expuestos los trabajadores en el desarrollo de sus actividades, este plan es la programación de las acciones propuestas en el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones (causa o situación actual, acción a implementar y fecha de implementación).

ETAPA 2. Implementación de acciones (Hacer)

Con base al plan de acciones, se implementaran las medidas preventivas y correctivas en el área.

ETAPA 3. Seguimiento y control (Verificar)

Para dar seguimientos a la implementación de acciones se realizó una inspección en cada área evaluada, y se verificó la cantidad de acciones implementadas y la efectividad de las mismas.

ETAPA 4. Determinación del nivel de mejora alcanzado (Actuar)

Después de llevar a cabo la etapa 3, se hará la actualización del Análisis de Riesgos, y se reevaluarán las actividades realizadas en el área para determinar el nuevo índice de peligrosidad de las actividades o el área en general (dependiendo de la situación evaluada), y se determinará si las acciones implementadas fueron efectivas o no, de no ser efectivas se propondrán nuevas alternativas para mejorar el área.

CAPITULO V

APLICACIÓN DEL PROCESO DE MEJORA

El departamento de Seguridad Industrial de la empresa Volkswagen de México S.A. de C.V. contaba con un programa para realizar los Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones y las Inspecciones en áreas administrativas y de producción de la planta tabla 5.1.

Tabla 5.1 Programa de ARMEO's e Inspecciones

Áreas / Nave		ARMEO planeado	Inspección planeada	SEMANA DEL AÑO																	
				31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	Nave 38A	1	1	A								I									
2	Nave 61	1	1		A								I								
3	Nave 60 (Laboratorio Central polímeros)	3	1			A	A							I							
4	Nave 38H (Laboratorio tratamiento de aguas residuales)	2	1					A							I						
5	Nave 53 (Almacén de refacciones)	2	1						A							I					
6	Seguridad VWM (Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A,6, 6A, 7 y 8)	1	1									A						I			
7	Nave 7A (Calidad)	2	1										A						I		
8	Nave 57A (Área de optimización del producto)	2	1											A					I		
9	Nave 57 (Montaje)	2	1												A	A				I	
Totales		16	9																		

SIMBOLOGÍA
 A: ARMEO
 I: Inspección

Se realizaron 16 ARMEO's para 9 áreas diferentes y para cada una de ellas se aplicó el mismo proceso de mejora continua basado en el Ciclo de Deming, a continuación se presentan los pasos aplicados para cada área de acuerdo con el programa.

Área 1.- Nave 38A

Con base a la observación y entrevistas al personal de la nave 38A, se realizó el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones, por medio del cual se evaluó cada una de las actividades realizadas, y se determinó el nivel de peligrosidad actual del área, también se propusieron medidas preventivas y correctivas para mejorar el área, como se observa en la figura 5.1, 5.2 y 5.3.

Después de realizar el diagnostico del área por medio del ARMEO, se llevó a cabo la entrega del mismo y la elaboración del plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementaran para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del área y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

De acuerdo al plazo que se documento en el plan de acciones y la fecha programada se realizó la inspección para la cual se usó el plan de acciones para verificar las medidas implementadas y la efectividad de las mismas, los resultados se observan en la tabla 5.2.

Dirección	Finanzas y Organización
Gerencia	Servicios Administrativos
Gerente	Verónica Becerril Mora
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	03.08.2011

Nave	38A	
Proceso, operación	Archivo Central	
Ubicación	38A	
Turnos de trabajo	1 (8:00-18:00)	
Total de personal	12	
Calif. del proceso o área	1.486	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

Actividades Archivo Central

1. Preparación de tarjetas viajeras
2. Resguardo de tarjetas viajeras
3. Digitalización y microfilmación
4. Archivo 1 y 2
5. Actividades de escritorio



Manejo de Guillotina



Actividades 1 a 4



Uso Permanente

ÁREAS GENERALES (EXTERIORES Y ÁREAS COMUNES)

Figura 5.1 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38A

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serío	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	12	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	14	Corrección con programa
Moderado	4	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo - Lesión

Factor Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos													Riesgos Químicos		Riesgos Ergonom.																
					Caidas y golpes, fracturas...	Choques y contusiones.	Atropellamiento, golpes, aplastamientos	Aplastamiento por elementos accionados.	Atrapamiento por elementos móviles.	Choque o golpe contra objetos proyectados.	Quemaduras	Machucos, golpes y prensado.	Heridas, superficies cortantes o agudas.	Caida de objetos manipulados manualmente.	Caida de objetos manipulados mecánicamente.	Golpes contra un objeto suspendido.	Lesiones oculares o dérmicas.	Electricidad estática, descargas, quemaduras, incendios	Electrocuciones, incendios, explosiones.	Sobrecarga térmica, hipotermia, lesiones osteoarticulares	Hipoacusia, pérdida de capacidad auditiva.	Caidas, golpes, choques, fatiga visual	Deslumbramientos, reflejos, fatiga visual	Contaminación, quemaduras, estenidad, cáncer.	Afecciones o lesiones en los ojos y piel	Proyecciones, explosiones, quemaduras.	Lesiones lumbares, cervicales, osteoarticulares.	Golpes, degollamiento de válvulas, explosiones.	Incendios, explosiones, quemaduras.	Inhalación: vapores, gases, neblinas, humos y aerosoles	Contacto dérmico y ocular, quemaduras.	Ingestión, intoxicación.	Infecciones y enfermedades.	Fatiga visual, pérdida progresiva de la visión	Lesiones, enfermedades profesionales.	Lesiones, enfermedades profesionales.
1	Preparación de tarjetas viajeras	6	COMPUTADORAS, GUILLOTINA INDUSTRIAL, CUTTER, TUERAS	PAPEL, NAVAJAS PARA CUTTER, ELECTRICIDAD	1	1	2B		2A																											2A
2	Resguardo de tarjetas viajeras	2	COMPUTADORA, KLT's	LIGAS, PAPEL, ELECTRICIDAD	1	3B	1		2B																										1	1
3	Digitalización (escáner) y microfilmación de tarjetas	2	ESCÁNER, MULTIFUNCIONAL, IMPRESORA, MICROFILM, COMPUTADORA	CARTUCHO FOTOGRÁFICO, PAPEL, LAMPARAS DE LUZ BLANCA, ELECTRICIDAD, CARTUCHO DE TINTA	1		1							1				2A	2A															2A	3A	3A
4	Archivo 1 y 2	2	GÓNDOLA, ESCALERA MÓVIL, ESTANTERIAS.	CAJAS ESTANDAR DE ARCHIVO, FOLDERS	2A	3B	2A	2B	2A																										1	
5	Actividades de escritorio	12	CONTACTOS ELECTRICOS, MOBILIARIO, COMPUTADORA.	ELECTRICIDAD, PAPELERIA	1		1																		2A									2B	2B	

Figura 5.2 Evaluación ARMEO previo Nave 38A

Tabla 5.2 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 38A

Fecha de entrega: 03.08.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 22.09.2011
Área: Nave 38A **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Archivo central

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Verónica Becerril Mora	36					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en escaleras, desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro. 2.-Señalizar escaleras (cinta amarillo - negro) y colocar cinta antiderrapante en escalones.	Verónica Becerril Mora	36					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente	Carga y manipulación de materiales	Hacer la difusión de la forma correcta de carga manual de materiales.	Verónica Becerril Mora	36					Efectiva
Lesiones, enfermedades profesionales	Movimientos repetitivos y posturas de trabajo.	Adoptar el programa de Gimnasia Laboral, para evitar posibles lesiones músculo - esqueléticas.	Verónica Becerril Mora	36					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Verónica Becerril Mora	36					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar el área se actualizó el ARMEO de la nave 38A, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, en las figuras 5.4 y 5.5 se muestra al análisis de riesgos actualizado de las actividades.

Dirección	Finanzas y Organización
Gerencia	Servicios Administrativos
Gerente	Verónica Becerril Mora
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	23.09.2011

Nave	38A	
Proceso, operación	Archivo Central	
Ubicación	38A	
Turnos de trabajo	1 (8:00-18:00)	
Total de personal	12	
Calif. del proceso o área	1.114	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1. Preparación de tarjetas viajeras

2. Resguardo de tarjetas viajeras

3. Digitalización y microfilmación

4. Archivo 1 y 2

5. Actividades de escritorio

Actividades Archivo Central

1. Preparación de tarjetas viajeras
2. Resguardo de tarjetas viajeras
3. Digitalización y microfilmación
4. Archivo 1 y 2
5. Actividades de escritorio

Manejo de Guillotina

Actividades 1 a 4

Uso Permanente

ÁREAS GENERALES (EXTERIORES Y ÁREAS COMUNES)

Figura 5.4 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38A

Se hizo entrega del Análisis de Riesgos actualizado al responsable del área, tomando en cuenta que aunque el índice de peligrosidad del área se disminuyó de forma considerable, existen riesgos que estarán presentes siempre pero con un impacto mínimo en la seguridad y salud del personal expuesto.

Área 2.- Nave 61

Siguiendo con el programa de ARMEO's se realizó el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones, en la nave 61, por medio observación y entrevistas al personal que trabaja en la nave, se evaluó cada una de las actividades realizadas en el área, y se determinó el nivel de peligrosidad actual, también se propusieron medidas preventivas y correctivas para mejorar el área, como se observa en la figura 5.6, 5.7, 5.8 y 5.9.

Después de realizar el diagnóstico del área por medio del ARMEO, se llevó a cabo la entrega del mismo y la elaboración del plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementaran para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del área y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

De acuerdo al plazo que se documentó en el plan de acciones y la fecha programada se realizó la inspección para la cual se usó el plan de acciones para verificar las medidas implementadas y la efectividad de las mismas, los resultados se observan en la tabla 5.3.

Dirección	Estrategia Corporativa
Gerencia	Estrategia Corporativa
Gerente	Martín Mariscal Lahusen
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	10.08.2011

Nave	61
Proceso, operación	Áreas administrativas
Ubicación	Avenida A entre puerta 2 y puerta 3
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)
Total de personal	1200
Calif. del proceso o área	1.457
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000



Figura 5.6 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 61

			Equipo de Protección Personal							
No.	Operación	Medidas preventivas	Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros
1	Desplazamientos del personal dentro de oficinas	1.-Mantener pisos llanos, señalar desniveles con cinta amarillo/negro, limpiar derrames de líquidos. 2.-Cumplir con dimensiones en escalones, colocar barandal intermedio en escaleras de acceso a planta alta, colocar cinta antiderrapante en escalones. 3.-Mantener pasillos libres de obstáculos, puertas y cajones cerrados, no correr por pasillos. 4.-Realizar y mantener DOL. 5.-Cuando se realiza manipulación manual cargas mantener campo de visión, asegurar el transporte de líquidos (mediante uso de recipientes con tapa). 7.-Verificar conexiones eléctricas y señalar contactos que sobresalgan del piso con cinta amarilla/negro, retirar cables sobre el piso y colocarles cintillos, no sobrecargar contactos eléctricos.								
2	Uso de herramientas y equipos de oficina	1.-Mantener las herramientas con sus protecciones aplicables. 2.-Revisar que las herramientas de corte (cutter, guillotina, tijeras) estén en buen estado para su uso, si presentan alguna avería no usarlas. 3.-Definir un área común para colocar las herramientas, que cumpla con las medidas de seguridad necesarias.								
3	Desplazamiento del personal en calles dentro de planta y áreas productivas.	1.-Mantener pisos llanos, señalar desniveles con cinta amarillo/negro, limpiar derrames de líquidos. 2.-Cumplir con dimensiones en escalones, colocar barandales intermedios en las escaleras que tengan un ancho mayor a 3 metros, colocar cinta antiderrapante en escalones. 3.-Mantener pasillos libres de obstáculos, puertas y gavetas cerrados. 4.-En caso de manipulación manual de cargas mantener campo de visión. 5.-Uso de EPP adecuado al área donde se transite. 7.-Utilizar pasillos y puentes peatonales, ingresar a naves por las puertas y no por cortinas, respetar áreas de flujo vehicular.						X		Utilizar calzado cerrado y con casquillo de protección al transitar en calles y al visitar áreas productivas

Figura 5.8 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 61 (primera parte)

Equipo de Protección Personal

Casco contra impactos
Casco dieléctrico
Gorra de protección
Otros
Gafas de protección
Goggles para SQP
Pantalla facial
Careta para soldar
Gafas para soldar
Otros
Tapones auditivos
Conchas acústicas
Otros
Resp. contra partículas
Resp. contra gases y vapores
Respirador contra humos
Respirador autónomo
Otros
Guantes sustancias químicas
Guantes para materiales
Guantes contra altas temperaturas
Guantes dieléctricos
Mangas de protección
Guante para detalle
Mandil contra temperaturas
Mandil contra sustancias químicas
Overol
Bata
Otros
Calzado de seguridad
Calzado contra impactos
Calzado dieléctrico
Calzado contra sustancias químicas
Polainas
Botas impermeables
Otros
Arnés y banda de seguridad
Equipo contra incendio
Otros

No.	Operación	Medidas preventivas	Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros
4	Actividades de escritorio.	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-No sobrecargar las contactos eléctricos, evitar uso de multicontactos. 3.-Mantener iluminada el área (realizar estudio de iluminación). 4.-Dentro de las jornadas de trabajo realizar ejercicios de estiramiento de extremidades inferiores y superiores (piernas y brazos) para evitar lesiones músculo-esqueléticas. 5.-Hacer uso correcto de las sillas (adoptar postura correcta). 6.-Mantener cerradas las gavetas.								
5	Almacén de papelería	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener pisos llanos, señalar desniveles con cinta amarillo/negro, limpiar derrames de líquidos. 3.-Cumplir con dimensiones en escalones, colocar cinta antiderrapante en escalones. 4.-Puertas y cajones cerrados. 5.-Difundir riesgos por medio de LUP. 6.-Mantener campo de visión cuando se realiza manipulación manual de cargas. 7.-Verificar conexiones eléctricas y señalar contactos que sobresalen del piso con cinta amarillo/negro. 8.-Realizar estudio de iluminación. 9.-Uso de calzado cerrado y de piso. 10.-Colocar los objetos en estantería de acuerdo al peso (de forma ascendente, lo mas pesado abajo y lo menos pesado arriba).								

Figura 5.9 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 61 (segunda parte)

Tabla 5.3 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 61

Fecha de entrega: 10.08.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 29.09.2011
Área: Nave 61 **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Áreas administrativas

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Martín Mariscal Lahusen	38					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en escaleras, desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro. 2.-Señalizar escaleras (cinta amarillo - negro) y colocar cinta antiderrapante en escalones.	Martín Mariscal Lahusen	38					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente.	Carga y manipulación de materiales	Hacer la difusión de la forma correcta de carga manual de materiales.	Martín Mariscal Lahusen	38					Efectiva
Caídas, golpes y fracturas	Escaleras y plataformas	Colocar barandal a escaleras de acceso a planta alta con un ancho mayor a 3 metros.	Martín Mariscal Lahusen	38					
Caídas, golpes, choques, fatiga visual.	Iluminación deficiente	Instalar lámparas en pasillos de almacenes	Martín Mariscal Lahusen	38					Efectiva
NOMENCLATURA:									
AVANCE					EFECTIVIDAD				
25% Análisis terminado					No efectiva				
50% Medida definida					Efectiva				
75% Medida Implantada									
100% Medida Cerrada									

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar el área se actualizó el ARMEO de la nave 61, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, en las figuras 5.10 y 5.11 se muestra al análisis de riesgos actualizado de las actividades.

Dirección	Estrategia Corporativa
Gerencia	Estrategia Corporativa
Gerente	Martin Mariscal Lahusen
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	30.09.2011

Nave	61
Proceso, operación	Áreas administrativas
Ubicación	Avenida A entre puerta 2 y puerta 3
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)
Total de personal	1200
Calif. del proceso o área	1.171
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

Colocar barandal en escaleras y cinta antiderrapante en escalones

Señalizar con cinta amarillo/negro desniveles en el piso

3 Transitar por puentes y pasos peatonales

Instalación de lámparas en escaleras del almacén

1

Realizar DOL

2

4

5 Colocar objetos en estantería de acuerdo al peso

Figura 5.10 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 61

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Riesgo - Lesión

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	19	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	8	Corrección con programa
Moderado	2	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Factor Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos																			Riesgos Químicos	Riesgos Ergonom.				
					Pisos y desvíos	Escaleras y plataformas	Objetos inmóviles	Vehículos de carga	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Superficies calientes o frías	Herramientas manuales y bordos filosos	Carga y manipulación de materiales	Proyección de partículas	Electricidad - contacto indirecto	Electricidad - contacto directo	Temperaturas elevadas	Temperaturas abaladas o bajas	Exposición a ruido	Iluminación deficiente	Iluminación excesiva	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Recipientes Sujetos a Presión			Vibraciones	Cilindros de gases	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.	
1	Desplazamientos del personal dentro de oficinas	1200	NA	NA	2B	3B	2B									1													
2	Uso de herramientas y equipos de oficina	1200	Guillotina, engrapadora, quitagrapas, cutter, tijeras, perforadora, engargoladora, lápices y plumas	Clips, grapas, broches, minas				1			1	1	1					1											
3	Desplazamiento del personal en calles dentro de planta y áreas productivas	1200	Autos de servicio, carrito eléctrico, bicicleta, vehículos de carga	Electricidad, gasolina, diesel	2B	2B	1	3C								1		2	2	B	B								
4	Actividades de escritorio	1200	Escritorio, silla, contactos eléctricos, mobiliario, computadora	Electricidad, papelería				1			1																	2A	1
5	Almacén de papelería	100	Lockers, estantería	Cajas, papel	1	2B	1					1																	

Figura 5.11 Evaluación ARMEO actualizado Nave 61

Después de actualizar el ARMEO se hizo la entrega, tomando en cuenta que existe un riesgo clasificado como moderado debido a que no se culminó con la instalación de los barandales en las escaleras con más de 3 metros de ancho, por lo que el compromiso de parte del responsable del área es colocar dicha ayuda para evitar las caídas en escaleras. Se concluye que el índice de peligrosidad del área disminuyó, por lo tanto el personal que trabaja en la nave 61 tiene un área de trabajo más segura.

Área 3.- Nave 60 (Laboratorio Central Polímeros)

Se inició el diagnóstico de la nave 60 el día 22 de agosto de 2011, el análisis se enfocó en el Laboratorio Central Polímeros, para el área se realizaron 3 ARMEO's diferentes debido a que en ella realizan diversos tipos de pruebas, por lo que de la figura 5.12 a la figura 5.21, se puede observar los resultados obtenidos de la observación del área y la realización de entrevistas al personal expuesto, se determinó el nivel de peligrosidad para cada sub área y se propusieron las medidas preventivas y correctivas correspondientes.

Después de realizar el diagnóstico de cada sub área por medio del ARMEO, se hizo la entrega de los mismos y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementarán para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del Laboratorio Central Polímeros y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

De acuerdo al plazo que se documentó en el plan de acciones y la fecha programada se realizó la inspección en la fecha del 13 de octubre de 2011, en la cual se usó el plan de acciones para verificar las medidas implementadas y la efectividad de las mismas, los resultados se observan en la tabla 5.4.

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	24.08.2011

Nave	60
Proceso, operación	Cuarto climatizado
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)
Total de personal	8
Calif. del proceso o área	1.393
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

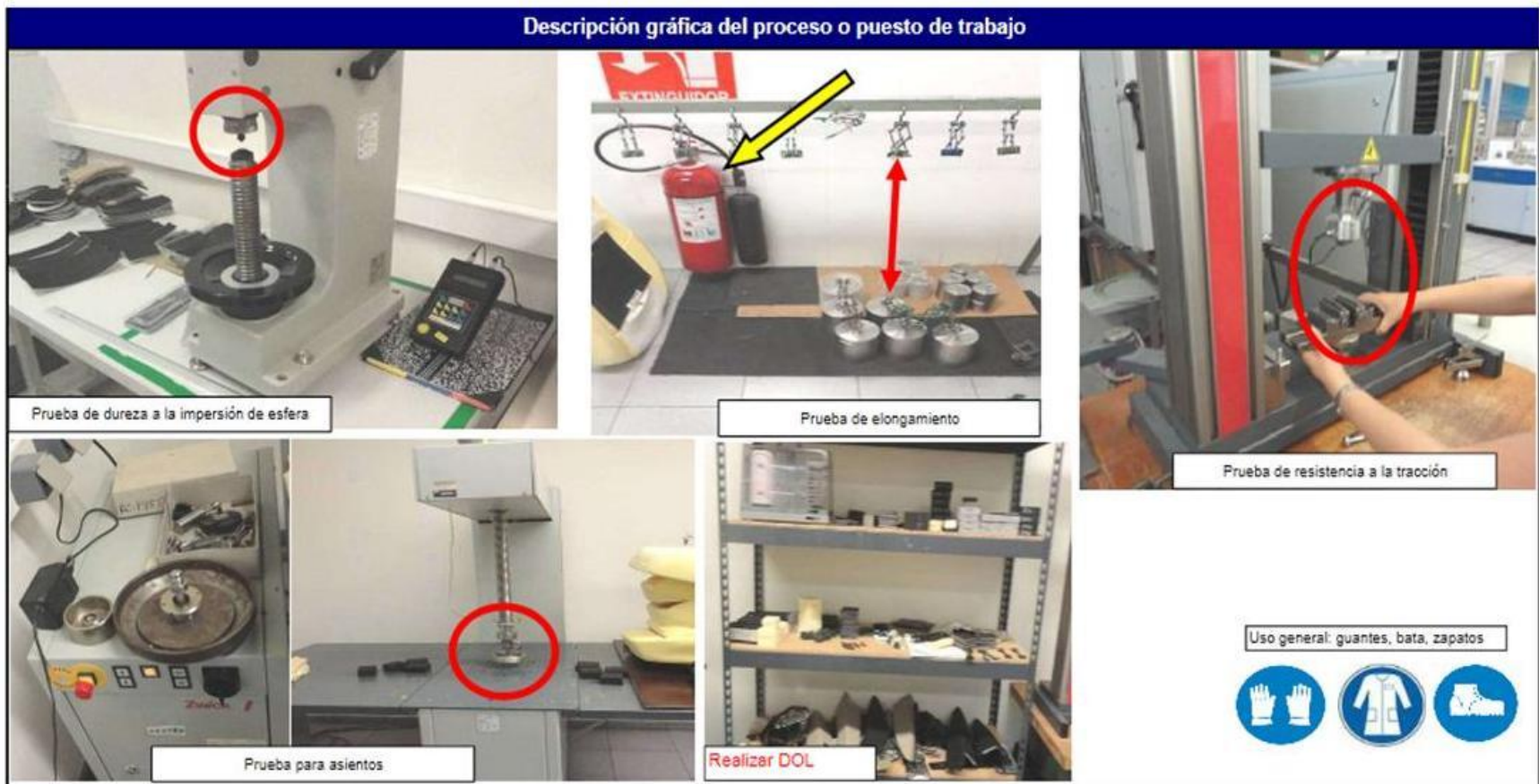


Figura 5.12 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 - Cuarto climatizado

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	24.08.2011

Nave	60
Proceso, operación	Mesas de trabajo telas
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)
Total de personal	8
Calif. del proceso o área	1.161
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000



Figura 5.15 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 - Mesas de trabajo telas

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	24.08.2011

Nave	60	
Proceso, operación	Zona hornos y xenotest	
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	8	
Calif. del proceso o área	2.048	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.19 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 60 (Zona hornos y xenotest)

Equipo de Protección Personal										
No.	Operación	Medidas preventivas	Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros
1	Prueba de calor	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Colocar la señalética correspondiente al uso de EPP. 3.-Realizar un instructivo de uso y colocarlo en un lugar visible en el área de trabajo. 4.-Dar capacitación a personal que utilizará por primera vez el equipo. 5.-Utilizar la técnica de bloqueo y etiqueta para operación del equipo. Colocar etiqueta indicando que el equipo esta en uso. 6.-Realizar revisión periódica de la conexión a tierra física. 7.-Mantenimiento a las campanas de extracción. 8.-Realizar un programa de revisión a partes clave del equipo.			X			X	X	X
					No. Parte: 232.834.3		No. Parte: 232.850.5	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Chocolo c/casquillo No. Parte: 232.081.2- 232.081.3-232.081.4- 232.081.5-232.081.6- 232.081.7-232.081.8- 232.081.9	
2	Prueba de intemperismo	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.- Colocar el instructivo de uso del equipo en un lugar visible. 3.- Utilizar la técnica de bloqueo y etiqueta para operación del equipo. Colocar etiqueta indicando que el equipo esta en uso. 4.-Esperar un momento después de abrir el equipo para que se regule la temperatura. 5.-Colocar la señalética correspondiente al uso de EPP. 6.-Mantenimiento a las campanas de extracción. 7.-Realizar un programa de revisión a partes clave del equipo.			X			X	X	X
					No. Parte: 232.834.3		No. Parte: 232.850.5	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Chocolo c/casquillo No. Parte: 232.081.2- 232.081.3-232.081.4- 232.081.5-232.081.6- 232.081.7-232.081.8- 232.081.9	
3	Prueba de resistencia a la luz	1.-Contar con un plan de mantenimiento. 2.-Colocar un instructivo de uso en un lugar visible. 3.-No colocar objetos sobre el equipo. 4.-Revisar los cables eléctricos para evitar fallas del equipo. 5.-Mantenimiento a las campanas de extracción. 6.-Colocar la señalética correspondiente al uso de EPP. 7.-Realizar un programa de revisión a partes clave del equipo.			X			X	X	
					No. Parte: 232.834.3			Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Chocolo c/casquillo No. Parte: 232.081.2- 232.081.3-232.081.4- 232.081.5-232.081.6- 232.081.7-232.081.8- 232.081.9	

Figura 5.21 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 60 (Zona hornos y xenotest)

Tabla 5.4 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 60

Fecha de entrega: 24.08.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 13.10.2011
Área: Nave 60 Laboratorio de polímeros **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Cuarto climatizado, Cuarto de trabajo telas y Zona hornos y xenotest

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Richard Kauermann	40					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en escaleras, desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarilla - negro. 2.-Señalizar escaleras (cinta amarilla - negro) y colocar cinta antiderrapante en escalones.	Richard Kauermann	40					Efectiva
Caídas y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Richard Kauermann	40					Efectiva
Electricidad estática, descargas, quemaduras, incendios.	Electricidad contacto indirecto	Realizar un programa de revisión de la conexión a tierra física de equipo electrostático	Richard Kauermann	40					
Sobrecarga térmica, hipotermia, lesiones osteoarticulares	Temperaturas elevadas	Dar mantenimiento a las campanas de extracción	Richard Kauermann	40					Efectiva
Lesiones y enfermedades profesionales	Esfuerzo físico	Realizar la manipulación manual de los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas	Richard Kauermann	40					Efectiva
Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Aplastamiento por elementos accionados.	Colocar señalamiento de advertencia de peligro por aplastamiento.	Richard Kauermann	40					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente	Carga y manipulación de materiales	1.-Realizar el manejo de las pesas con un peso mayor a 5 kg entre dos personas (Prueba de elongamiento).	Richard Kauermann	40					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Richard Kauermann	40					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar el área se actualizaron los ARMEO's de la nave 60, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.22 a la 5.27 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	14.10.2011

Nave	60
Proceso, operación	Cuarto climatizado
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)
Total de personal	8
Calif. del proceso o área	1.071
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

Prueba de dureza a la impersión de esfera

Prueba de elongamiento

Prueba de resistencia a la tracción

Prueba para asientos

Realizar DOL

Uso general: guantes, bata, zapatos

Figura 5.22 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Cuarto climatizado

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	19	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	1	Corrección con programa
Moderado	3	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo
-
Lesión

Factor
Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Pisos y desnivelados	Escaleras y plataformas	Objetos inmóviles	Vehículos de carga	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Superficies calientes o frías.	Herramientas manuales y bordes filosos	Carga y manipulación de materiales	Proyección de partículas	Electricidad - contacto indirecto	Electricidad - contacto directo	Temperaturas elevadas	Temperaturas abatidas o bajas	Exposición a ruido	Iluminación deficiente	Iluminación excesiva	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Recipientes Sujetos a Presión	Vibraciones	Cilindros de gases	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.	Riesgos biológicos	Pantallas de visualización	Posturas de trabajo	Esfuerzo físico	Movimientos repetitivos	
1	Prueba de dureza a la impresión de esfera	4	Durometro, computadora	Probeta plástico, electricidad	1	1	1			1					1																	
2	Prueba de elongamiento	2	Compás, pesas, barra de pesas, pinzas, regla	Probeta textil	1	1				3B	2A	3B		1																1		
3	Prueba para asientos	1	Maquina de dureza de espuma	Electricidad, espuma (asientos)	1	1		3C							1																	
4	Prueba de resistencia a la tracción	16	Maquina universal, computadora	Probeta (textil, plástico), electricidad	1	1	1			1	1		1	1																		

Figura 5.23 Evaluación ARMEO actualizado Nave 60 – Cuarto climatizado

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	14.10.2011

Nave	60	
Proceso, operación	Mesas de trabajo telas	
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	8	
Calif. del proceso o área	0.732	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.24 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Mesas de trabajo polímeros

Dirección	Calidad
Gerencia	Laboratorio Central
Gerente	Richard Kauermann
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	14.10.2011

Nave	60	
Proceso, operación	Zona hornos y xenotest	
Ubicación	Cubo 5 planta alta - polímeros	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	8	
Calif. del proceso o área	1.333	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

Bloqueo y etiquetado de "Equipo en uso"

Realizar DOL

Mantenimiento a las campanas de extracción

1.- Prueba de calor

3.-Prueba de resistencia a la luz

2.-Prueba de intemperismo

Uso general: guantes , bata, protección auditiva, zapatos

Figura 5.26 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 60 – Zona hornos y xenotest

Se hizo entrega de los Análisis de Riesgos actualizados al responsable del área, de los tres ARMEO's que se realizaron y se actualizaron, en todos ellos se disminuyó el índice de peligrosidad de cada sub área, solamente quedo por cerrarse el punto de la elaboración de un programa para verificación de la conexión a tierra física de los equipo electroestáticos.

Área 4.- Nave 38H (Laboratorio de tratamiento de aguas residuales)

Con base al programa de ARMEO's que se tenía se realizó el diagnóstico del Laboratorio de tratamiento de aguas residuales de la nave 38H, por medio de la observación y de las entrevistas al personal del laboratorio se realizaron dos Análisis de riesgos en Maquinaria, Equipo y operaciones, los cuales incluyen las pruebas más peligrosas que se realizan en dicho laboratorio, de la figura 5.28 a la 5.33 se observa la descripción gráfica, evaluación y la propuesta de medidas preventivas y correctivas para cada una de las pruebas incluidas en los análisis de riesgos realizados.

Después de realizar el diagnóstico del laboratorio por medio del ARMEO, se hizo la entrega de los mismos y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementarán para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del Laboratorio de tratamientos de aguas residuales y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

En el plan de acciones se especificó el plazo para implementar cada medida de mejora, y de acuerdo a la programación de inspecciones que se tenía, el 20 de octubre de 2011 se inspeccionó el área y se determinaron los avances y la efectividad de las acciones, los resultados se observan en la tabla 5.5.

Dirección	Mantenimiento General
Gerencia	Mantenimiento de infraestructura
Gerente	Carlos Varela Cabañas
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	31.08.2011

Nave	38H	
Proceso, operación	Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas	
Ubicación	Planta alta - Laboratorio de tratamiento de agua	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	2.629	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.28 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas

Equipo de Protección Personal			Casco contra impactos	Casco dieléctrico	Corno de protección	Otros	Gafas de protección	Goggles para SOP	Protector facial	Cinta para soldar	Gafas para soldar	Otros	Tapones auditivos	Conchas acústicas	Otros	Resp. contra gases y vapores	Resp. contra humos	Resp. para trabajo autónomo	Otros	Guantes y sustancias químicas	Guantes para alta temperatura	Guantes contra altas temperaturas	Guantes dieléctricos	Mangas de protección	Guante para detalle	Mantol contra temperaturas	Mantol contra sustancias químicas	Otros	Botas	Otros	Calzado de seguridad	Calzado contra impactos	Calzado dieléctrico	Calzado contra sustancias químicas	Polainas	Botas impermeables	Otros	Arneses y banda de seguridad	Equipo contra incendio	Otros
No.	Operación	Medidas preventivas	Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros																														
1	Prueba de coliformes totales y fecales, bacterias mesofílicas, hongos y levaduras	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Utilizar batas que tengas las mangas justas. 3.-Encender siempre la campana de extracción para evitar un aumento drástico de la temperatura. 4.-Revisar que el estado del equipo sea el adecuado para su uso.	X	Cofia		Cubreboca	Guantes de látex	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego / c/casquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1																															
2	Prueba de cromo hexavalente	1.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 2.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 3.-Utilizar batas que tengas las mangas justas. 4.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no están usando.		Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego / c/casquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1																															
3	Prueba de fósforo total	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se están usando. 3.-Utilizar un soporte o canastilla para transportar las probetas o matraces con las muestras. 4.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 5.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 6.-Utilizar batas que tengas las mangas justas. 7.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.		Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego / c/casquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1																															
4	Prueba de hierro	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se están usando. 3.-Utilizar un soporte o canastilla para transportar las probetas o matraces con las muestras. 4.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 5.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 6.-Utilizar batas que tengas las mangas justas. 7.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.		Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego / c/casquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1																															
5	Prueba de sustancias activas al azul de metileno (SAM)	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se están usando. 3.-Utilizar un soporte o canastilla para transportar las probetas o matraces con las muestras. 4.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 5.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 6.-Utilizar batas que tengas las mangas justas. 7.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.		Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego / c/casquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1																															

Figura 5.30 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas

Dirección	Mantenimiento General
Gerencia	Mantenimiento de infraestructura
Gerente	Carlos Varela Cabañas
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	31.08.2011

Nave	38H	
Proceso, operación	Pruebas volumétricas y gravimétricas	
Ubicación	Planta alta - Laboratorio de tratamiento de agua	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	2.738	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Prueba de Demanda Química de Oxígeno (DQO)

2 Prueba de nitrógeno total Kjeldahl

3 Prueba de dureza total

4 Prueba de determinación de grasas y aceite

5 Prueba de sólidos suspendidos

6 Cuarto de sustancias químicas

Uso general: guantes, bata, zapatos, mascarilla, gafas

Cambiar estantería por gavetas para sustancias químicas

Figura 5.31 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas

Equipo de Protección Personal			Calzado con tra impactos	Calzado dieléctrico	Calzado de protección	Otros	Protección Cabeza	Protección Ojos para	Protección en Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades Inf.	Otros
1	Prueba de Demanda Química de Oxígeno (DQO)	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener el campo de visión para la inyección de agua sulfúrico las pruebas en la cámara de extracción. 3.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se estén usando. 4.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 5.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 6.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 7.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.			X			Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7 Guantes de asbesto	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	
2	Prueba de nitrógeno total Kjeldahl	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se estén usando. 3.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 4.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 5.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 6.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo. 7.-Utilizar un dispositivo de apoyo adecuado para la operación de las pruebas con sustancias en el equipo (excéntrico). 8.-Colocar el instructivo de uso del equipo en un lugar visible en el área de trabajo.			X			Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7 Guantes de asbesto	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	
3	Prueba de dureza total	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.- Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se estén usando. 3.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 4.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones para su uso. 5.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias.			X			Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1		Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	
4	Prueba de determinación de grasas y aceite	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Realizar un estudio de grado de exposición a ruido. 3.-Utilizar la técnica de etiquetado para el horno "equipo en uso". 4.-Mantener el campo de visión para la extracción de los metales en la cámara de extracción. 5.-Mantener cerrados los recipientes con las sustancias químicas cuando no se estén usando. 6.-Cargar a que la temperatura del horno descienda para sacar las muestras. 7.-Antes de iniciar la operación revisar las hojas de seguridad de las sustancias. 8.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones. 9.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 10.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.			X	X		Goggles para solventes No. Parte: 233.804.1	No. Parte: 232.834.3	Respirador No. Parte: 232.202.7 Filtro contra gases ácidos No. Parte: 232.801.9	Guantes de látex No. Parte: 232.810.7 Guantes de asbesto	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	
5	Prueba de sólidos suspendidos	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Utilizar la técnica de etiquetado para el horno y la muestra "equipo en uso". 3.-Utilizar un soporte o canchales para transportar los crisoles con las muestras. 4.-Revisar que el instrumental de laboratorio este en buenas condiciones. 5.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 7.-Revisar periódicamente la conexión a tierra física del equipo.									X	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	
6	Cuarto de sustancias químicas	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Cambiar estanterías por perlas para sustancias químicas. 3.-Colocar hojas de seguridad en un lugar visible. 4.-Acomodar los objetos no peligrosos de acuerdo al peso, lo más pesado abajo y lo más liviano en la parte superior de la estantería. 5.-Utilizar batas que tengan las mangas justas. 6.-Realizar una programación para el monitoreo de la temperatura del cuarto.									X	Bata de algodón No. Parte: 232.818.4 - 232.818.5 - 232.818.7	Borrego crasquillo acero No. Parte: 232.080.4-232.080.5- 232.080.6-232.080.7- 232.080.8-232.080.9- 232.081.0-232.081.1	

Figura 5.33 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas

Tabla 5.5 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 38H

Fecha de entrega: 31.08.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 20.10.2011
Área: Nave 38H Laboratorio de tratamiento de agua **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas; volumétricas y gravimétricas

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro.	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente.	Carga y manipulación de materiales	Hacer la difusión de la forma correcta de carga manual de materiales.	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Choques y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Electricidad estática, descargas, quemaduras, incendios.	Electricidad contacto indirecto	Realizar un programa de revisión de conexión a tierra física de equipo	Carlos Varela Cabañas	41					
Sobrecarga térmica, hipotermia, lesiones osteoarticulares	Temperaturas elevadas	Contar con un programa de mantenimiento para la campana de extracción	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Incendios, explosiones, quemaduras.	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos	Cambiar estanterías por gavetas para sustancias químicas	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente	Carga y manipulación de materiales	Utilizar un soporte o canastilla para transportar los crisoles con las muestras	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Carlos Varela Cabañas	41					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar el Laboratorio se actualizaron los ARMEO's, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.34 a la 5.37 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.

Dirección	Mantenimiento General
Gerencia	Mantenimiento de infraestructura
Gerente	Carlos Varela Cabañas
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	21.10.2011

Nave	38H	
Proceso, operación	Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas	
Ubicación	Planta alta - Laboratorio de tratamiento de agua	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	1.886	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.34 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas

Dirección	Mantenimiento General
Gerencia	Mantenimiento de infraestructura
Gerente	Carlos Varela Cabañas
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	21.10.2011

Nave	38H	
Proceso, operación	Pruebas volumétricas y gravimétricas	
Ubicación	Planta alta - Laboratorio de tratamiento de agua	
Turnos de trabajo	1 (8:00- 17:00)	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	2.000	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Prueba de Demanda Química de Oxígeno (DQO)

2 Prueba de nitrógeno total Kjeldahl

3 Prueba de dureza total

4 Prueba de determinación de grasas y aceite

5 Prueba de sólidos suspendidos

6 Cuarto de sustancias químicas

Uso general: guantes, bata, zapatos, mascarilla, gafas

Cambiar estantería por gavetas para sustancias químicas

Figura 5.36 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	28	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	10	Corrección con programa
Moderado	12	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo
Lesión

Factor
Peligroso

Caidas, golpes, fracturas.	Pisos y desvíes
Choques y contusiones.	Escaleras y plataformas
Atropellamiento, golpes, aplastamientos	Objetos inmóviles
Aplastamiento por elementos accionados.	Vehículos de carga
Atrapamiento por elementos móviles.	Máquinas, equipos y herramientas de potencia
Choque o golpe contra objetos proyectados.	Superficies calientes o frías.
Quemaduras	Herramientas manuales y bordes filosos
Machucos, golpes y prensado.	Carga y manipulación de materiales
Heridas, superficies cortantes o agudas.	Proyección de partículas
Caida de objetos manipulados manualmente.	Electricidad - contacto indirecto
Caida de objetos manipulados mecánicamente.	Electricidad - contacto directo
Golpes contra un objeto suspendido.	Temperaturas elevadas
Lesiones oculares o dérmicas.	Temperaturas abajadas o bajas
Electricidad estática, descargas, quemaduras, incendios	Exposición a ruido
Electrocuciones, incendios, explosiones.	Illuminación deficiente
Sobrecarga térmica, hipotermia, lesiones osteoarticulares	Illuminación excesiva
Hipoacusia, pérdida de capacidad auditiva.	Radiación ionizante
Caidas, golpes, choques, fatiga visual.	Radiación no ionizante
Deslumbraamientos, reojos, fatiga visual.	Recipientes Sujetos a Presión
Contaminación, quemaduras, estenilidad, cáncer.	Vibraciones
Aficciones o lesiones en los ojos y piel.	Cilindros de gases
Proyecciones, explosiones, quemaduras.	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.
Lesiones lumbares, cervicales, osteoarticulares.	Riesgos biológicos
Golpes, degollamiento de valvas, explosiones.	Pantallas de visualización
Incendios, explosiones, quemaduras.	Posturas de trabajo
Inhalación: vapores, gases, neblinas, humos y aerosoles	Esfuerzo físico
Contacto dérmico y ocular, quemaduras.	Movimientos repetitivos
Ingestión, intoxicación.	
Infecciones y enfermedades.	
Fatiga visual, pérdida progresiva de la visión.	
Lesiones, enfermedades profesionales.	
Lesiones, enfermedades profesionales.	
Lesiones, enfermedades profesionales.	

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos											Riesgos Químicos			Riesgos Ergonom.							
PRUEBAS VOLUMÉTRICAS																										
1	Prueba de Demanda Química de Oxígeno (DQO)	4	Parrilla de calentamiento, campana de extracción, instrumental de laboratorio	Muestra (agua), ácido sulfúrico, sulfato de plata, dicromato de potasio, refrigerante, sulfato ferroso amoniacal, ferrocianuro	1	1		1	2	B		1						3C	3C	3C	1					
2	Prueba de nitrógeno total Kjeldahl	4	Aparato Kjeldhal, instrumental de laboratorio	Muestra (agua), hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, reactivo de digestión, agua indestilada, hidróxido de sodio	1	1		1	2	B		1	1		2	B						3C	3C	3C	1	
3	Prueba de dureza total	4	Conductronic, instrumental de laboratorio	Muestra (agua), hidróxido de amonio, mucosa, agua indestilada, negro de encenso T, solución de EDTA	1	1			2	B												3C	2B	3C	1	
PRUEBAS GRAVIMÉTRICAS																										
4	Prueba de determinación de grasas y aceite	4	Parrilla de calentamiento, campana de extracción, instrumental de laboratorio, bomba de vacío	Muestra (agua), papel filtro, lana capilar, hexano, electricidad	1	1		1	2	B		1			1							1	3C	2B	2B	1
5	Prueba de sólidos suspendidos	4	Bomba de vacío, mufa, horno, desecador, instrumental de laboratorio, pinzas, balanza	Muestra (agua), filtros, electricidad	1	1		1	2	B		1														1
6	Cuarto de sustancias químicas	4	Estantería, hieleras	Caja, sustancias químicas	1	1			3	C													2B	3C	3C	

Figura 5.37 Evaluación ARMEO actualizado Nave 38H – Pruebas volumétricas y gravimétricas

Después de haber actualizado los ARMEO's, se entregaron al responsable del área, los dos Análisis de riesgos realizados para el Laboratorio de tratamiento de aguas residuales disminuyeron su índice de peligrosidad, por lo que se puede decir que mientras se mantengan las medidas establecidas como preventivas y con la implementación de las acciones correctivas el área es más segura.

Área 5.- Nave 53 (Almacén de refacciones)

Los ARMEO's se iniciaron el día lunes 5 de septiembre de 2011, se realizó la observación del área tomando en cuenta cada una de las actividades que realizaba el personal de la nave, después de haber entrevistado a algunas personas se determinó hacer dos ARMEO's, se muestran de la figura 5.38 a la 5.44, en ellos se incluye la identificación de actividades, evaluación de las mismas y propuesta de medidas correctivas y preventivas.

Después de realizar el diagnóstico con base en el Análisis de riesgos, se hizo la entrega de los mismos al responsable del área y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementarán para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del de la nave 53 y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

La inspección del área se llevó a cabo el día 27 de octubre de 2011, de acuerdo con el plan de ARMEO's e Inspecciones, y los plazos establecidos en el plan de acciones para llevar a cabo la implementación de las medidas correctivas de mejora para el área, tabla 5.6.

Dirección	Refacciones
Gerencia	Operación Centro Logístico Refacciones
Gerente	Epifanio Roberto Herrera Ramos
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	07.09.2011

Nave	53
Proceso, operación	Área de empaque
Ubicación	Nave 53
Turnos de trabajo	1 (6:00- 15:00 hrs.)
Total de personal	15
Calif. del proceso o área	2.976
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Preparación de tarimas
2 Armado de cajas
3 Entarimado
4 Colocación de material en cajas
5 Sellado y flejado de cajas
6 Corte de papel

Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección, guantes, protección auditiva y gafas

Postura no ergonómica
PELIGRO: Caída de objetos
PRECAUCIÓN con tapa de la cortadora
PELIGRO: !Operación con montacargas en estaciones de

Figura 5.38 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque

No.	Operación	Medidas preventivas	Equipo de Protección Personal												
			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros					
4	Colocación de materiales en cajas y sellado de cajas	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Delimitar y señalar el área de trabajo. 3.-Solicitar a mantenimiento verificar estudio de iluminación para asegurar 300 luxes en áreas de empaque. 4.-Mantener manguera de engrapadora neumática enrollada cuando no esta en uso, no debe permanecer atravesada en el suelo. 5.-Realizar una revisión periódica del estado de seguros de racks con material y reportar a mantenimiento los dañados.		X		X			X			X	X		
				No. Parte: 232.029.9		No. Parte: 232.834.3			Guante ultra safe nifoam black sf-1502 No. Parte: 232.030.3, 232.030.4, 232.030.5 Muñequera No. Parte: 232.812.4		Ropa de trabajo		Borsegul c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.091.0, 232.091.1		
5	Sellado y flejado de cajas	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Delimitar y señalar el área de trabajo. 3.-Solicitar a mantenimiento verificar estudio de iluminación para asegurar 300 luxes en áreas de empaque. 4.-Revisar que las herramientas estén en buen estado para su uso. 5.-En base al estudio de ruido implementar programa de conservación de la audición para el personal expuesto.		X		X			X			X	X		
				No. Parte: 232.029.9		No. Parte: 232.834.3			Guante ultra safe nifoam black sf-1502 No. Parte: 232.030.3, 232.030.4, 232.030.5 Muñequera No. Parte: 232.812.4		Ropa de trabajo		Borsegul c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.091.0, 232.091.1		
6	Corte de papel	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Delimitar y señalar el área de trabajo. 3.-Solicitar a mantenimiento verificar estudio de iluminación para asegurar 300 luxes en áreas de empaque. 4.-Colocar guarda de protección a todas las cortadoras. 5.-Colocar el instructivo de uso de la máquina en un lugar visible. 6.-Realizar un programa para revisión periódica de la tierra física. 7.-Revisar que los seguros de la tapa estén en buen estado para su funcionamiento correcto. 8.-Señalizar peligro por aplastamiento con la tapa de la cortadora. 9.-Señalizar atrapamiento con la cortadora en el cambio de papel.							X			X	X		
									Guante ultra safe nifoam black sf-1502 No. Parte: 232.030.3, 232.030.4, 232.030.5 Muñequera No. Parte: 232.812.4		Ropa de trabajo		Borsegul c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.091.0, 232.091.1		

Figura 5.41 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 53 – Área de empaque (segunda parte)

Dirección	Refacciones
Gerencia	Operación Centro Logístico Refacciones
Gerente	Epifanio Roberto Herrera Ramos
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	07.09.2011

Nave	53	
Proceso, operación	Operación de montacargas	
Ubicación	Nave 53	
Turnos de trabajo	1 (6:00- 15:00 hrs.)	
Total de personal	17	
Calif. del proceso o área	3.762	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Colocar y retirar material de estaciones de trabajo
 Liberar el espacio para maniobras

2 Desplazamiento
 No sobrepasar la capacidad máxima
 Liberar pasillos

3 Almacenamiento de material
 Estibar número de racks indicado y dentro del área de almacenamiento delimitada

Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección y gafas

Figura 5.42 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 53 – Operación de montacargas

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serío	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	7	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	15	Corrección con programa
Moderado	6	Corrección no mayor a un mes
Alto	6	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo
Lesión

Factor
Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos										Riesgos Químicos		Riesgos Ergonom.							
1	Colocar y retirar material en estaciones de trabajo	2	2 Montacarga, racks	Gas tarimas madera LP, de			3B	4B		2B			4B	2B			1	1		2A	3C	2A		2A
2	Desplazamiento dentro de la nave	2	2 Montacarga, racks	Gas tarimas madera LP, de	1		3B	4B		2B			4B	2B			1	1		2A	3C	2A		2A
3	Almacenamiento de material en estantería	2	2 Montacarga, racks	Gas tarimas madera LP, de			3B	4B		2B			4B	2B			1	1		2A	3C	2A		2A

Figura 5.43 Evaluación ARMEO previo Nave 53 – Operación de montacarga

Tabla 5.6 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 53

Fecha de entrega: 07.09.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 27.10.2011
Área: Nave 53 Almacenes **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Área de empaque, Operación de montacargas

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro.	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente.	Carga y manipulación de materiales	Hacer la difusión de la forma correcta de carga manual de materiales.	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Atropellamiento, golpes, aplastamientos	Vehículos de carga	Delimitar las estaciones de trabajo y área de maniobra para el montacargas	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Aplastamiento por elementos accionados, Atrapamiento por elementos móviles	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Señalizar peligro por aplastamiento con la tapa de la cortadora y atrapamiento con la cortadora en el cambio de papel.	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Choques y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Epifanio Roberto Herrera Ramos	42					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar la nave 53 se actualizaron los ARMEO's, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.45 a la 5.48 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.

Dirección	Refacciones
Gerencia	Operación Centro Logístico Refacciones
Gerente	Epifanio Roberto Herrera Ramos
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	28.10.2011

Nave	53
Proceso, operación	Área de empaque
Ubicación	Nave 53
Turnos de trabajo	1 (6:00- 15:00 hrs.)
Total de personal	15
Calif. del proceso o área	2.000
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Preparación de tarimas
Postura no ergonómica

2 Armado de cajas
Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección, guantes, protección auditiva y gafas

3 Entarimado
PELIGRO: Caída de objetos

4 Colocación de material en cajas
Revisar el estado de los racks

5 Sellado y flejado de cajas

6 Corte de papel
PRECAUCIÓN con tapa de la cortadora

Figura 5.45 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 53 – Área de empaque

Dirección	Refacciones
Gerencia	Operación Centro Logístico Refacciones
Gerente	Epifanio Roberto Herrera Ramos
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	28.10.2011

Nave	53	
Proceso, operación	Operación de montacargas	
Ubicación	Nave 53	
Turnos de trabajo	1 (6:00- 15:00 hrs.)	
Total de personal	17	
Calif. del proceso o área	3.333	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Colocar y retirar material de estaciones de trabajo

2 Desplazamiento

3 Almacenamiento de material

Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección y gafas

Figura 5.47 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 53 – Operación de montacargas

Después de haber actualizado los ARMEO's, se entregaron al responsable del área, los dos Análisis de riesgos realizados para la nave 53 disminuyeron su índice de peligrosidad, pero la Operación de montacargas es una de las actividades mas peligrosas y las personas expuestas a esta actividad deben tener extremo cuidado y tener presente siempre las medidas preventivas que se recomendaron para evitar cualquier tipo de incidente o accidente en el trabajo; en general el área se mejoro y es mas segura ahora.

Área 6.- Seguridad Volkswagen (Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 6A, 7 y 8)

Con base a la observación y entrevistas al personal de Seguridad de la empresa, se realizó el Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones, por medio del cual se evaluó cada una de las actividades realizadas, y se determinó el nivel de peligrosidad actual para las operaciones, también se propusieron medidas preventivas y correctivas para mejorar la seguridad del personal, como se observa en la figura 5.49, 5.50 y 5.51.

Después de realizar el diagnostico de las operaciones por medio del ARMEO, se llevó a cabo la entrega del mismo y la elaboración del plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementaran para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del departamento de seguridad planta y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

De acuerdo al plazo que se documento en el plan de acciones y la fecha programada se realizó la inspección en todas las puertas de la planta para verificar las medidas implementadas y la efectividad de las mismas, los resultados se observan en la tabla 5.7.

Dirección	Seguridad Volkswagen
Gerencia	Mokross Hans Dieter
Gerente	Rodrigo Martínez Gómez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	21.09.2011

Nave	N/A	
Proceso, operación	Revisión de autos, camiones y personal	
Ubicación	Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 6A, 7 y 8	
Turnos de trabajo	1ero, 2do, 3ero y Turno normal	
Total de personal	599	
Calif. del proceso o área	2.095	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Revisión de camiones de carga de materiales

Utilizar la escalera para subirse a los camiones

PRECAUCIÓN con bordes filosos

Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección, guantes

2 Revisión de personal

Mantenerse en pasillos peatonales hasta que los autos estén estacionados

3 Revisión de autos

Utilizar la polea para asegurar la pluma

Figura 5.49 Evidencia gráfica ARMEO previo Seguridad VW

Tabla 5.7 Plan de acciones y resultados de inspección Seguridad VW

Fecha de entrega: 21.09.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 10.11.2011
Área: N/A **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Revisión de autos, camiones y personal

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Mokross Hans Dieter	43					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Pisos, desniveles y escaleras	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro. 2.-Señalizar escaleras (cinta amarillo - negro) y colocar cinta antiderrapante en escalones.	Mokross Hans Dieter	43					Efectiva
Atropellamiento, golpes, aplastamientos	Vehículos de carga	Hacer la difusión por medio de una Lección de un Punto sobre el peligro de mantenerse dentro del flujo vehicular	Mokross Hans Dieter	43					Efectiva
Lesiones, enfermedades profesionales.	Movimientos repetitivos y posturas de trabajo.	Contar con un programa de rotación de personal, colocar tapetes antifatiga para personal de revisión de entrada y salida de personas	Mokross Hans Dieter	43					Efectiva
Varios	Varias	Usar el equipo de protección adecuado	Mokross Hans Dieter	43					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar las condiciones en las que se encontraban las puertas de la planta, se actualizó el ARMEO de Seguridad VW, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, en las figuras 5.52 y 5.53 se muestra al análisis de riesgos actualizado de las actividades.

Dirección	Seguridad Volkswagen
Gerencia	Mokross Hans Dieter
Gerente	Rodrigo Martínez Gómez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	11.11.2011

Nave	N/A	
Proceso, operación	Revisión de autos, camiones y personal	
Ubicación	Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 6A, 7 y 8	
Turnos de trabajo	1ero, 2do, 3ero y Turno normal	
Total de personal	599	
Calif. del proceso o área	1.619	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Revisión de camiones de carga de materiales

Utilizar la escalera para subirse a los camiones

PRECAUCIÓN con bordes filosos

2 Revisión de personal

3 Revisión de autos

Mantenerse en pasillos peatonales hasta que los autos estén estacionados

Utilizar la polea para asegurar la pluma

Uso general: ropa de trabajo, zapatos de protección, guantes

Figura 5.52 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Seguridad VW

Se hizo entrega del Análisis de Riesgos actualizado al responsable de Seguridad Volkswagen, tomando en cuenta que aunque el índice de peligrosidad del área se disminuyo de forma considerable, existen riesgos que estarán presentes siempre pero con un impacto mínimo en la seguridad y salud del personal expuesto.

Área 7.- Nave 7A (Calidad)

Los ARMEO's se iniciaron el día lunes 26 de septiembre de 2011, se realizo la observación del área tomando en cuenta cada una de las actividades que realizaba el personal de la nave, después de haber entrevistado a algunas personas se determino hacer dos ARMEO's, se muestran de la figura 5.54 a la 5.59, en ellos se incluye la identificación de actividades, evaluación de las mismas y propuesta de medidas correctivas y preventivas.

Después de realizar el diagnostico con base en el Análisis de riesgos, se hizo la entrega de los mismos al responsable del área y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementaran para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del de la nave 7A y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

La inspección del área se llevo a cabo el día 17 de noviembre de 2011, de acuerdo con el plan de ARMEO's e Inspecciones, y los plazos establecidos en el plan de acciones para llevar a cabo la implementación de las medidas correctivas de mejora para el área, tabla 5.8.

Dirección	Aseguramiento de la calidad
Gerencia	Análisis y función del vehículo completo
Gerente	Oscar Gonzalez Nuñez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	28.09.2011

Nave	7A	
Proceso, operación	Pruebas eléctricas	
Ubicación	Nave 7A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	10	
Calif. del proceso o área	1.500	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.54 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 7A – Pruebas eléctricas

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	12	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	13	Corrección con programa
Moderado	7	Corrección no mayor a un mes
Alto	1	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo
Lesión

Factor
Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos													Riesgos Químicos	Riesgos Ergonom.							
					Pisos y desvíes	Escaleras y plataformas	Objetos inmóviles	Vehículos de carga	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Superficies calientes o frías.	Herramientas manuales y bordes filosos	Carga y manipulación de materiales	Proyección de partículas	Electricidad - contacto indirecto	Electricidad - contacto directo	Temperaturas elevadas	Temperaturas abatidas o bajas			Exposición a ruido	Iluminación deficiente	Iluminación excesiva	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Recipientes Sujetos a Presión	Mbraciones
1	Prueba de motorraun: verificación del estado de los componentes del motor	3	Rampa, cámara, bomba de presión, pinzas, pistola eléctrica	Automóvil	1	2A				1	2A	2A	4B	3B	3B									2B		2A
2	Prueba de electric check: verificación de componentes eléctricos del automóvil	3	Computadora	Automóvil			1			1																
3	Prueba de audio: revisión de bocinas y componentes internos del automóvil por medio del sonido del estéreo	2	CD's	Automóvil			1																			
4	Prueba de aire acondicionado: chequeo del funcionamiento de los componentes del sistema de aire acondicionado y calefacción del automóvil	1	Equipo reciclador de R-134a, INFICON Ecotec II, termómetro digital, equipo VAS	Automóvil	1	2A			3B		1		3B	1	2A	1								2B		1
5	Prueba de iluminación: chequeo del funcionamiento de faros y niveles de iluminación de componentes	1	Pantallas, espejos, equipo HELLA	Automóvil	2A	2A																				
6	Realización de pruebas en forma dinámica: verificación de todos los componentes del automóvil en la pista de ruidos	10	Depende de la prueba a realizar	Automóvil			3B																			2B

Figura 5.55 Evaluación ARMEO previo Nave 7A – Pruebas eléctricas

Dirección	Aseguramiento de la calidad
Gerencia	Análisis y función del vehículo completo
Gerente	Oscar Gonzalez Nuñez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	28.09.2011

Nave	7A
Proceso, operación	Pruebas Klapper y de carrocerías
Ubicación	Nave 7A
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno
Total de personal	10
Calif. del proceso o área	1.250
Valor de referencia	1.000

Indicador de peligrosidad	
Optimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

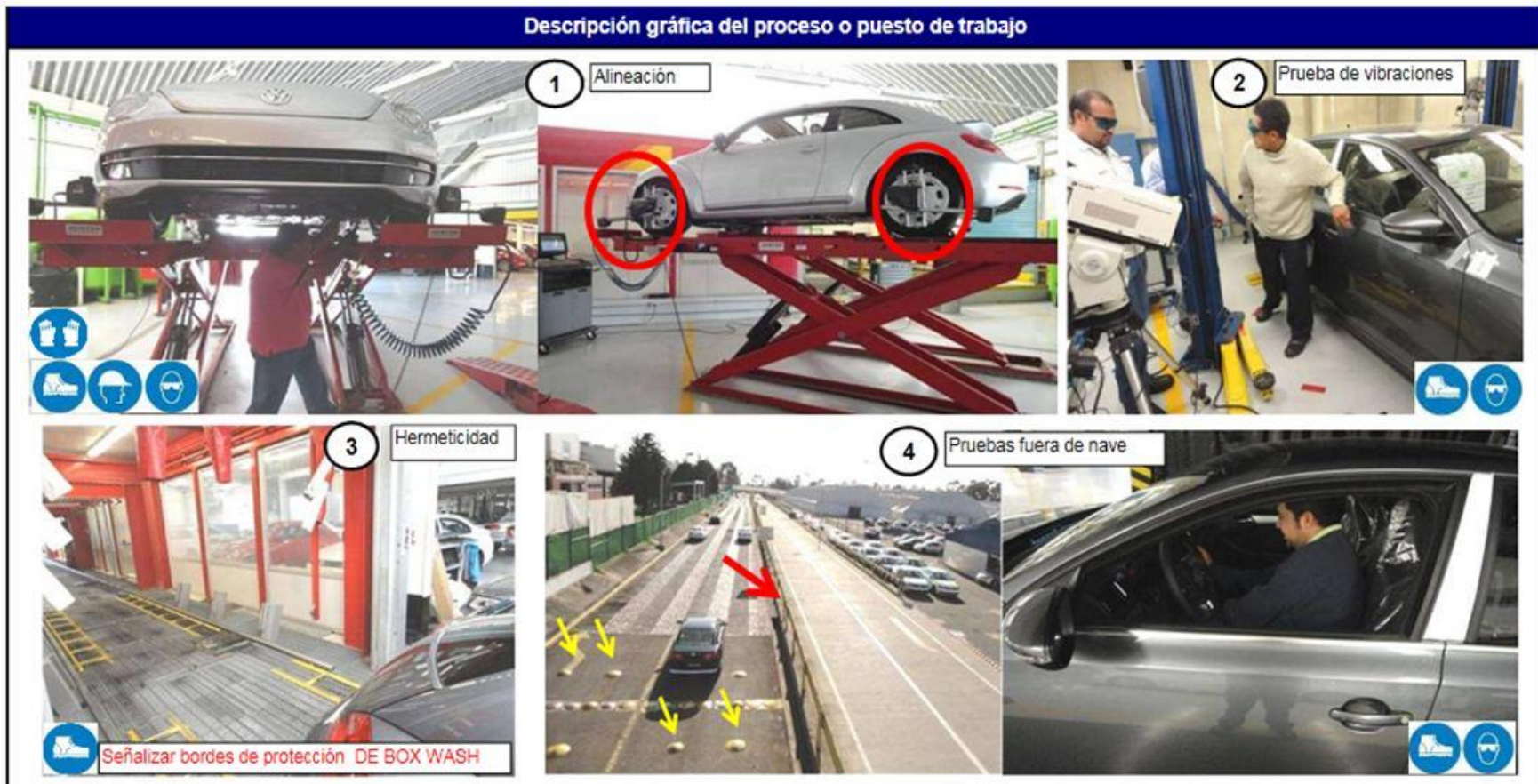


Figura 5.57 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías

			Equipo de Protección Personal																																																																						
No.	Operación	Medidas preventivas	Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros	Casco contra impactos	Casco dieléctrico	Gorra de protección	Otros	Gafas de protección	Goggles para SQP	Pantalla facial	Careta para soldar	Gafas para soldar	Otros	Tapones auditivos	Conchas acústicas	Otros	Resp. contra partículas	Resp. contra gases y vapores	Respirador contra humos	Respirador autónomo	Otros	Guantes sustancias químicas	Guantes para materiales	Guantes contra altas temperaturas	Guantes dieléctricos	Manos de protección	Guante para detalle	Mano I contra temperaturas	Mano II contra sustancias químicas	Ovenol	Bata	Otros	Calzado de seguridad	Calzado contra impactos	Calzado dieléctrico	Calzado contra sustancias químicas	Poliainas	Botas impermeables	Otros	Arnés y banda de seguridad	Equipo contra incendio	Otros.																								
1	Prueba de alineación	1.-Colocar tapete antifatiga. 2.-Realizar y mantener DOL en el área. 3.-Delimitar y señalizar área de trabajo. 4.-Verificar antes y después de cada prueba: la correcta fijación del auto en la rampa, el correcto funcionamiento del seguro mecánico/neumático, la presión del sistema neumático. 5.-Verificar que las herramientas estén en buen estado para su uso.	X	X			X		X		Casco de polietileno No. de Parte: 232.800.0, 232.800.1, 232.800.2, 232.800.3				Gafas No. Parte: 232.029.9													Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9												Boreguí/casquillo de acero triple densidad No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1																																	
2	Prueba de vibraciones	1.-Señalizar área para el equipo. 2.-Mantener cables de los equipos fuera del paso. 3.-Mantener cerrada la cabina de ruidos durante la prueba.		X			X		X						Lentes de seguridad tinte azul													Para la preparación del equipo: Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9														Boreguí/casquillo de acero triple densidad No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1																															
3	Prueba de hermeticidad	1.-Señalizar desniveles, pasillos y direcciones de flujo de automóviles dentro de la nave y los bordes de protección del BOX WASH. 2.-Utilizar cinturón de seguridad. 3.-Contar con la capacitación para el manejo del automóvil.			X				X												No. Parte: 232.834.3																								Boreguí/casquillo de acero triple densidad No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1																												
4	Realización de pruebas fuera de nave	1.-Señalizar desniveles, pasillos y direcciones de flujo de automóviles dentro de la nave. 2.-Utilizar cinturón de seguridad. 3.-Respetar límites de velocidad. 4.-Contar con la capacitación para el manejo del automóvil.		X					X						Lente Motion Fit Marca. MSA No. Parte: 232.082.1																																Boreguí/casquillo de acero triple densidad No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1																										

Figura 5.59 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías

Tabla 5.8 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 7A

Fecha de entrega: 28.09.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 17.11.2011
Área: Nave 7A Calidad **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Pruebas eléctricas y Pruebas Klapper y de carrocerías

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro.	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente	Carga y manipulación de materiales	Verificación del estado de las gomas de la rampa, mantenimiento continuo	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Choques y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Oscar González Núñez	45					
Lesiones y enfermedades profesionales	Posturas de trabajo	Contar con un programa de rotación de personal	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Sobrecarga térmica, hipotermia, lesiones osteoarticulares	Temperaturas elevadas	No mantenerse dentro del automóvil durante la prueba de clima más de 5 minutos con calefacción extrema y mas de 3 minutos con temperaturas abatidas	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Atropellamiento, golpes, aplastamientos	Vehículos de carga	Colocar señalética de límite de velocidad. Respetar la velocidad máxima dentro de nave y fuera de nave	Oscar González Núñez	45					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Oscar González Núñez	45					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar la nave 7A se actualizaron los ARMEO's, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.60 a la 5.63 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.

Dirección	Aseguramiento de la calidad
Gerencia	Análisis y función del vehículo completo
Gerente	Oscar Gonzalez Nuñez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	18.11.2011

Nave	7A	
Proceso, operación	Pruebas eléctricas	
Ubicación	Nave 7A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	10	
Calif. del proceso o área	1.119	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000



Figura 5.60 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas eléctricas

Evaluación	Severidad del riesgo		
	Leve	Serio	Grave
Poco probable	1	2B	3C
Probable	2A	3B	4B
Muy probable	3A	4A	5

Nivel de Riesgo		Criterios de corrección
Clasificación	Riesgos	
Bajo	20	Mantener condiciones de seguridad
Tolerable	12	Corrección con programa
Moderado	1	Corrección no mayor a un mes
Alto	0	Corrección no mayor a una semana
Inaceptable	0	Corrección inmediata

Riesgo
Lesión

Factor
Peligroso

Pos.	Operación	Personal expuesto	Máquinas, equipos y herramientas	Insumos	Riesgos Físicos													Riesgos Químicos	Riesgos Ergonom.							
					Pisos y desniveles	Escaleras y plataformas	Objetos inmóviles	Vehículos de carga	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Superficies calientes o frías.	Herramientas manuales y bordes filosos	Carga y manipulación de materiales	Proyección de partículas	Electricidad - contacto indirecto	Electricidad - contacto directo	Temperaturas elevadas	Temperaturas abatidas o bajas			Exposición a ruido	Iluminación deficiente	Iluminación excesiva	Radiación ionizante	Radiación no ionizante	Recipientes Sujetos a Presión	Vibraciones
1	Prueba de motorraun: verificación del estado de los componentes del motor	3	Rampa, cámara, bomba de presión, pinzas, pistola eléctrica	Automóvil	1	1				1	1	1	2	2	2									2B		1
2	Prueba de electric check: verificación de componentes eléctricos del automóvil	3	Computadora	Automóvil			1				1															
3	Prueba de audio: revisión de bocinas y componentes internos del automóvil por medio del sonido del estéreo	2	CD's	Automóvil			1								2					1						
4	Prueba de aire acondicionado: chequeo del funcionamiento de los componentes del sistema de aire acondicionado y calefacción del automóvil	1	Equipo reciclador de R-134a, INFICON Ecotec II, termómetro digital, equipo VAS	Automóvil	1	1		2		1		2	1	2	1								2B		1	
5	Prueba de iluminación: chequeo del funcionamiento de faros y niveles de iluminación de componentes	1	Pantallas, espejos, equipo HELLA	Automóvil	1	1									2											
6	Realización de pruebas en forma dinámica: verificación de todos los componentes del automóvil en la pista de ruidos	10	Depende de la prueba a realizar	Automóvil			3B										1								2B	

Figura 5.61 Evaluación ARMEMO actualizado Nave 7A – Pruebas eléctricas

Dirección	Aseguramiento de la calidad
Gerencia	Análisis y función del vehículo completo
Gerente	Oscar Gonzalez Nuñez
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	18.11.2011

Nave	7A	
Proceso, operación	Pruebas Klapper y de carrocerías	
Ubicación	Nave 7A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	10	
Calif. del proceso o área	0.964	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

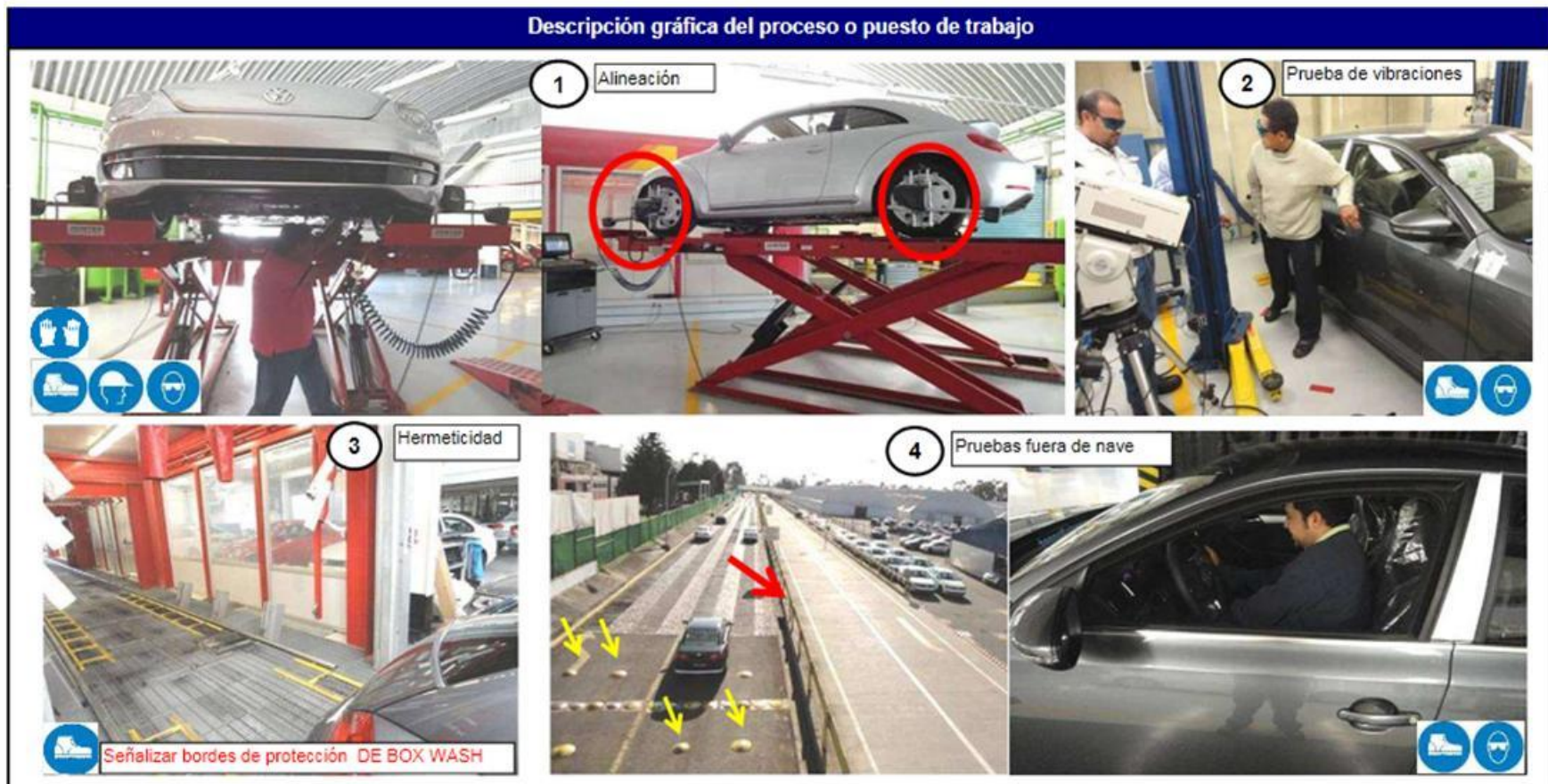


Figura 5.62 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 7A – Pruebas Klapper y de carrocerías

Después de haber actualizado los ARMEO's, se entregaron al responsable del área, los dos Análisis de riesgos realizados para la nave 7A disminuyeron su índice de peligrosidad, aunque hay riesgos que siempre están presentes, la única medida que debe haber sobre ellos es la precaución.

Área 8.- Nave 57A (Área de optimización del producto)

Los ARMEO's se iniciaron el día lunes 3 de octubre de 2011, se realizó la observación del área tomando en cuenta cada una de las actividades que realizaba el personal de la nave, después de haber entrevistado a algunas personas se determinó hacer dos ARMEO's, se muestran de la figura 5.64 a la 5.69, en ellos se incluye la identificación de actividades, evaluación de las mismas y propuesta de medidas correctivas y preventivas.

Después de realizar el diagnóstico con base en el Análisis de riesgos, se hizo la entrega de los mismos al responsable del área y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementaran para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del de la nave 57A y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

La inspección del área se llevó a cabo el día 24 de noviembre de 2011, de acuerdo con el plan de ARMEO's e Inspecciones, y los plazos establecidos en el plan de acciones para llevar a cabo la implementación de las medidas correctivas de mejora para el área, tabla 5.9.

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto carrocería
Gerente	Ralf Lemke
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	05.10.2011

Nave	57A	
Proceso, operación	Elaboración de modelos	
Ubicación	Nave 57A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	14	
Calif. del proceso o área	2.167	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

The figure displays six sequential steps of the model-making process, each with a corresponding photograph and safety icons:

- 1 Preparación de pieza y material:** A worker in a blue shirt is at a workbench with various materials and tools.
- 2 Cambio de cinta y corte de material:** A worker is cutting a material on a table. A red arrow points to the cutting area, and yellow lightning bolts indicate a hazard.
- 3 Colocación de material cortado:** A worker is placing the cut material onto a mold.
- 4 Preparación de resina y relleno:** A worker is mixing resin and filler in a container.
- 5 Colocación de resina y relleno:** A worker is applying the resin mixture to the model.
- 6 Acabado del modelo:** The finished model is shown in a curing oven.

Each photograph includes safety icons for: **E** (Eye protection), **P** (Personal protective equipment), and **P** (Personal protective equipment). A vertical 'EPP' label is present on the left side of the grid.

Figura 5.64 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de modelos

Equipo de Protección Personal

No.	Operación	Medidas preventivas	Equipo de Protección Personal											
			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades Inf.	Otros				
1	Preparación de piezas del automóvil y material	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Verificar que las herramientas de corte estén en buen estado para su uso. 3.-Realizar la manipulación de piezas del auto con un peso mayor a 25 kg entre dos personas.		X				X					X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9				Guante de nylon para trabajos fríos resorbible en la palma de poliestireno No. de Parte: 232.811.7, 232.811.8, 232.811.9					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
2	Cambio de cinta de corte y corte de material	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Verificar que la cinta de corte este en buen estado. 3.-Mantener libre el área de corte de la máquina. 4.-Realizar un instructivo de uso para la maquina y colocarlo en un lugar visible dentro del área de trabajo. 5.-Dar capacitación a toda persona que este expuesta al uso de la maquinaria. 6.-Difundir riesgo de corte por medio de una LUP. 7.-Realizar la manipulación manual de cargas con un peso mayor a los 25 kg entre dos personas. 8.-Revisión periódica de la conexión a tierra física. 9.-Utilizar dispositivos de ayuda para realizar corte de piezas pequeñas.		X		X							X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9		No. Parte: 232.834.0		Para operación de cambio de cinta de corte. Guante de nylon para trabajos fríos resorbible en la palma de poliestireno No. de Parte: 232.811.7, 232.811.8, 232.811.9					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
3	Colocación de material cortado en pieza del automóvil	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Verificar que las herramientas de corte estén en buen estado para su uso.		X				X					X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9				Guante de nylon para trabajos fríos resorbible en la palma de poliestireno No. de Parte: 232.811.7, 232.811.8, 232.811.9					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
4	Preparación de resina y de relleno	1.-Utilizar recipientes adecuados para el manejo de las sustancias químicas. 2.-Utilizar un dispositivo adecuado para la mezcla de las sustancias químicas. 3.-Mantener cerrados los recipientes de las sustancias cuando no se estén usando.		X			X	X					X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Respirador de media cara 6200 No. Parte: 232.802.9 Filtro 6001-3M No. Parte: 232.802.0	Guantes rojos para solventes SOLVEX No. Parte: 232.811.5					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
5	Colocación de resina y de relleno	1.-Utilizar los recipientes adecuados para el manejo de las sustancias.		X			X	X					X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Respirador de media cara 6200 No. Parte: 232.802.9 Filtro 6001-3M No. Parte: 232.802.0	Guantes rojos para solventes SOLVEX No. Parte: 232.811.5					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax	
6	Acabado del modelo	1.-Realizar una verificación rápida del correcto funcionamiento del extractor.	X	X			X		X				X	
			Escalandra No. Parte: 232.800.6	Gafas No. Parte: 232.029.9			Mascarilla desechable 4677 No. Parte: 232.800.5	Guante de tela antiestática No. Parte: 232.843.0					Boteguñ c/seguridad de acero triple densidad, marca Duramax	

Figura 5.66 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de modelos

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto carrocería
Gerente	Ralf Lemke
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	05.10.2011

Nave	57A	
Proceso, operación	Elaboración de plantillas	
Ubicación	Nave 57A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	14	
Calif. del proceso o área	2.286	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Preparación de material




Realizar y mantener DOL

2 Cambio de cinta y corte de material




3 Acabado de plantilla




PRECAUCIÓN: proyección de partículas

Figura 5.67 Evidencia gráfica ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de plantillas

No.	Operación	Medidas preventivas	Equipo de Protección Personal										
			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros			
1	Preparación de material	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Verificar que las herramientas de corte estén en buen estado para su uso.		X				X				X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9				Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9				Boreggi c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
2	Cambio de cinta de corte y corte de material	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Verificar que la cinta de corte este en buen estado. 3.-Mantener libre el área de corte de la máquina. 4.-Realizar un instructivo de uso para la máquina y colocarlo en un lugar visible dentro del área de trabajo. 5.-Dar capacitación a toda persona que este expuesta al uso de la maquinaria. 6.-Difundir riesgo de corte por medio de una LUP. 7.-Realizar la manipulación manual de cargas con un peso mayor a los 25 kg entre dos personas. 8.-Señalizar el área de trabajo. 9.-Revisión periódica de la conexión a tierra física. 10.-Utilizar un dispositivo de ayuda para realizar los cortes de piezas muy pequeñas. 11.-Durante el cambio de cinta activar el paro de emergencia.		X		X						X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9		No. Parte: 232.834.3		Para operación de cambio de cinta de corte: Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9				Boreggi c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
3	Acabado de la plantilla	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Verificar que las herramientas estén en buen estado para su uso. 3.-Tomar la pieza de metal con la fuerza suficiente para evitar soltarla durante la operación. 4.-Mantener la guarda de protección contra partículas en el lugar adecuado. 3.-Realizar un instructivo de uso para la maquinaria y colocarlo en un lugar visible dentro del área de trabajo.		X			X	X				X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Mascarilla desechable OS8272 No. Parte: 232.840.0	Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9 (Excepto en el uso del esmeril)				Boreggi c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	

Figura 5.69 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57A – Elaboración de plantillas

Tabla 5.9 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 57A

Fecha de entrega: 05.10.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 24.11.2011
Área: Nave 57A (Optimización del producto) **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Elaboración de modelos y
Elaboración de plantillas

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Ralf Lemke	46					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética en desniveles	1.-Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro.	Ralf Lemke	46					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente.	Carga y manipulación de materiales	Realizar la manipulación de objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. Difundir por medio de una Lección de un punto la forma correcta de carga	Ralf Lemke	46					Efectiva
Choques y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Ralf Lemke	46					
Ingestión e intoxicación	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos	Identificar todos los recipientes con sustancias toxicas, irritantes e inflamables con nombre y rombo de seguridad	Ralf Lemke	46					Efectiva
Atrapamiento por elementos móviles	Máquinas, equipos y herramientas de potencia	Utilizar dispositivos de apoyo para realizar el corte de piezas muy pequeñas	Ralf Lemke	46					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Ralf Lemke	46					Efectiva

NOMENCLATURA:	
AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar la nave 57A se actualizaron los ARMEO's, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.70 a la 5.73 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.


Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto carrocería
Gerente	Ralf Lemke
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	25.11.2011

Nave	57A	
Proceso, operación	Elaboración de modelos	
Ubicación	Nave 57A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	14	
Calif. del proceso o área	1.452	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000


Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Preparación de pieza y material




E P P

2 Cambio de cinta y corte de material




E P P

3 Colocación de material cortado




E P P

4 Preparación de resina y relleno




E P P

5 Colocación de resina y relleno



E P P

6 Acabado del modelo



E P P

Figura 5.70 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de modelos

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto carrocería
Gerente	Ralf Lemke
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	25.11.2011

Nave	57A	
Proceso, operación	Elaboración de plantillas	
Ubicación	Nave 57A	
Turnos de trabajo	Normal y 2do turno	
Total de personal	14	
Calif. del proceso o área	1.619	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad	
Óptimo	0.000 - 1.000
Aceptable	1.001 - 2.000
Mejorable	2.001 - 3.000
Deficiente	3.001 - 4.000
Inaceptable	4.001 - 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

1 Preparación de material




Realizar y mantener DOL

2 Cambio de cinta y corte de material




3 Acabado de plantilla




PRECAUCIÓN: proyección de partículas

Figura 5.72 Evidencia gráfica ARMEO actualizado Nave 57A – Elaboración de plantillas

Después de haber actualizado los ARMEO's, se entregaron al responsable del área, los dos Análisis de riesgos realizados para la nave 57A disminuyeron su índice de peligrosidad, aunque hay riesgos que siempre están presentes, la única medida que debe haber sobre ellos es la precaución.

Área 9.- Nave 57 (Montaje)

Los ARMEO's se iniciaron el día lunes 17 de octubre de 2011, se realizó la observación del área tomando en cuenta cada una de las actividades que realizaba el personal de la nave, después de haber entrevistado a algunas personas se determinó hacer dos ARMEO's, se muestran de la figura 5.74 a la 5.80, en ellos se incluye la identificación de actividades, evaluación de las mismas y propuesta de medidas correctivas y preventivas.

Después de realizar el diagnóstico con base en el Análisis de riesgos, se hizo la entrega de los mismos al responsable del área y se elaboró el plan de acciones de mejora, que incluye las causas, las acciones que se implementarán para disminuir o eliminar los riesgos, el responsable de realizar dicha acción y el plazo para llevarla a cabo; el responsable del área de la nave 57 y un representante de Seguridad Industrial realizaron esta acción.

La inspección del área se llevó a cabo el día 1 de diciembre de 2011, de acuerdo con el plan de ARMEO's e Inspecciones, y los plazos establecidos en el plan de acciones para llevar a cabo la implementación de las medidas correctivas de mejora para el área, tabla 5.10.

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto Montaje
Gerente	Adrian Muñoz Navarrete
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	19.10.2011

Nave	57	
Proceso, operación	Proceso de pintura	
Ubicación	Nave 57	
Turnos de trabajo	1ero y 2do turno	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	2.679	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

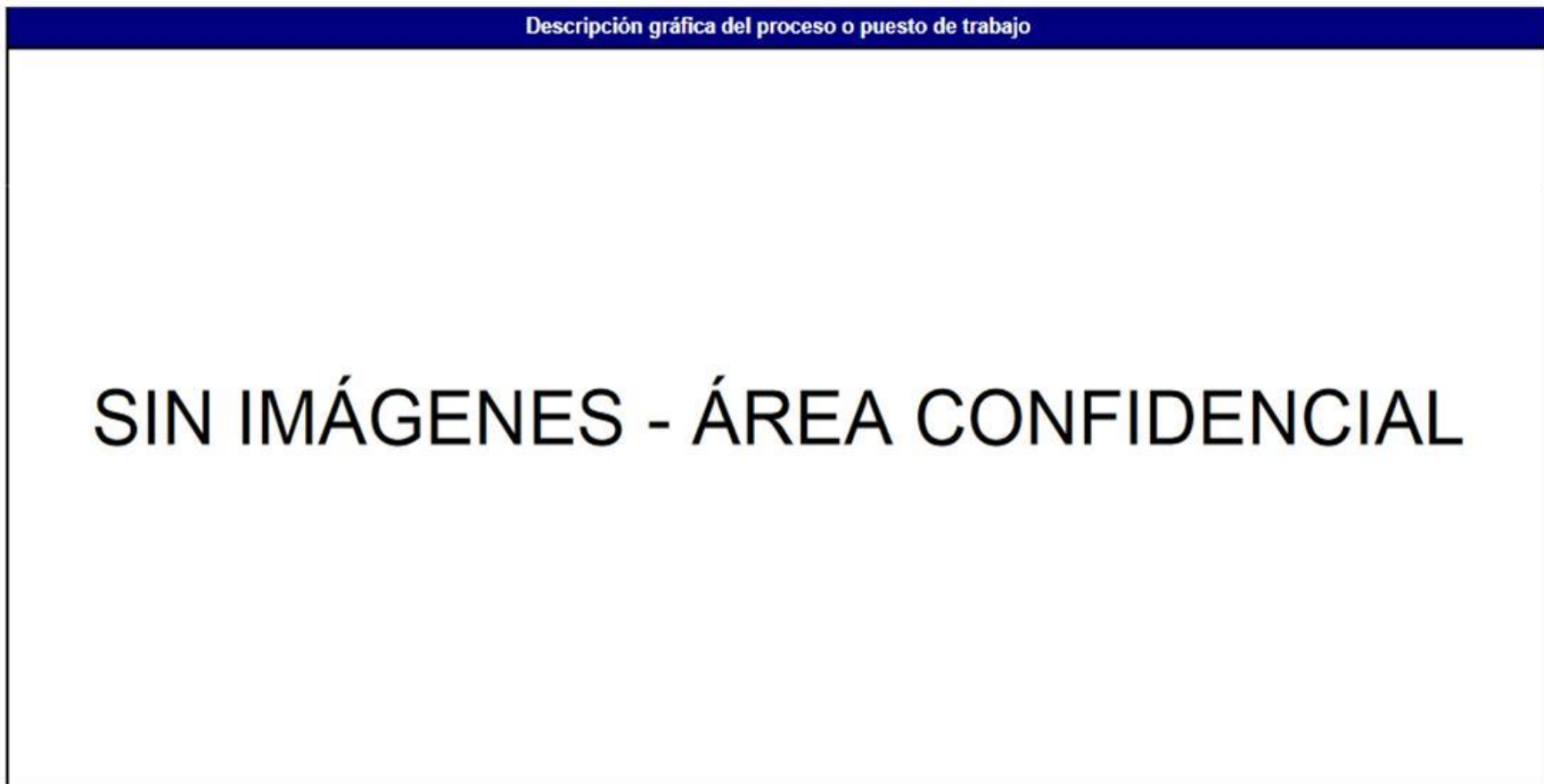


Figura 5.74 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO previo Nave 57 – Proceso de pintura

Equipo de Protección Personal			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros
1	Preparación de pintura	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Mantener recipientes con sustancias químicas cerrados cuando no estén en uso. 3.-Identificar todas las sustancias químicas y señalar con rombo de seguridad. 4.-Mantener sustancias químicas inflamables y sustancias químicas tóxicas en gaveta de seguridad correspondiente.		X		X	X		X	
				Goggles con mica clara 3M. No. Parte: 232.029.9		Respirador de media cara 6200-3M No. Parte: 232.802.9 Filtro 6001-3M No. Parte: 232.802.0	Guante de nitrilo No. Parte: 232.630.6	Boregüi/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1		
2	Preparación del automóvil para pintado	1.-Realizar y mantener DOL. 2.-Verificar que las herramientas de corte estén en buen estado para su uso. 3.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil.					X		X	
							Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. Parte: 232.671.7, 232.671.8, 232.671.9	Boregüi/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1		
3	Pintado de motor	1.-Contar con la capacitación necesaria para realizar las actividades de pintado. 2.-Encender el extractor antes de iniciar el proceso de pintura. 3.-Asegurarse que los parámetros de funcionamiento de la cabina estén dentro de lo correcto. 4.-Actualizar las instrucciones de trabajo de acuerdo a las condiciones actuales de la cabina de pintura.	X	X		X		X	X	
			Escarfanda anestática No. Parte: 232.800.6	Goggles con mica clara 3M. No. Parte: 232.029.9	Respirador de media cara 6200-3M No. Parte: 232.802.9 Filtro 6001-3M No. Parte: 232.802.0	Guante antiestático No. Parte: 232.453.0	Overol antiestático No. Parte: 232.507.8, 232.507.9, 232.508.0, 232.508.1, 232.508.2, 232.513.9	Boregüi/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1		
4	Pintado de partes bajas	1.-Contar con la capacitación necesaria para realizar las actividades de pintado. 2.-Encender el extractor antes de iniciar el proceso de pintura. 3.-Asegurarse que los parámetros de funcionamiento de la cabina estén dentro de lo correcto. 4.-Actualizar las instrucciones de trabajo de acuerdo a las condiciones actuales de la cabina de pintura. 5.-Asegurarse que las gomas del elevador queden bien acomodadas en el automóvil.	X	X		X		X	X	
			Escarfanda anestática No. Parte: 232.800.6	Goggles con mica clara 3M. No. Parte: 232.029.9	Respirador de media cara 6200-3M No. Parte: 232.802.9 Filtro 6001-3M No. Parte: 232.802.0	Guante antiestático. No. Parte: 232.453.0	Overol antiestático No. Parte: 232.507.8, 232.507.9, 232.508.0, 232.508.1, 232.508.2, 232.513.9	Boregüi/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1		

Figura 5.76 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Proceso de pintura

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto Montaje
Gerente	Adrian Muñoz Navarrete
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	19.10.2011

Nave	57	
Proceso, operación	Montaje autoescuela	
Ubicación	Nave 57	
Turnos de trabajo	1ero y 2do turno	
Total de personal	15	
Calif. del proceso o área	3.143	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

SIN IMÁGENES - ÁREA CONFIDENCIAL

Figura 5.77 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela

Equipo de Protección Personal			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros
1	Montaje carrocería	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Manipular manualmente los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. 3.-Verificar que las herramientas de trabajo estén en buen estado para su uso. 4.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil. 5.-Verificar que la carrocería este bien colocada en el elevador.	X	X			X		X X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9	Ropa de trabajo	Borogul o casco de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
2	Montaje interiores	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Manipular manualmente los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. 3.-Verificar que las herramientas de trabajo estén en buen estado para su uso. 4.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil. 5.-Verificar que la carrocería este bien colocada en el elevador.	X	X			X		X X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9	Ropa de trabajo	Borogul o casco de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	
			No. Parte: 232.029.8							
3	Montaje partes eléctricas	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Manipular manualmente los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. 3.-Verificar que las herramientas de trabajo estén en buen estado para su uso. 4.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil. 5.-Verificar que la carrocería este bien colocada en el elevador.		X			X		X X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9	Ropa de trabajo	Borogul o casco de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1	

Figura 5.79 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela (primera parte)

Equipo de Protección Personal

No.	Operación	Medidas preventivas	Equipo de Protección Personal									
			Protección Cabeza	Protección Ojos cara	Protección Oídos	Protección A. Respiratorio	Protección Extremidades Sup.	Protección Tronco	Protección Extremidades inf.	Otros		
4	Montaje motor	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Manipular manualmente los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. 3.-Verificar que las herramientas de trabajo estén en buen estado para su uso. 4.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil. 5.-Verificar que la carrocería este bien colocada en el elevador.		X				X		X	X	
				Gafas No. Parte: 232.029.9			Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9	Ropa de trabajo	Borçegui c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1			
5	Montaje chasis	1.-Realizar y mantener DOL en el área. 2.-Manipular manualmente los objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas. 3.-Verificar que las herramientas de trabajo estén en buen estado para su uso. 4.-Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil. 5.-Verificar que la carrocería este bien colocada en el elevador.	X	X				X		X	X	
			No. Parte: 232.029.8	Gafas No. Parte: 232.029.9			Guante de nylon para trabajos finos recubierto en la palma de poliuretano No. de Parte: 232.871.7, 232.871.8, 232.871.9	Ropa de trabajo	Borçegui c/casquillo de acero triple densidad, marca Duramax No. Parte: 232.080.4, 232.080.5, 232.080.6, 232.080.7, 232.080.8, 232.080.9, 232.081.0, 232.081.1			

Figura 5.80 Medidas preventivas y correctivas ARMEO previo Nave 57 – Montaje autoescuela (segunda parte)

Tabla 5.10 Plan de acciones y resultados de inspección Nave 57

Fecha de entrega: 19.10.2011 **Elaboró:** Alexandir Cancino Solis
Fecha de inspección: 01.12.2011
Área: Nave 57 Montaje **Seguridad Industrial:** Rodrigo Martínez Gómez
ARMEO: Proceso de pintura, Montaje autoescuela

Llenado por el Equipo (Responsable del área y Representante de Seguridad Industrial)					Llenado por Representante de Seguridad Industrial				
Riesgos	CAUSAS	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	PLAZO /SEMANA	AVANCE %				EFECTIVIDAD
					25	50	75	100	
N/A	N/A	Difusión de riesgos - Realizar una plática para presentar el (los) ARMEO(S) al personal y mantener la información en un tablero informativo para su consulta.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Caídas, golpes, fracturas.	Falta de señalética de desniveles	Señalizar desniveles con cinta amarillo - negro.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Caída de objetos manipulados manualmente.	Carga y manipulación de materiales	Realizar la manipulación de objetos con un peso mayor a 25 kg entre dos personas.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Choque y contusiones	Objetos inmóviles	Realizar un programa de aplicación y mantenimiento de DOL (disciplina, orden y limpieza) en el área	Adrian Muñoz Navarrete	47					
Machucones, golpes prensado. Heridas, superficies cortantes agudas.	Herramientas manuales y bordes filosos	Realizar un programa de verificación del estado correcto de las herramientas, sino se encuentran en mal estado cambiarlas por otras en estado adecuado para su uso.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Ingestión, intoxicación.	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.	Identificar todas las sustancias químicas con su nombre y señalar con rombo de seguridad.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Incendios, explosiones, quemaduras	Manejo de sustancias y residuos químicos peligrosos.	Mantener sustancias químicas inflamables y sustancias químicas tóxicas en gaveta de seguridad correspondiente.	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Lesiones, enfermedades profesionales.	Posturas de trabajo	Implementar un dispositivo que mejore la postura para realizar ajustes en la parte baja de automóvil	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva
Varios	Varias	Uso del equipo de protección personal recomendado	Adrian Muñoz Navarrete	47					Efectiva

NOMENCLATURA:

AVANCE	EFECTIVIDAD
25% Análisis terminado	No efectiva
50% Medida definida	Efectiva
75% Medida Implantada	
100% Medida Cerrada	

Finalmente con las acciones realizadas para mejorar la nave 57 se actualizaron los ARMEO's, para determinar nuevamente el índice de peligrosidad y verificar si se disminuyo, de la figura 5.81 a la 5.84 se muestran los análisis de riesgos actualizados de las actividades.

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto Montaje
Gerente	Adrian Muñoz Navarrete
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	02.12.2011

Nave	57	
Proceso, operación	Proceso de pintura	
Ubicación	Nave 57	
Turnos de trabajo	1ero y 2do turno	
Total de personal	4	
Calif. del proceso o área	2.000	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

SIN IMÁGENES - ÁREA CONFIDENCIAL

Figura 5.81 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO actualizado Nave 57 – Proceso de pintura

Dirección	Centro de competencia del producto
Gerencia	Nave piloto Montaje
Gerente	Adrian Muñoz Navarrete
Seguridad Industrial	Rodrigo Martínez G. / Alexandir Cancino S.
Fecha de realización	02.12.2011

Nave	57	
Proceso, operación	Montaje autoescuela	
Ubicación	Nave 57	
Turnos de trabajo	1ero y 2do turno	
Total de personal	15	
Calif. del proceso o área	2.229	Valor de referencia 1.000

Indicador de peligrosidad		
Óptimo	0.000	- 1.000
Aceptable	1.001	- 2.000
Mejorable	2.001	- 3.000
Deficiente	3.001	- 4.000
Inaceptable	4.001	- 5.000

Descripción gráfica del proceso o puesto de trabajo

SIN IMÁGENES - ÁREA CONFIDENCIAL

Figura 5.83 Datos generales e índice de peligrosidad ARMEO actualizado Nave 57 – Montaje autoescuela

Finalmente, después de actualizar los dos ARMEO's, se entregaron al responsable del área, los dos Análisis de riesgos realizados para la nave 57 disminuyeron su índice de peligrosidad, pero al igual que en todas las áreas donde se realizaron ARMEO's es necesario dar seguimiento a estos y tener presente los riesgos a los que el personal está expuesto, aplicar las medidas preventivas necesarias para que se disminuyan o eliminen accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

CAPITULO VI
RESULTADOS

Después de haber realizado las inspecciones y la actualización de cada uno de los Análisis de Riesgos de cada área, se hizo la comparación de los índices de peligrosidad, tomando en cuenta antes y después de implementar las medidas preventivas y correctivas para cada actividad del proceso o área, los resultados se muestran en la tabla 6.1.

Tabla 6.1 Comparación de índices de peligrosidad por área

Área / Proceso	Índice de peligrosidad	
	Antes de aplicación de metodología	Después de aplicación de metodología
Nave 38A	1.486	1.114
Nave 61	1.457	1.171
Nave 60 (Laboratorio Central Polímeros)		
Cuarto climatizado	1.393	1.071
Mesas de trabajo telas	1.161	0.732
Zona hornos y xenotest	2.048	1.333
Nave 38H (Laboratorio de tratamiento de aguas residuales)		
Pruebas espectrofotométricas y microbiológicas	2.629	1.886
Pruebas volumétricas y gravimétricas	2.738	2.000
Nave 53 (Almacén de Refacciones)		
Área de empaque	2.976	2.000
Operación de montacargas	3.762	3.333
Seguridad VWM (Puertas 1, 2, 3, 4, 5, 5A,6, 6A, 7 y 8)	2.095	1.619
Nave 7A (Calidad)		
Pruebas eléctricas	1.500	1.119
Pruebas Klapper y de carrocerías	1.250	0.964
Nave 57A (Área de optimización del producto)		
Elaboración de modelos	2.167	1.452
Elaboración de plantillas	2.286	1.619
Naves 57 (Montaje)		
Proceso de pintura	2.679	2.000
Montaje autoescuela	3.143	2.229

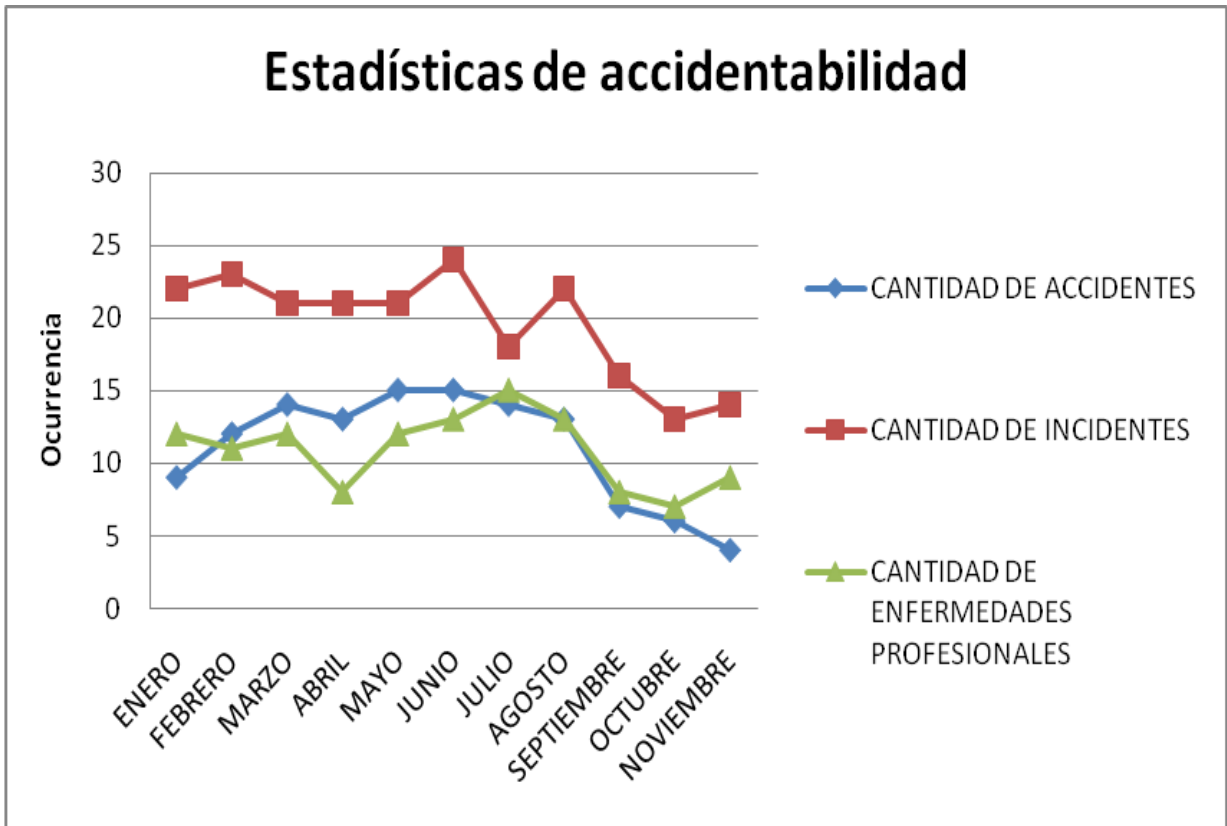
Se observa en la tabla anterior que en cada una de las áreas el índice de peligrosidad disminuyó, por lo que se concluye que las medidas preventivas y correctivas implementadas fueron efectivas y se atacaron los principales riesgos a los que el personal está expuesto.

El índice de peligrosidad determinaba que tan peligrosa es una operación o área, es decir, este determinaba la probabilidad que un proceso o área tiene de que ocurra un incidente, accidente o enfermedad profesional.

Cuando un área es menos peligrosa el personal tiende a sufrir menos eventos no deseados, el proceso de mejora continua basado en la realización de Análisis de Riesgos en Maquinaria, Equipo y Operaciones dio como resultado la disminución de la ocurrencia de accidentes en la empresa Volkswagen de México S. A. de C. V.; como se observa en la tabla 6.2 y grafica 6.1 tomando en cuenta solamente las 9 áreas de análisis.

Tabla 6.2 Ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales

MES	CANTIDAD DE ACCIDENTES	CANTIDAD DE INCIDENTES	CANTIDAD DE ENFERMEDADES PROFESIONALES
ENERO	9	22	12
FEBRERO	12	23	11
MARZO	14	21	12
ABRIL	13	21	8
MAYO	15	21	12
JUNIO	15	24	13
JULIO	14	18	15
AGOSTO	13	22	13
SEPTIEMBRE	7	16	8
OCTUBRE	6	13	7
NOVIEMBRE	4	14	9
DICIEMBRE	Sin Datos	Sin Datos	Sin Datos



Grafica 6.1 Estadísticas de ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales

A partir del mes de septiembre se puede observar que el proceso de mejora continua dio sus resultados y el número de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales disminuyó considerablemente.

CONCLUSIONES

El uso de un proceso de mejora continua es muy útil para cualquier área, ya sea para aumentar la calidad de procesos, la calidad de productos, mejorar las condiciones de trabajo y la seguridad de los trabajadores, aumentar la productividad de una empresa, entre otros.

El Círculo de Deming es una herramienta que permite de manera muy fácil y entendible iniciar un proceso y terminarlo, teniendo en cuenta que como es un ciclo este nunca termina, razón por la cual muchas veces no es tan usado ya que no se ve el fin al proceso.

En la empresa Volkswagen de México se aplicó un proceso de mejora continua el cual funcionó muy bien, se cumplió el objetivo que se planteó al inicio del desarrollo del proyecto que es disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, por medio la implementación de acciones correctivas para el área laboral y el uso de medidas preventivas en el trabajo antes, durante y después de las actividades.

Es satisfactorio que con las medidas propuestas en los análisis de riesgos realizados se haya aumentado la seguridad de los trabajadores de la empresa Volkswagen de México en 9 de sus áreas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Cabaleiro Portela, Víctor Manuel; *“Prevención de riesgos laborales: normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo”*, España; (2006); Ideas propias Editorial, 2da edición.
2. Deming, W. Edwards; Medina, Jesús Nicolau; *“Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis”*; Madrid; (1989); Ediciones Díaz de Santos, S. A.
3. DuPont Servicios de seguridad; *“STOP para los empleados”*; México; (2002); E. I. du Pont de Nemours and Company.
4. Green, Raúl; *“Nueva visión europea en los temas de seguridad y calidad alimentaria”*; Montevideo, Uruguay; (2008); Editorial PROCISUA.
5. Guajardo Garza, Edmundo; *“Administración de la calidad total, conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad”*; México D.F.; (1996); Edit. Pax México.
6. Izar Landeta, Juan Manuel; González Ortiz, Jorge Horacio; *“Las 7 herramientas básicas de la calidad, descripción de las 7 herramientas estadísticas para mejorar la calidad y aumentar la productividad”*; San Luis Potosí; (2004); Edit. Universitaria Potosina.
7. Martínez Ponce de León, Jesús G.; *“Introducción al Análisis de Riesgos”*; México; (2002); Editorial Limusa S. A. de C. V.
8. Papacetzzi, Raúl; *“Manual de Seguridad Industrial”*; México; (2008).

9. Pérez Villa, Pastor Emilio; Múnera Vásquez, Francisco Nahum; “*Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria*”; Colombia; (2007); Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.
10. Ramírez Cavassa, Cesar; “*Seguridad industrial: un enfoque integral*”; México; (2005); Editorial Limusa, 2ª edición.
11. R. Evans, James; M. Lindsay, William; “*Administración y control de la calidad*”; México D.F.; (2008); Edit. CENGAGE Learning.
12. “*Ley Federal del trabajo*”; Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1970, reformada 17 de enero de 2006.
13. “*NOM-004-STPS-1999*”

PAGINAS ELECTRONICAS CONSULTADAS

1. <http://www.vw.com.mx/es.html>; visitada el 12 de septiembre de 2011.
2. <http://maps.google.com.mx/?hl=es>; visitada el 13 de septiembre de 2011.