



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el
Trabajo**

Propuesta

Proyecto Final Integrador:

Nombre: MANUFACTURA Y PROCESO DE EMBALAJE

Dirección Profesor: FIM 255_2014_2

Ing. Castagnaro Florencia

Alumno: Migliaro Fernando

Centro Tutorial: Capacitare Campana

Fecha de presentación: 09/06/15

Versión: 01

Índice General

CONTENIDO:

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCION | 7 |
| 2. CARACTERISTICAS GENERALES DE TOYOTA TSUSHO ARGENTINA | 8 |
| 3. DESCRIPCION DEL PROYECTO | 18 |
| 4. OBJETIVOS..... | 18 |
| 5. ETAPAS DEL PROYECTO INTEGRADOR..... | 19 |
| 6. NORMATIVA VIGENTE Y LINEAMIENTOS PRELIMINARES DEL PROGRAMA DE EVALUACION DE RIESGOS . | 20 |
| 7. DESARROLLO: ETAPA 1 | 21 |
| 7.1 Introducción sobre el puesto | 21 |
| 7.2 Descripción del proceso..... | 24 |
| 8. ANÁLISIS DE CADA ELEMENTO..... | 28 |
| 8.1 Descripción del puesto..... | 28 |
| 8.2 Pasos de las tareas | 29 |
| 9. DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS IDENTIFICADOS..... | 31 |
| 9.1 Caracterización de Peligro y Riesgo | 31 |
| 9.2 Objeto de identificación..... | 32 |
| 9.3 Resultados obtenidos | 32 |
| 10. EVALUACION DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS | 36 |
| 10.1 Estudio de los riesgos..... | 36 |
| 10.2 Valoración de PROBABILIDAD | 36 |
| 10.3 Valoración del EFECTO POTENCIAL..... | 38 |
| 11. MEDIDAS PREVENTIVAS (MP) | 44 |
| 11.1 Aplicación | 44 |
| 11.2 Valoración de las Medidas Preventivas (MP) | 49 |
| 11.2.1 Calculo de Medidas Preventivas..... | 49 |
| 11.2.2 Barreras físicas existentes en las instalaciones y/o equipos (BF)..... | 50 |

| | |
|--|-----|
| 11.2.3 Barreras de protección personal (EPP)..... | 52 |
| 11.2.4 Barreras procedimentales (BP)..... | 54 |
| 11.2.5 Magnitud del Riesgo..... | 56 |
| 11.3 Valor de tolerancia..... | 66 |
| 11.4 Revisión de Riesgos Registrados..... | 66 |
| 11.5 Estudio Ergonómico del puesto de trabajo..... | 67 |
| 12. ACCIÓN CORRECTIVA..... | 67 |
| 12.1 Aplicación..... | 67 |
| 12.2 Justificación de medida correctiva..... | 70 |
| 12.2.1 Planteo del problema..... | 70 |
| 12.2.2 Propuesta de mejora..... | 71 |
| 12.2.3 Argumentos..... | 71 |
| 12.2.4 Ventajas..... | 72 |
| 13 ESTUDIO DE COSTOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS..... | 73 |
| 13.1 Disertación:..... | 73 |
| 14 CONCLUSIÓN DE LA ETAPA 1..... | 74 |
| 15. DESARROLLO: ETAPA 2..... | 77 |
| 16. RUIDOS Y VIBRACIONES..... | 77 |
| 16.1 Introducción..... | 77 |
| 16.2 Objetivos..... | 78 |
| 16.3 Marco teórico..... | 79 |
| 16.4 Marco legal..... | 85 |
| 16.5 Relevamientos de datos..... | 86 |
| 16.6 Método utilizado para el muestreo..... | 93 |
| 16.7 Valores de ruido en el puesto de trabajo..... | 95 |
| 16.8 Propuestas de mejoras..... | 97 |
| 16.9 Conclusión sobre el estudio de ruido..... | 107 |
| 17. ERGONOMIA..... | 108 |
| 17.1 Introducción..... | 108 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 17.2 | Objetivos..... | 110 |
| 17.3 | Marco Legal..... | 111 |
| 17.4 | Relevamiento de datos | 111 |
| 17.5 | Método NIOSH | 112 |
| 17.6 | Valores | 123 |
| 17.7 | Propuestas de mejoras | 126 |
| 17.7.1 | Recomendaciones específicas. | 126 |
| 17.7.2 | Recomendaciones generales..... | 132 |
| 17.8 | Conclusión sobre el estudio de ergonomía | 133 |
| 18. | PROTECCION CONTRA INCENDIO | 134 |
| 18.1 | Introducción | 134 |
| 18.2 | Objetivos..... | 137 |
| 18.3 | Marco teórico..... | 138 |
| 18.4 | Marco legal | 140 |
| 18.5 | Relevamiento de datos | 143 |
| 18.6 | Valores | 144 |
| 18.6.1 | Clasificación de riesgo..... | 147 |
| 18.6.2 | Resistencia al fuego | 148 |
| 18.6.3 | Calculo de potencial de extintor | 148 |
| 18.6.4 | Sistema de extinción fijo contra incendio | 150 |
| 18.6.5 | Vías de escape..... | 151 |
| 18.6.6 | Tiempo de evacuación..... | 153 |
| 18.7 | Plano de distribución de equipos contra incendio | 154 |
| 18.8 | Propuestas de mejoras | 156 |
| 18.9 | Conclusiones sobre el estudio de carga de fuego | 156 |
| 19. | DESARROLLO: ETAPA 3..... | 158 |
| 20. | PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES..... | 158 |
| 20.1 | Introducción | 158 |
| 20.2 | Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo. | 159 |

| | |
|---|-----|
| 20.2.1 Objetivo | 159 |
| 20.2.3 Obligaciones..... | 160 |
| 20.2.4 Política de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente..... | 163 |
| 20.3 Selección e ingreso del personal | 164 |
| 20.3.1 Objetivo | 165 |
| 20.3.2 Generalidades | 165 |
| 20.3.3 Pre-Selección | 165 |
| 20.3.4 Selección..... | 170 |
| 20.3.5 Condiciones de ingreso | 171 |
| 20.4 Capacitación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo. | 171 |
| 20.4.1 Objetivo | 172 |
| 20.4.2 Marco Legal..... | 172 |
| 20.4.3 Responsables de la formación..... | 173 |
| 20.4.4 Destinatarios | 173 |
| 20.4.5 Cronograma Anual 2015..... | 174 |
| 20.4.6 Metodología..... | 176 |
| 20.4.7 Método de Evaluación | 179 |
| 20.4.8 Recursos Técnicos y Humanos | 179 |
| 20.5 Inspecciones de seguridad. | 180 |
| 20.6 Investigación de siniestros laborales..... | 185 |
| 20.6.1 Objetivos | 185 |
| 20.6.2 Desarrollo..... | 186 |
| 20.6.3 Investigación de accidente..... | 196 |
| 20.7 Estadísticas de siniestros laborales | 199 |
| 20.7.1 Objetivos | 199 |
| 20.7.2 Desarrollo..... | 199 |
| 20.7.3 Conclusiones..... | 206 |
| 20.8 Normas de Seguridad..... | 206 |
| 20.8.1 Objetivos | 207 |

| | |
|--|-----|
| 20.8.2 Desarrollo | 207 |
| 20.8.3 Acciones disciplinarias..... | 216 |
| 20.9 Prevención de accidentes en la vía publica..... | 217 |
| 20.9.1 Objetivos | 217 |
| 20.9.2 Desarrollo | 218 |
| 20.10 Planes de emergencias..... | 221 |
| 20.10.1 Objetivos | 222 |
| 20.10.2 Alcance..... | 222 |
| 20.10.3 Definiciones..... | 222 |
| 20.10.4 Responsabilidades | 223 |
| 20.10.5 Desarrollo | 227 |
| 20.10.6 Documentos relacionados | 232 |
| 20.10.7 Anexos | 232 |
| 21. CONCLUSION FINAL | 234 |
| 21. AGRADECIMIENTOS..... | 237 |
| ANEXO 1 - BIBLIOGRAFÍA..... | 238 |
| ANEXO 2 - NORMATIVA | 241 |

1. INTRODUCCION

El presente informe es el resultado de una experiencia personal, fruto de más de 10 años de trabajo en diferentes puestos en la planta de Toyota Tsusho Argentina. Como se describirá más detalladamente en el informe, Toyota Tsusho Argentina se dedica a la producción de autopartes destinadas a los automóviles de Toyota, entre ellos, palancas de frenos de mano, ruedas y tubos de frenos.

Como meta de este Proyecto, se ha propuesto un diagnóstico y un plan de mejora para el puesto de armado de tubos para circuitos de frenos, área seleccionada en función de su relevancia, en la cual observan una serie de peligros y riesgos que serán expuestos a lo largo del mismo. Para este trabajo se ha contado con la experiencia de primera mano del puesto, al igual que información secundaria proveniente de empleados que actualmente se desempeñan en la planta.

Si bien no es el objetivo de este Proyecto Final, se pretende que el mismo sea claro y útil, para poder ser entregado a los responsables de la empresa, como un insumo para la incorporación de medidas correctivas en sus planes de trabajo de ser considerado de interés.

El informe se organiza en 3 partes; en la primera se definirán los objetivos del trabajo que delimitan las acciones propuestas. Asimismo se realizará una síntesis de las características generales en la empresa y el puesto de trabajo, y una breve tipificación de los peligros y riesgos en el puesto de Doblado de Frenos. La segunda parte hará énfasis en el detalle, analizando punto por punto los procesos mencionados (con especial atención a las disposiciones de iluminación, protección contra incendios y ergonomía) y la tercera, contempla un programa integral de prevención de riesgos a los fines de eliminar - de ser posible

- o minimizar los peligros y riesgos existentes, de forma sistémica. Las tres etapas igualmente serán detalladas más adelante.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE TOYOTA TSUSHO ARGENTINA

TOYOTA TSUSHO es una empresa comercial del GRUPO TOYOTA. Su casa matriz se ubica en Tokio, Japón y es una de las mayores empresas comerciales en Japón. Es el principal grupo automotriz a nivel mundial - superando a Volkswagen y GM - y el 11º grupo empresarial más grande del mundo¹.

Tabla 2.1: Empresas más grandes, según valor de mercado

| | | | | | | | |
|---|-----|----------------------------|---------------|-----------|----------|-------------|-----------|
|  | #1 | ICBC | China | \$166.8 B | \$44.8 B | \$3.322 B | \$278.3 B |
|  | #2 | China Construction Bank | China | \$130.5 B | \$37 B | \$2.698.9 B | \$212.9 B |
|  | #3 | Agricultural Bank of China | China | \$129.2 B | \$29.1 B | \$2.574.8 B | \$189.9 B |
|  | #4 | Bank of China | China | \$120.3 B | \$27.5 B | \$2.458.3 B | \$199.1 B |
|  | #5 | Berkshire Hathaway | United States | \$194.7 B | \$19.9 B | \$534.6 B | \$354.8 B |
|  | #6 | JPMorgan Chase | United States | \$97.8 B | \$21.2 B | \$2.593.6 B | \$225.5 B |
|  | #7 | Exxon Mobil | United States | \$376.2 B | \$32.5 B | \$349.5 B | \$357.1 B |
|  | #8 | PetroChina | China | \$333.4 B | \$17.4 B | \$387.7 B | \$334.6 B |
|  | #9 | General Electric | United States | \$148.5 B | \$15.2 B | \$648.3 B | \$253.5 B |
|  | #10 | Wells Fargo | United States | \$90.4 B | \$23.1 B | \$1.701.4 B | \$278.3 B |
|  | #11 | Toyota Motor | Japan | \$252.2 B | \$19.1 B | \$389.7 B | \$239 B |

Fuente: Revista Forbes, mayo de 2015

¹ <http://www.toyota-tsusho.com/english/business/index.html>

Toyota tiene una presencia mundial a través de sus numerosas filiales y divisiones operativas, incluyendo más de 150 oficinas y 900 subsidiarias y filiales en todo el mundo.

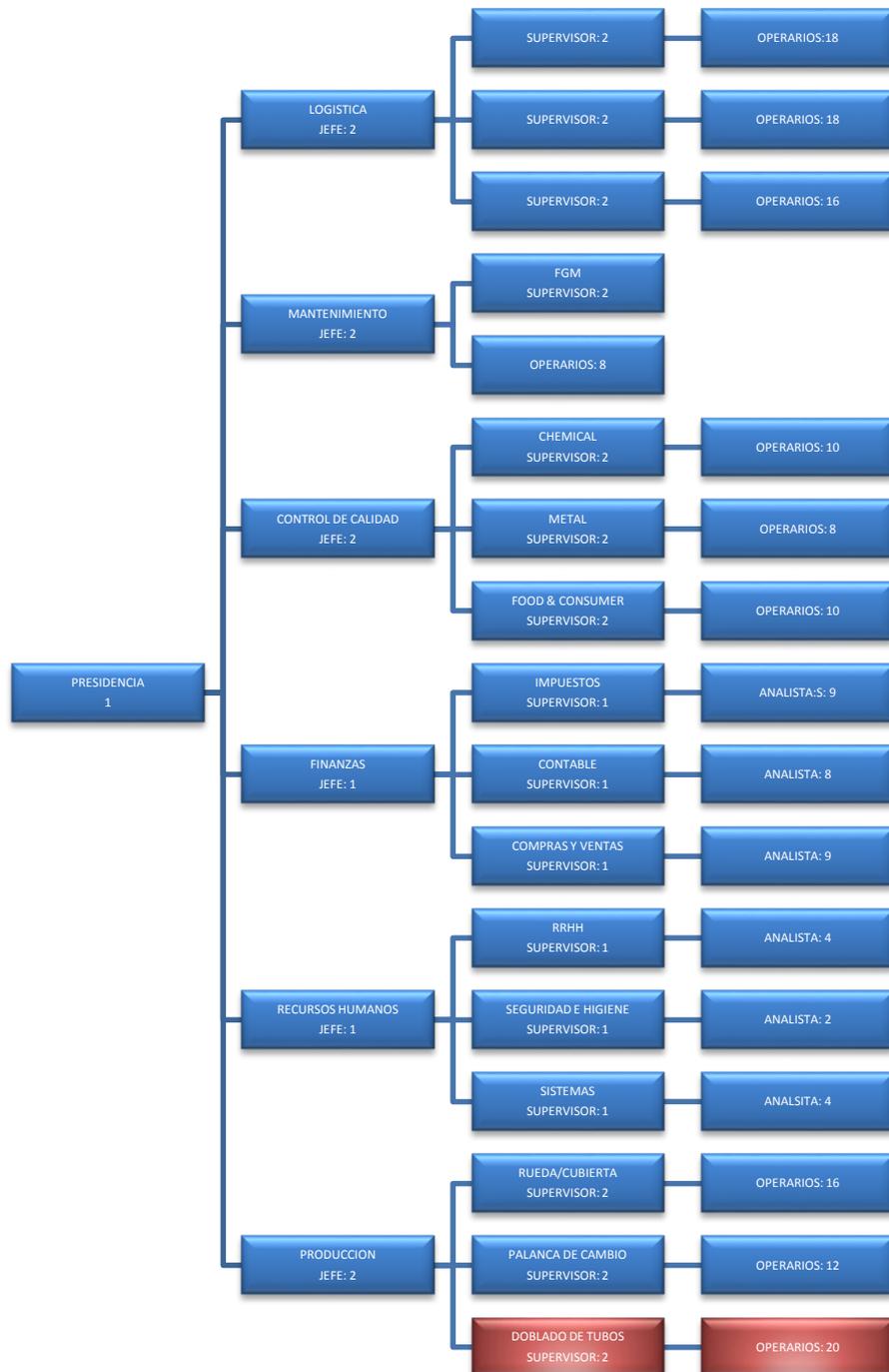
La Argentina cuenta con la sede TOYOTA ARGENTINA S.A., es la filial más grande de Sudamérica, fue fundada el 21 de marzo de 1997, en aquel entonces, se invirtieron 90 millones de dólares, destinados a sistemas tecnológicos de última generación, desarrollar programas de capacitación para técnicos y operarios.

TOYOTA TSUSHO es una empresa dependiente del Grupo Toyota, dedicada a la manufactura de autopartes y otros productos (metales, logística, maquinaria para la industria energética, química y electrónica y productos de consumo).

En este trabajo, nos centraremos en la actividad productiva de TOYOTA TSUSHO S.A., una rama de TOYOTA dedica a la manufactura y proceso de ensamblaje de autopartes. TSUSHO depende directamente de TOYOTA SA, y le provee de los siguientes insumos: Palancas de freno de mano, ruedas (llantas y cubiertas armadas) y circuitos de freno.

A continuación se observa en la Figura 2.2 un organigrama de Toyota Tsusho Argentina, y se resalta en rojo el área de Doblado de Tubos para circuitos de Frenos, donde se enfoca nuestro trabajo:

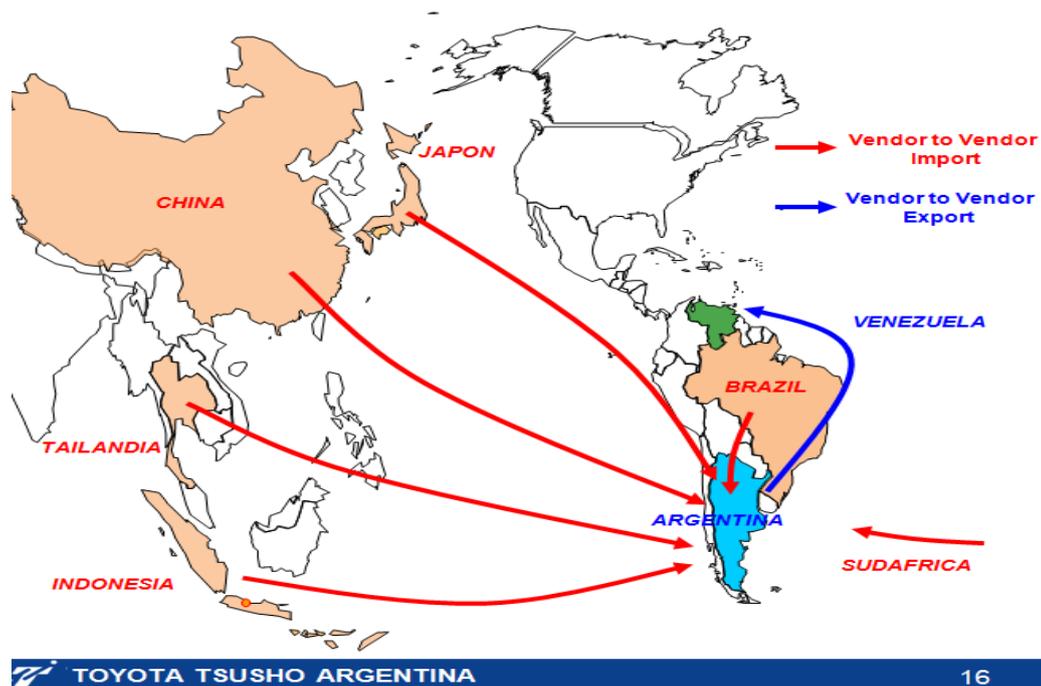
Figura 2.2: Organigrama de Toyota Tsusho Argentina



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observa el flujo de insumos y productos a nivel global de Toyota Tsusho Argentina:

Figura 2.3. Flujos de insumos y productos de Toyota Tsusho ARGENTINA



Fuente: Página web <http://www.toyota-tsusho.com>

Recursos Humanos

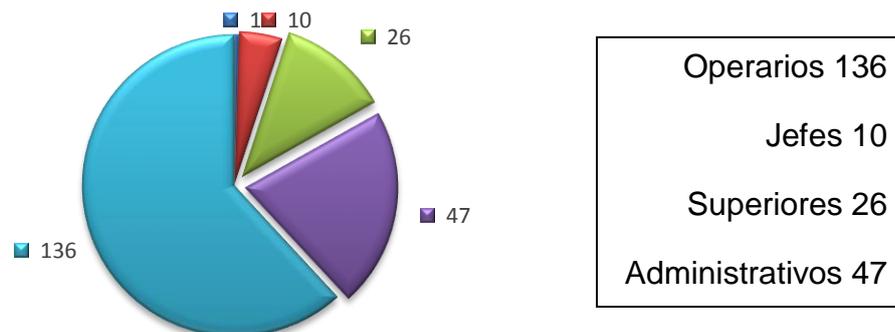
Toyota Tsusho cuenta con por 220 empleados operativos de los cuales se distribuyen en 2 turnos rotativos de proceso continuo, un primer turno de 6:00hs a 15:00hs y un segundo turno de 15:00hs a 00:00hs.

Cada turno cuenta con 68 operarios, 4 Jefes de Turno y 10 Supervisores que abarcan el área de Producción, Logística, Mantenimiento y Control de calidad.

Integran los correspondientes departamentos de Seguridad e Higiene, Administración, Finanzas, Ventas y Recursos Humanos con turnos fijos de

8:00hs a 17:00hs, 47 empleados, 2 jefes y 6 supervisores, todos ellos administrativos.

Figura 2.4: Recursos Humanos por función



Fuente: Elaboración propia

Características Edilicias de la Plata Zárate

El complejo edilicio de Toyota Tsusho abarca una superficie de 8400 m², construido en mampostería de ladrillos Blocks y hormigón armado y techo de chapa zinc.

El edificio se comunica internamente por dos niveles: subsuelo y planta baja. Los criterios tenidos en cuenta para su construcción han sido la funcionalidad, elasticidad y una adecuada inserción de los distintos sectores. Se propone generar una buena integración y comunicación, con aislación térmica, aire acondicionado frío-calor lo que permite circular por todo el interior del edificio sin percibir diferentes sectores.

Así, ello permite que todo el subsuelo pueda destinarse para depósito de materiales y servicios y el primer piso al área de administración y producción logrando un excelente funcionamiento y un óptimo aprovechamiento de espacios.

Para la construcción del edificio se tuvieron en cuenta estándares internacionales y de la empresa, que exigen el cumplimiento de distintas características propias para la actividad que se realiza.

Los distintos niveles, se encuentran estructuralmente basados en pilotaje sobre terreno tipo pantano, hormigón armado en su estructura general y estructura metálica.

Figura 2.5: Planta Zárate

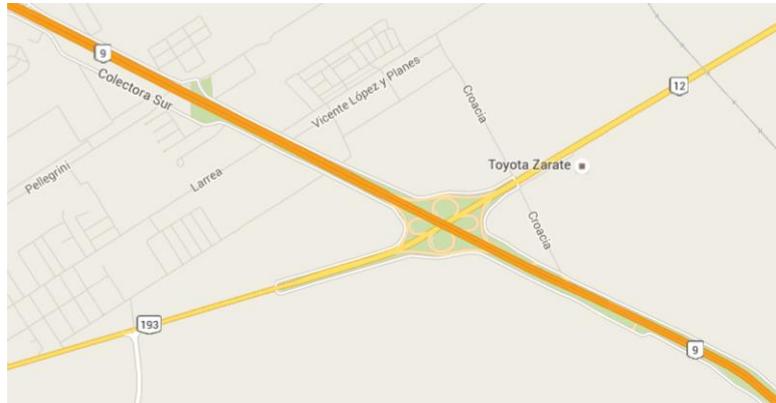


Fuente: www.toyota.com.ar, junio de 2015

Ubicación

La planta está emplazada sobre la ruta 193, Km 81 en la localidad de Zárate, provincia de Buenos Aires. Es de destacar que dentro de esta zona norte de Buenos Aires, por sus ventajas competitivas - entre ellas un buen acceso a Buenos Aires - , se encuentran gran cantidad de proveedores y automotrices como Honda, Cummins, Lear, Volkswagen y Ford, entre otras.

Figura 2.6: Ubicación de la Planta



Fuente: www.maps.google.com, junio de 2015

Figura 2.7: Imagen aérea de la ubicación



Fuente: www.maps.google.com, junio de 2015

Actividades y Procesos

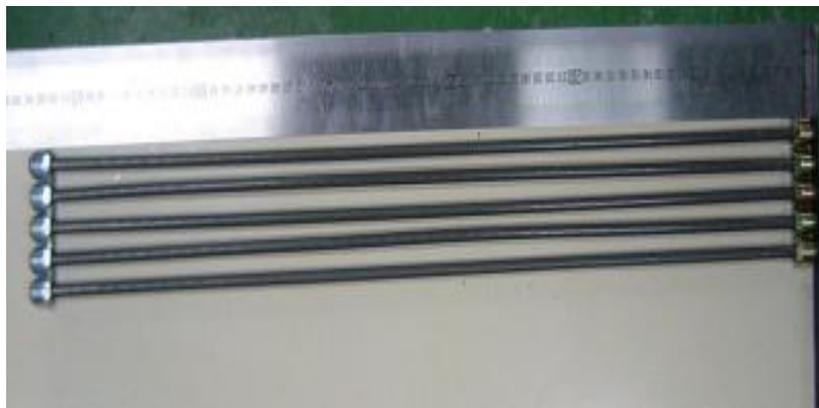
De acuerdo a lo afirmado por la empresa, Toyota Tsusho S.A. tiene como objetivo desarrollar y mejorar continuamente un sistema de gestión de calidad, sustentando en el compromiso y participación activa de todo el personal de la empresa, comprometiéndose en satisfacer las necesidades de sus clientes a

través de la entrega de productos y servicios, focalizándose constantemente en la relación costo/calidad y en la mejora continua de los procesos.

Las actividades que se desarrollan consisten en el sub ensamblado de piezas que se destinan en la industria automotriz.

A continuación se presenta una lista de los principales productos elaborados:

Figura 2.8: Ensamblado y doblado de tubos para circuitos de frenos



El detalle del doblado de tubos de frenos se desarrollará más adelante, en el punto 8.1.

Figura 2.9: Ensamblado de palancas de freno de mano



En esta área se ensamblan distintas piezas que forman el sistema de Freno de manos. Dichas piezas son: palanca de freno de mano, varilla de trinquete, perno, cable de freno, bastidor y funda.

Este sistema de freno es utilizado en los vehículos Toyota Hilux, en todas sus versiones.

Figura 2.10: Ensamblado llantas/cubiertas



La fase del sub ensamblaje de llantas y cubiertas se efectúa en a través de un tambor giratorio que encastra la cubierta con la llanta. Una vez finalizada esta etapa el operario realiza el inflado de la rueda.

Por último se procede al balanceo, donde se insertan distintos pesos, para compensar adecuadamente el peso global, evitando así inconvenientes en la dirección del vehículo.

Organización y normativa

En Toyota Tsusho se desarrolla un sistema de Gestión tripartito integrado por los sistemas de Calidad, Ambiental y Seguridad y Salud Ocupacional. Todos ellos se encuentran certificados según estándares internacionales. Normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 respectivamente.

La empresa trabaja diariamente en la mejora de la calidad de sus productos, por este motivo certificó el sistema de calidad según la norma ISO 9001. La esencia de la filosofía es “el cliente primero”, y respaldada por los reconocidos valores de la marca: Calidad, Durabilidad y Confiabilidad.

La gestión ambiental es liderada por el Departamento de Asuntos Ambientales. Este equipo tiene a su cargo la implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) ISO 14001 que comprende las tareas de desarrollo, ejecución y control ambiental, acompañando a los sectores en el cumplimiento de sus objetivos ambientales del plan de acción anual.

Como parte de su compromiso con el medio ambiente y de la mejora continua, a partir del año 2003 se comenzó a trabajar en la performance ambiental de su cadena de valor: Clientes y Proveedores.

Toyota Tsusho Argentina también se rige con los estándares OHSAS 18001:2007 (Occupational Health and Safety Assessment Series), es decir, que cumple con la especificación de evaluación reconocida internacionalmente para sistemas de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo. Establece los requisitos que una organización debe cumplir para gestionar la seguridad y la salud ocupacional.

Esto le proporciona los siguientes beneficios:

- Una forma estructurada de prevenir incidentes y accidentes.
- Minimiza el riesgo a empleados, instalaciones y otros.
- Mejora el control sobre el cumplimiento de los requisitos legales.
- Mejora el desempeño de negocios, ya que no se pierden días laborales por accidentes.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El alcance del presente proyecto está abocado al desarrollo de mejoras en lo que respecta a la seguridad e higiene en el puesto de doblado de tubos del sistema de frenos dentro de la Empresa Toyota Tsusho Argentina. Para esto se realizará la correspondiente descripción de las tareas dentro del sector: programa diario, calibración de máquina, colocación de tubos en la máquina operación de máquina, retiro e tubos e inspección de calidad.

Este puesto de trabajo se seleccionó en función de las características que presenta como tarea de proceso continuo, el movimiento de los productos utilizados, de carácter, manipulación manual y operativa, uso de insumos filosos y trabajos mecánicos.

También se advierten y especifican los riesgos a la Seguridad y Salud de los operadores que intervienen en la operación, tomando como referencia principales los siguientes temas, que serán desarrollados por etapas.

4. OBJETIVOS

A continuación, se definen como objetivos del trabajo:

- Contar con diagnóstico del estado de situación del sistema de Seguridad e Higiene en el Trabajo dentro de la planta Toyota Tsusho en Zárate, Buenos Aires.
- Un mapa de riesgos correspondientes al sector de Manufactura y Proceso de Embalaje de piezas.
- Una descripción de las condiciones generales del ambiente de trabajo.
- El Desarrollo de un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales.

5. ETAPAS DEL PROYECTO INTEGRADOR

De acuerdo a los requerimientos formales, el trabajo se organizará en las siguientes etapas o fases:

Etapa 1

- ✓ Mediante la elección de este puesto de trabajo, se detalla la tarea paso a paso, analizando cada elemento del mismo, la tecnología existente, la metodología de trabajo, se identifican los peligros presentes, se evalúan los riesgos y plantean soluciones a posibles problemas y condiciones de trabajo.

Etapa 2

- ✓ Se analizan las condiciones generales de trabajo, evaluando riesgos por ruidos y vibraciones, el acondicionamiento ergonómico y la protección contra incendios, facilitando la adopción de medidas destinadas a la mejora de las condiciones acústicas en el puesto, disminución de las enfermedades profesionales, el aumento de la productividad y el bienestar físico – mental de los trabajadores.

Etapa 3

- ✓ Se confecciona un Programa integral de Prevención de Riesgos laborales, en función de una Planificación y organización de la Seguridad e Higiene en el trabajo, Selección de personal, la Capacitación en materia de Seguridad e Higiene, las Inspecciones de Seguridad, Investigaciones de accidentes, Estadísticas, Elaboración de Normas de Seguridad, Prevención de Siniestros en la Vía Pública y el Desarrollo de Planes de emergencias.

6. NORMATIVA VIGENTE Y LINEAMIENTOS PRELIMINARES DEL PROGRAMA DE EVALUACION DE RIESGOS

Teniendo en cuenta para su desarrollo los requerimientos mínimos establecidos en la ley de Higiene y Seguridad 19587/72, su Decreto reglamentario 351/79 y sus Resoluciones Complementarias 85/15 y 295/03. La Ley 24557/95, sus Decretos 333/96 y 170/96 y resoluciones complementarias 38/9 y laudo N°156/96 MTSS.

De acuerdo a la Ley 19587, el programa de prevención de Riesgos Laborales debería contener como mínimo:

- la identificación de la empresa;
- la identificación de su actividad productiva;
- el número y características de los centros de trabajo;
- el número de los trabajadores de la misma; y
- sus características con relevancia en la prevención de riesgos laborales: principales problemas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, indicadores de accidentabilidad, evolución de los mismos, etc.

De este modo, mediante la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión abordaremos los puntos críticos tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de la misma.

El Plan de prevención de riesgos laborales permite establecer y mantener la información del Sistema de gestión de la Seguridad y salud en el trabajo:

- a) describiendo los elementos principales del sistema de gestión y su interacción; y
- b) proporcionando orientación sobre la documentación relacionada.

La finalidad de este Programa de Seguridad e Higiene para el puesto doblado de tubos para sistema de frenos es:

- a) establecer las pautas para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el puesto de trabajo.
- b) desarrollar las acciones y criterios de actuación para la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias, asegurando el cumplimiento de lo que establece la reglamentación vigente.
- c) eliminar, prevenir o minimizar los riesgos a los que está expuesto el trabajador en el puesto de doblado de tubos.
- d) implementar, mantener y mejorar continuamente su Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- e) asegurar la conformidad con la Política de la Ley establecida.

7. DESARROLLO: ETAPA 1

En este punto, se procederá a la descripción del puesto de trabajo, se enumerarán las actividades realizadas por los dobladores de tubos de freno, detallando la tarea paso a paso, y contemplando la tecnología y las herramientas utilizadas. Luego, se procederá a analizar los peligros y riesgos, se evaluarán alternativas y costos para su corrección y/o prevención.

7.1 Introducción sobre el puesto

El puesto de trabajo contemplado en Proyecto Final Integrador refiere al Doblado de Tubos para la fabricación de circuitos de frenos.

Descripción del producto terminado:

Las líneas de frenos para automóviles, se componen por una serie de tubos de material compuesto, que se encargan de llevar el fluido por todo el circuito. Dicho de otra manera, son las "venas del sistema de freno", que ejercen la presión necesaria para que los discos de freno operen. Las líneas de frenos deben soportar altos niveles de presión que genera el sistema, por lo tanto su manufactura es un proceso que requiere de un alto nivel de precisión y seguridad.

Están confeccionadas con Neopreno², con un recubrimiento de acero trenzado para poder soportar todo tipo de condiciones externas adversas y los cambios de temperaturas del fluido de frenos al interior.

Tecnología:

El doblado de tubos para el sistema de frenos es un proceso que requiere experiencia, precisión y calidad, puesto que un cálculo erróneo o exceso de fuerza puede arruinar el material tanto estética como mecánicamente.

Las máquinas dobladoras de tubos son un buen aliado para una empresa que realiza dicho proceso, porque ofrecen un rendimiento mayor en la producción, mejor calidad de las piezas dobladas, mayor precisión y mejores acabados.

Claro está que el aumento de la velocidad de la producción depende de la cantidad de ejes y el grado de automatización de la máquina dobladora.

Las maquinas con las que cuenta la Toyota Tsusho son las denominadas maquinas con mandril. Un mandril es un tipo especial de prensa usada para sujetar un objeto, usualmente un objeto con simetría radial, en especial un objeto cilíndrico.

² **Neopreno** es la marca comercial para una familia de cauchos sintéticos basadas en el **policloropreno** (polímero del cloropreno).

Por otro lado, las dobladoras de tubos con mandril son máquinas más sencillas, poseen un eje con control de doblado a palanca. Cuenta con un mandril o bala como la llaman popularmente, que se ajusta mecánicamente a la posición óptima para apoyar desde el interior del tubo para ser doblado sin aplastar o arrugar; luego el cabezal gira por la fuerza que se aplica a través de la palanca según el valor deseado.

Recinto de trabajo:

Dimensiones del recinto: 15 m²

Área total del trabajo: 75 m²

Las máquinas:

Cantidad de máquinas: 5

Dimensiones:

Largo: 3.50 mts

Ancho: 1.50 mts

Alto: 1.30 mts

Componentes:

- Matriz de flexión: Alrededor de él se forma el tubo con un determinado radio de curvatura. Se compone de dos partes: una curva, cuya longitud depende del grado de doblado necesario, incluyendo un exceso para compensar la recuperación elástica que se producirá tras el doblado; la otra parte es recta y su función es apoyar y sujetar la zona del tubo posterior a la flexión. Ambas partes de la matriz poseen un acanalado central que, generalmente es igual en profundidad a la mitad del diámetro del tubo.

- Matriz de deslizamiento: La función principal de la matriz de deslizamiento es de evitar la aparición de arrugas en el tubo durante el proceso de doblado.

Trabaja conjuntamente con el mandril. Se trata de un semicilindro de longitud variable, que tiene uno de sus extremos mecanizado con la forma de la matriz de flexión, de manera que ambas matrices encajen perfectamente.

- Matriz de anclaje: Esta matriz se utiliza conjuntamente con la matriz de flexión con la única función de agarre del tubo. Su longitud coincide con la zona de sujeción de la matriz de flexión, y sujeta al tubo durante el doblado.

- Matriz de presión: Funciona como una herramienta de contención durante la flexión. Proporciona una presión constante sobre el tubo y lo sigue a lo largo de todo el proceso de doblado.

Insumo:

Se utiliza un Tubo circular con las siguientes características:

Material: acero al carbón

Largo: 3.20 mts.

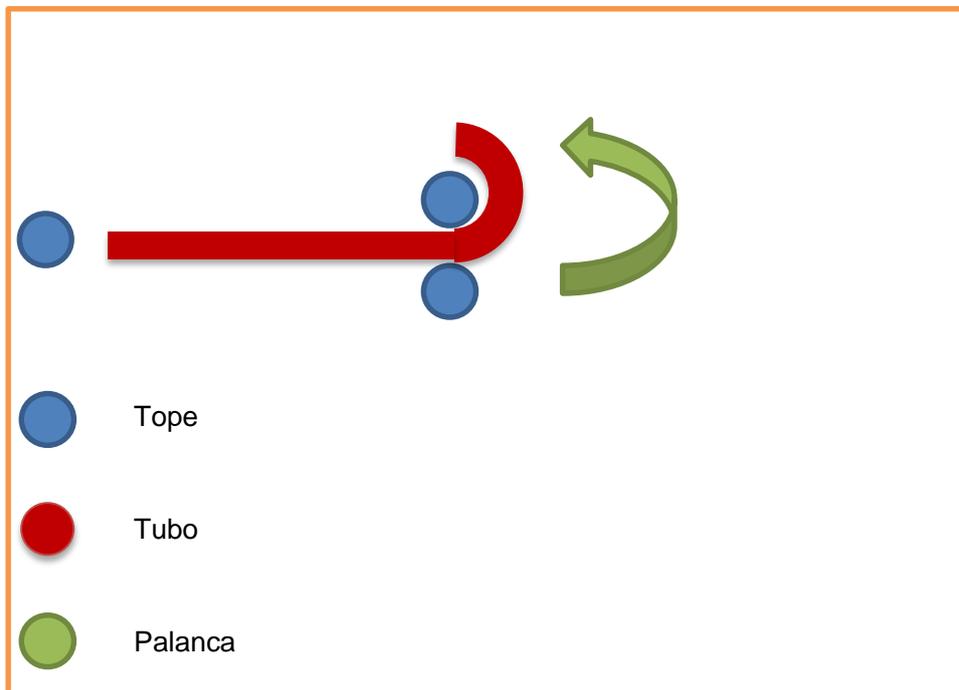
Diámetro: 300 mm

Espesor: 4 mm

7.2 Descripción del proceso

El operario coloca el tubo circular de acero en los topes mecánicos y ubica el ángulo deseado. Tras fijar la pieza, el doblado es realizado por el operario, quien ejerce presión a través de una palanca.

Figura 7.1: Esquema de doblado de tubo de frenos



Las máquinas poseen dos ejes, los cuales son para el doblado del tubo y giro del mismo. Si es requerido un giro del tubo, debe hacerse manualmente. El posicionamiento y la fijación para realizar un giro se realiza mediante una pinza mecánica que se abre y cierra de forma manual.

En la utilización de la máquina dobladora de tubos, queda a responsabilidad del operario la carga y la descarga de los tubos, así como el ajuste de los tope y pinzas. Ello implica que el operario debe realizar por sí mismo todas las acciones del proceso, que serán descriptas luego en este trabajo, y asimismo, considerar los tiempos necesarios para llevarlas a cabo.

Los tubos tienen paredes con espesores delgados (4 milímetros de espesor). Si la máquina tiene un radio mínimo o máximo específico para doblado de tubos redondos, al momento de doblar tubos de diferentes formas, es necesario considerar la longitud dicha anteriormente, para evitar pasar el límite de diámetro de la máquina.

En caso de que se produzca una modificación en las características del tubo, por una variación en la pieza de autoparte, la máquina posee la función de radio y ángulo variable, que es una palanca inclinada, que permite doblar el tubo con ángulos diferentes, más o menos pronunciados.

Es fundamental que el operario antes de iniciar el proceso, revise la calibración completa de la máquina. El proceso de fabricación que se le ha realizado al tubo para conformarlo, deja una costura interna en la pieza que generalmente no se limpia, lo que causa rigidez del material, y produce mayor resistencia de doblado, y en consecuencia un desajuste y descalibre en las herramientas de la máquina dobladora.

También cabe destacar que el acero al carbón es un elemento que tiene buenas características para ser doblado, pero la velocidad del doblado influye significativamente en la calidad del mismo. Hay que tratar el material por un tiempo suficiente para que fluya y el exceso de velocidad puede causar roturas en la parte exterior del tubo mientras es doblado.

Una vez finalizado el proceso de doblado del tubo, se coloca en un rack especial para ser transportados al área de inspección.

El mandril es el que más desgaste puede presentar, porque soporta mayor carga mecánica durante el doblado. Cada pieza de la máquina debe estar en buenas condiciones mecánicas para que el doblado sea correcto.

Para reducir el desgaste causado por la fricción, la máquina es lubricada por operarios de mantenimiento, quien aplica grasa en los puntos de contacto.

Figura 7.2: Diagrama de proceso

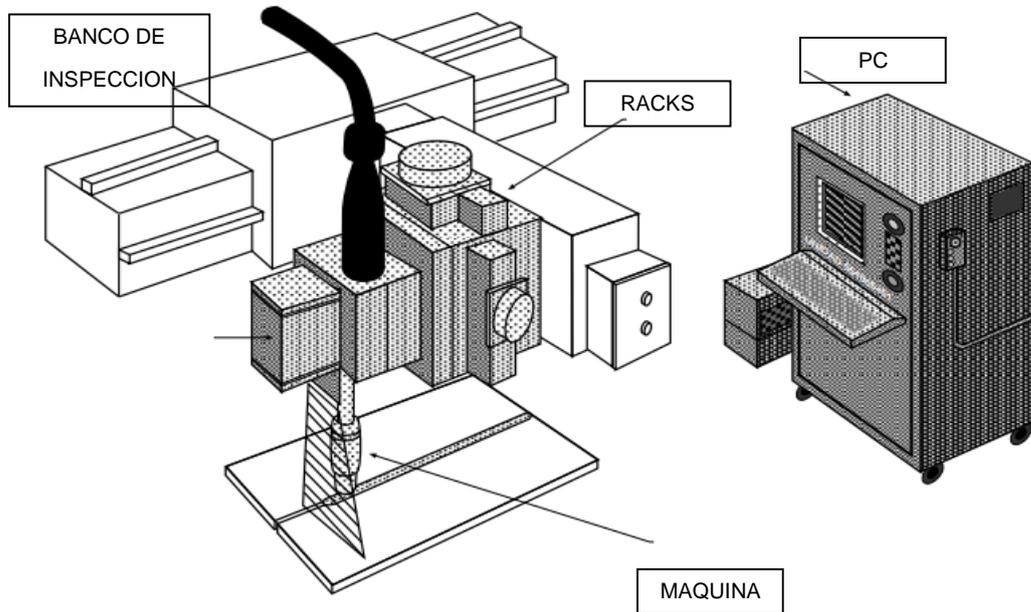


Figura 7.3: Imagen del puesto de trabajo



Fuente: www.toyota.com.ar , julio de 2015

8. ANÁLISIS DE CADA ELEMENTO

8.1 Descripción del puesto

El doblado de tubos para circuitos de frenos es un Proceso Continuo que se organiza bajo los preceptos del Sistema de Producción Toyota (TPS, por sus siglas en inglés, Toyota Production System). Este sistema está orientado a optimizar todos los procesos de producción para maximizar la calidad y minimizar los costos de manufactura. Es un sistema que ha demostrado éxito desde su implementación en los 70s, e incluso se usa como caso de estudio para cursos de management en todo el mundo.

El TPS se propone producir sólo lo necesario, en el momento justo, con la mejor calidad posible y a un precio competitivo. Se sostiene sobre la valorización del trabajo estándar, la mejora continua y el respeto por los trabajadores.

La tarea del operador está estandarizada, lo que significa que los procesos y prácticas exitosas se adoptan como estándar y luego se las transfiere a las líneas de producción y a los trabajadores, quienes una vez que lo incorporan, lo realizan siempre de igual manera.

Como mecanismo de seguridad, y para resguardar la producción cada operario tiene la facultad de detener la producción cuando se detectan problemas, tales como mal funcionamiento de los equipos, retraso en el trabajo o problemas de calidad. De este modo, se previene que los defectos pasen al siguiente proceso.

Las tareas, funciones y obligaciones que tiene el operador son:

- ✓ Realizar chequeos de los procesos de producción
- ✓ Establecer las pautas de seguridad
- ✓ Realizar actividades productivas
- ✓ Identificar y llevar registros de No Conformidades
- ✓ Ejecutar planes de mantenimientos en equipos y máquinas

- ✓ Establecer identificación y trazabilidad de la producción
- ✓ Utilizar medios para la preservación del producto

8.2 Pasos de las tareas

Durante el desarrollo de las tareas principales, el operador en el Puesto de Doblado de Tubos debe organizar su puesto de trabajo siguiendo estos 6 pasos:

1) Programa diario de producción y abastecimiento de materiales:

El operario, al comenzar el turno, tomará conocimiento del programa diario de doblado de tubos que le indicará las cantidades y especificaciones de los tubos a ser doblados. Las indicaciones se encontrarán en una pizarra general de producción, y estarán también descriptas en las tarjetas de producción, las que se encuentran junto a dicha pizarra.

Según lo que indique el programa, el operario se abastecerá de los materiales necesarios para el inicio de sus tareas. Cada operario coloca los tubos en racks³ para ser transportados a su respectiva área de máquina.

2) Calibración de máquina

Se prepara la puesta en marcha de la máquina para comenzar con el proceso. El operario mediante poleas y manivelas ajusta los puntos de prensa a nivel cero.

³ El Rack es un carro metálico que se utiliza para el transporte de los caños.

3) Colocación de tubos en la máquina

El operario abastece la máquina con tubos para el inicio de la tarea. Se coloca manualmente el tubo en las guías de la máquina y con la ayuda de una herramienta manual, se ajusta el tubo a través de prensas.

4) Operación de máquinas

Manualmente se posicionan las poleas sobre el área del tubo a doblar, según lo indica el instructivo, que se encuentra a disposición del operario en la máquina. Posteriormente el operario aplica una fuerza mediante un mandril y procede a curvar el tubo hasta la posición final.

5) Retiro de tubo

Consiste en retirar el tubo ya doblado de la máquina manualmente. El operario afloja las prensas que sujetan el tubo y procede a retirarlo. El tubo se traslada en un rack hasta el banco de inspección.

6) Inspección de calidad

El operario inspecciona visualmente el tubo para detectar daños o fisuras. Luego realizan unas series de mediciones utilizando instrumentos de medición y calibración sobre las distintas áreas del tubo.

Finalmente el tubo es colocado en un rack para ser transportado a la siguiente área.

9. DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS IDENTIFICADOS

9.1 Caracterización de Peligro y Riesgo

La identificación de los peligros inherentes a cada puesto de trabajo se realiza analizando cada una de las actividades y tareas, las cuales son clasificadas de acuerdo a una tipología estándar. Para este trabajo, se tomaron como referencias las definiciones y caracterizaciones de peligros y riesgos contenidos en la norma OSHAS 18001, la cual sostiene lo siguiente:

Por **Peligro**, se entiende una "fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones a las personas o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de los mismos".

Pueden ser fuentes de peligro las sustancias químicas, organismos vivos perjudiciales (para la salud, las instalaciones o los procesos), propiedades físicas de los materiales en su estado operativo (temperatura, ruido, radiación), condición superficial (humedad, congelamiento), condición estática (altura, posición) o dinámica (movimiento de vehículos o cargas), posición, ubicación del trabajador o condición peligrosa del trabajo (ergonomía), presiones emotivas excepcionales (factores psicosociales), y en general todo aquello que pueda producir daño.

Por **Riesgo**, en cambio, nos referimos a una "combinación entre la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y la severidad de las consecuencias que podrían suceder en caso que el evento ocurra".

Dicho de otra manera, se refiere a la estimación probabilística de que un evento dañino ocurra, y cuál sería el impacto de dicho suceso en las personas, los bienes y/o el ambiente de trabajo.

9.2 Objeto de identificación

La finalidad de identificar los peligros y riesgos tiene como objeto eliminar o disminuir la cantidad de sucesos dañinos dentro del espacio de trabajo, los cuales afectan negativamente a la productividad y a la salud de los trabajadores. El presente Informe se propone realizar una identificación de peligros y evaluación de riesgos dentro del puesto de Doblado de Tubos en Toyota Tsusho, de acuerdo a los siguientes lineamientos de trabajo:

- Evaluar los peligros identificados con sus protecciones/prácticas existentes para determinar el valor de su riesgo y establecer su valor de tolerancia.
- Si el valor obtenido se encuentra dentro de los valores tolerables, continuar con los controles establecidos.
- Si el valor obtenido no se encuentra dentro de los valores tolerables, modificar y/o agregar prácticas y/o medidas de protección para obtener el nivel tolerable de riesgo.
- Para determinar la identificación de los riesgos y su posterior evaluación, se inspecciona el puesto de trabajo a fin de recopilar información acerca del mismo.
- Para ello se utilizaron guías prácticas (check list), procedimientos y manuales de la máquina, revisión de registros de accidentes y de salud y por último se consultaron a los operarios del puesto.

9.3 Resultados obtenidos

En el puesto de trabajo de Doblado de Tubos, se detectaron los siguientes peligros:

Tabla 9.1: Identificación de riesgos

| Paso N° 1 | Identificación de Peligros |
|--|---|
| Programa diario de producto y traslado de materiales. | Aprisionamiento entre objetos Caídas de un mismo nivel Proyección de partículas Sobreesfuerzos físicos Caída de objetos y herramientas Posturas inadecuadas Golpes contra objetos y herramientas Pisadas sobre objetos |
| Paso N° 2 | Identificación de peligros |
| Preparación de máquina | Aprisionamiento entre objetos Proyección de partículas Sobreesfuerzos físicos Posturas inadecuadas Golpes contra objetos y herramientas Movimientos repetitivos |
| Paso N° 3 | Identificación de peligros |
| Colocación de tubos en la máquina | Ruido Aprisionamiento entre objetos Caídas de un mismo nivel Proyección de partículas Sobreesfuerzos físicos |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Caída de objetos y herramientas</p> <p>Posturas inadecuadas</p> <p>Golpes contra objetos y herramientas</p> <p>Movimientos repetitivos</p> <p>Pisadas sobre objetos</p> |
| Paso N° 4 | Identificación de peligros |
| Operación de máquina | <p>Ruido</p> <p>Aprisionamiento entre objetos</p> <p>Proyección de partículas</p> <p>Sobreesfuerzos físicos</p> <p>Caída de objetos y herramientas</p> <p>Posturas inadecuadas</p> <p>Golpes contra objetos y herramientas</p> <p>Movimientos repetitivos</p> |
| Paso N° 5 | Identificación de peligros |
| Retiro de tubo de la máquina | <p>Ruido</p> <p>Aprisionamiento entre objetos</p> <p>Caídas de un mismo nivel</p> <p>Proyección de partículas</p> <p>Sobreesfuerzos físicos</p> <p>Caída de objetos y herramientas</p> <p>Posturas inadecuadas</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| | Golpes contra objetos y herramientas Movimientos repetitivos Pisadas sobre objetos |
| Paso N° 6 | Identificación de peligros |
| Inspección de calidad | Aprisionamiento entre objetos Caídas de un mismo nivel Proyección de partículas Sobreesfuerzos físicos Caída de objetos y herramientas Posturas inadecuadas Golpes contra objetos y herramientas Pisadas sobre objetos |

En los pasos, encontramos que se repiten los siguientes peligros, que merecen nuestra atención:

- Ruido
- Caídas de un mismo nivel
- Sobreesfuerzos físicos
- Posturas inadecuadas
- Movimientos repetitivos
- Caída de objetos y herramientas
- Golpes contra objetos y herramientas
- Pisadas sobre objetos
- Aprisionamiento entre objetos
- Proyección de partículas

10. EVALUACION DE LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

10.1 Estudio de los riesgos

La evaluación de riesgos laborales es un proceso destinado a identificar y localizar los posibles riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y la realización de una valoración de los mismos que permita priorizar su eliminación o corrección.

En este Trabajo Integrador, se evaluó el nivel de Riesgo de cada uno de los 6 pasos.

Matemáticamente, el Riesgo se calcula entonces, como un índice elaborado por la multiplicación de la Probabilidad (P) por Efecto Potencial (EP). Como mencionamos anteriormente, la probabilidad se refiere a la frecuencia potencial que ocurra un evento, y el (EP) se entiende como el posible impacto en caso de que dicho evento ocurra.

A los eventos de daño (EP) se les asigna un valor en función a estándares establecidos, que veremos más adelante. Si el resultado de la multiplicación de los valores por la probabilidad estandarizada de que ocurran (P) supera el valor de 100 (cien), se considera que deben aplicarse medidas de control.

Los criterios elegidos permiten asociar la probabilidad a elementos concretos relacionados al escenario de peligros, lo que disminuye en gran medida la subjetividad que pudiera contener el proceso de evaluación.

10.2 Valoración de PROBABILIDAD

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los

códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- ✓ Frecuencia de exposición al peligro.
- ✓ Fallas en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- ✓ Fallas en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- ✓ Exposición a los elementos.
- ✓ Protección suministrada por los Elementos de Protección Personal (EPP) y tiempo de utilización de estos equipos.
- ✓ Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos)

Valoración:

Tabla 10.1 Exposición sobre la salud de las personas

| Probabilidad | Exposición | Valor |
|---------------------|-----------------------------|--------------|
| Poco probable | Al menos 1 vez al año | 5 |
| Poco frecuente | Al menos 1 vez cada 6 meses | 10 |
| Ocasional | Al menos 1 vez al mes | 15 |
| Frecuente | Al menos 1 vez a la semana | 20 |
| Constante | Al menos 1 vez al día | 25 |

Fuente: Elaboración propia

10.3 Valoración del EFECTO POTENCIAL

Para determinar el efecto potencial del daño debe considerarse las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño:

Tabla 10.2: Impacto sobre la salud de las personas

| Efecto Potencial | Impacto sobre la Salud y la Seguridad | Valor |
|-------------------------|---|--------------|
| Casi accidente | No hay impacto sobre la salud | 5 |
| Primeros auxilios | Lesiones leves o enfermedades reversibles sin pérdidas de días laborales, incapacidades leves | 10 |
| Registrable | Lesiones graves o enfermedades reversibles sin pérdidas de días laborales, incapacidades semi permanentes | 20 |
| Pérdida de días | Lesiones graves o enfermedades con pérdidas de días e incapacidades permanentes | 30 |
| Fatal | Muerte | 40 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10.3: Impacto sobre las instalaciones

| Efecto Potencial | Impacto sobre las instalaciones | Valor |
|-------------------|---|-------|
| Casi accidente | No hay impacto | 5 |
| Primeros auxilios | Mantenimiento menor | 10 |
| Registrable | Mantenimiento mayor de equipos | 20 |
| Pérdida de días | Destrucción total de equipos | 30 |
| Fatal | Destrucción de las instalaciones del área | 40 |

Fuente: Elaboración propia

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad y su efecto potencial:

Tabla 10.4 Parámetros de los niveles de riesgos

| | PROBABILIDAD QUE OCURRA | | | | | |
|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| | SEGURIDAD Y SALUD | CONSTANTE 25 | FRECUENTE 20 | OCASIONAL 15 | POCO FRECUENTE 10 | POCO PROBABLE 5 |
| EFECTO POTENCIAL | FATAL - 40 | 1000 | 800 | 600 | 400 | 200 |
| | PÉRDIDAS DE DIAS - 30 | 750 | 600 | 450 | 300 | 150 |
| | REGISTRABLE - 20 | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 |
| | PRIMEROS AUXILIOS - 10 | 250 | 200 | 150 | 100 | 50 |
| | CASI ACCIDENTE - 5 | 125 | 100 | 75 | 50 | 25 |

Fuente: Elaboración propia

El valor obtenido de la estimación anterior permitirá establecer diferentes niveles de riesgo, como se puede ver representado en la matriz. Ello permite, a partir de estos valores, decidir si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la implementación de las mismas.

Para disminuir la probabilidad de ocurrencia de un evento dañino y sus efectos, se debe actuar para la adopción de medidas preventivas.

Por otro lado, que para disminuir el daño o el efecto potencial se debe actuar adoptando medidas de protección.

El conjunto sistemático de medidas preventivas y de protección, es el contenido de los Planes de Emergencia.

EVALUACION DE PELIGROS Y RIESGOS

Tabla 10.5: Niveles de Peligros y Riesgos

| | PROBABILIDAD QUE OCURRA | | | | | |
|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| | SEGURIDAD Y SALUD | CONSTANTE 25 | FRECUENTE 20 | OCASIONAL 15 | POCO FRECUENTE 10 | POCO PROBABLE 5 |
| EFECTO POTENCIAL | FATAL - 40 | 1000 | 800 | 600 | 400 | 200 |
| | PÉRDIDAS DE DIAS - 30 | 750 | 600 | 450 | 300 | 150 |
| | REGISTRABLE - 20 | 500 | 400 | 300 | 200 | 100 |
| | PRIMEROS AUXILIOS - 10 | 250 | 200 | 150 | 100 | 50 |
| | CASI ACCIDENTE - 5 | 125 | 100 | 75 | 50 | 25 |

Valor del nivel de riesgo aceptable: < 100. Los riesgos cuyo subtotal puntúe menos de 100.

Valor del nivel de riesgo tolerable: = 100. Los riesgos a los que deben aplicarse medidas de control preventivas.

Valor del nivel de riesgo crítico: > 100. Los riesgos a los que deben aplicarse nuevas medidas de control preventivas y correctivas

Lugar: Toyota Tsusho

Área: PRODUCCIÓN

Puesto: DOBLADO DE TUBOS

Realizado por: PEREZ C

Revisado por: MIGLIARO F

Tabla 10.6 Valores de riesgos

| Peligro | Prob (P) | Efecto (E) | PxE |
|--|----------|------------|------------|
| 1- Programa diario de producción y traslado de materiales | | | |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 20 | 400 |
| Caída de mismo nivel | 15 | 30 | 450 |
| Proyección de partículas | 10 | 30 | 300 |
| Sobreesfuerzo físico | 10 | 40 | 400 |
| Caídas de objetos y herramientas | 10 | 30 | 300 |
| Golpes contra objetos | 20 | 30 | 600 |
| Posturas inadecuadas | 10 | 20 | 200 |
| Pisadas sobre objetos | 10 | 20 | 200 |
| 2- Calibración de máquina | | | |
| Movimientos repetitivos | 10 | 20 | 200 |

| | | | |
|---|----|----|------------|
| Posturas inadecuadas | 10 | 20 | 200 |
| Golpes contra objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| Sobreesfuerzo físico | 10 | 40 | 400 |
| Proyección de partículas | 20 | 30 | 600 |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 30 | 600 |
| 3- Colocación de tubos en la máquina | | | |
| Ruido | 10 | 20 | 200 |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 30 | 750 |
| Caída de mismo nivel | 10 | 30 | 300 |
| Proyección de partículas | 20 | 30 | 600 |
| Sobreesfuerzo físico | 10 | 40 | 400 |
| Caídas de objetos y herramientas | 10 | 30 | 300 |
| Golpes contra objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| Posturas inadecuadas | 10 | 20 | 200 |
| Movimientos repetitivos | 10 | 20 | 200 |
| 4- Operación de máquina | | | |
| Ruido | 10 | 20 | 200 |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 30 | 600 |
| Movimientos repetitivos | 10 | 20 | 200 |
| Proyección de partículas | 20 | 30 | 600 |
| Sobreesfuerzo físico | 30 | 20 | 600 |
| Caídas de objetos y herramientas | 10 | 30 | 300 |
| Golpes contra objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| Posturas inadecuadas | 10 | 20 | 200 |
| 5- Retiro de tubos de la máquina | | | |
| Movimientos repetitivos | 10 | 20 | 200 |
| Posturas inadecuadas | 20 | 10 | 200 |
| Golpes contra objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| Sobreesfuerzo físico | 10 | 20 | 200 |
| Proyección de partículas | 20 | 30 | 600 |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 30 | 600 |
| Ruido | 10 | 20 | 200 |

| | | | |
|--------------------------------------|-----|----|------------|
| Pisadas sobre objetos | 20 | 10 | 200 |
| Caída de mismo nivel | 10 | 20 | 200 |
| Caídas de objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| 6- Inspección de calidad | | | |
| Pisadas sobre objetos | 10 | 20 | 200 |
| Aprisionamiento entre objetos | 20 | 30 | 600 |
| Caída de mismo nivel | 110 | 20 | 200 |
| Proyección de partículas | 20 | 30 | 600 |
| Sobreesfuerzo físico | 10 | 20 | 200 |
| Caídas de objetos y herramientas | 20 | 30 | 600 |
| Golpes contra objetos y herramientas | 30 | 20 | 600 |
| Posturas inadecuadas | 10 | 20 | 200 |

Valor del nivel de riesgo aceptable: < 100. Los peligros cuyo subtotal puntúe más alto que el nivel de riesgo tolerable, se destacan en color ROJO.

En este primer análisis se obtuvieron como resultados los nivel de riesgo para cada tarea combinando los parámetros de Probabilidad y Efecto Potencial. Lo cual determina que en aquellas tareas que superaron el valor de 100 (cien) se deben aplicar Medidas de Preventivas (MP).

11. MEDIDAS PREVENTIVAS (MP)

En este apartado, se propondrán las medidas preventivas para los casos analizados en el apartado anterior, en aquellos casos que el número índice de riesgo superara 100. Más adelante, en el punto 12, se analizarán las medidas correctivas complementarias para cada paso, de ser requerido.

11.1 Aplicación

Para cada tarea se debieron adoptar MP considerando los siguientes factores:

- Barreras físicas en las instalaciones (BF)
- Barreras de protección personal (EPP)
- Existencia de un procedimiento/instructivo que reglamente la manera de llevar a cabo la tarea y que tenga en cuenta el/los peligros existentes de las misma (BP)

Tabla 11.1: Medidas Preventivas

| Peligro | Medida preventiva específica |
|--|--|
| 1- Programa diario de producción y traslado de materiales | |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante -Demarcación de lugares con desnivel |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular y respiratoria -Cartelería de uso de EPP en el área |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros (o racks) para transporte |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Caídas de objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos |
| Golpes contra objetos | <ul style="list-style-type: none"> -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Posturas inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Pisadas sobre objetos | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos |
| 2- Calibración de máquina | |
| Movimientos repetitivos | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Posturas inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Golpes contra objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Sobreesfuerzo físico | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Proyección de partículas | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área |
| Aprisionamiento entre objetos | <ul style="list-style-type: none"> -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| 3- Colocación de tubos en la máquina | |
| Ruido | <ul style="list-style-type: none"> -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelera en el lugar de trabajo -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos |
| -Aprisionamiento entre objetos | <ul style="list-style-type: none"> -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| Caída de mismo nivel | <ul style="list-style-type: none"> -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante -Demarcación de lugares con desnivel |
| Proyección de partículas | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelera de uso de EPP en el área |
| Sobreesfuerzo físico | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Caídas de objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libres de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos |
| Golpes contra objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Posturas inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Movimientos repetitivos | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| 4- Operación de máquina | |

| | |
|---|--|
| Ruido | <ul style="list-style-type: none"> -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelera en el lugar de trabajo -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos |
| -Aprisionamiento entre objetos | <ul style="list-style-type: none"> -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| Movimientos repetitivos | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Proyección de partículas | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelera de uso de EPP en el área |
| Sobreesfuerzo físico | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Caídas de objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos |
| Golpes contra objetos y herramientas | <ul style="list-style-type: none"> -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Posturas inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| 5- Retiro de tubos de la máquina | |
| Movimientos repetitivos | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Posturas inadecuadas | <ul style="list-style-type: none"> -Realizar movimientos lentos |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| Ruido | -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelería en el lugar de trabajo -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos |
| Pisadas sobre objetos | -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante Demarcación de lugares con desnivel |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos |
| 6- Inspección de calidad | |
| Pisadas sobre objetos | -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos |
| -Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante -Demarcación de lugares con desnivel |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas |

11.2 Valoración de las Medidas Preventivas (MP)

11.2.1 Calculo de Medidas Preventivas

MP se calcula:

$$MP=1 + BF + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3$$

De esta manera, dentro de las posibles soluciones que se pondera (se da “mayor peso”) a la existencia de una barrera física. La barrera relacionada con el uso de

EPP se encuentra ponderada a la mitad (0.5) por tratarse de un elemento relacionado con la instrucción y el hábito de los empleados. Por último, la barrera relacionada con la existencia de procedimientos para realizar la tarea se le asigna una valoración de un tercio (0.33) ya que se considera aún menos confiable que las anteriores.

11.2.2 Barreras físicas existentes en las instalaciones y/o equipos (BF).

Para una mejor identificación de las mismas, se divide en los siguientes ítems:

Tabla 11.2: Existencia o no de BF (A)

| | |
|----------------------------|----|
| No Aplica (NA) | NA |
| Existe en forma suficiente | 3 |
| Existe medianamente | 2 |
| No existe | 0 |

No aplica (NA) sería el caso de que el riesgo no se puede controlar con una barrera física (Ej.: trabajos manuales con herramientas pesadas). En este caso el programa no permite calcular (B) y (C) y se pasa directamente a Barrera de Elementos de Protección Personal (EPP).

Tabla 11.3: Estado de la BF (B)

| | |
|----------------------|----|
| Muy buen estado | 3 |
| Medianamente cuidada | 2 |
| Mal estado | 1 |
| Cuando A = NA | 0 |
| Cuando A = NE | -1 |

Tabla 11.4: Disponibilidad de la BF (C)

| | |
|-------------------------|----|
| Siempre disponible | 3 |
| Casi siempre disponible | 2 |
| Poco disponible | 1 |
| Cuando A = NA | 0 |
| Cuando A = NE | -1 |

Para el cálculo de la eficacia de BF ante cada peligro, se debió seleccionar de (A), (B) y (C) el valor estimado y sumarlos entre sí.

$$BF = A + B + C$$

Sí (A) = NA; entonces, se toma a BF = 0 y se calcula:

$$MP = 1 + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3$$

11.2.3 Barreras de protección personal (EPP)

Tabla 11.5: Existencia o no de EPP (D)

| | |
|------------------------------|----|
| No aplica (NA) | NA |
| Existe en forma suficiente | 3 |
| Existe en forma insuficiente | 2 |
| No existen (NE) | 0 |

No aplica (NA) sería en aquellos casos de que el riesgo no se puede controlar con un equipo de protección personal. (Ej.: un riesgo mecánico, una explosión, un incendio, etc.). En este caso el programa no permite calcular (E) y (F) pasa directamente a Barrera de Procedimiento (BP).

Tabla 11.6 Estado de los EPP (E)

| | |
|-------------------------|----|
| Muy buen estado | 3 |
| Medianamente aceptables | 2 |
| Mal estado | 1 |
| Cuando A = NA | 0 |
| Cuando A = NE | -1 |

Tabla 11.7 Grado de uso de EPP (F)

| | |
|----------------------|----|
| Siempre se usan | 3 |
| Casi siempre se usan | 2 |
| Se usan poco | 1 |
| Cuando A = NA | 0 |
| Cuando A = NE | -1 |

Para el cálculo del EPP de cada peligro, se debió seleccionar de (D), (E) y (F) el valor estimado y sumarlos entre sí:

Sí (D) = NA; entonces se toma a EPP = 0 y se calcula

$$\mathbf{MP = 1 + BF + BP \times 1/3}$$

Sí (D) es diferente a 0; entonces EPP = D + E + F y:

$$\mathbf{MP= 1 + BF + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3}$$

11.2.4 Barreras procedimentales (BP)

Existencia de un procedimiento / instructivo que reglamente la manera de llevar a cabo la tarea y que tenga en cuenta el / los peligros existentes de las mismas (BP).

Tabla 11.8: Existencia o no de BP (G)

| | |
|-----------------------------|----|
| No Aplica (NA) | NA |
| Existen en forma suficiente | 3 |
| Existen en forma parcial | 2 |
| No existen (NE) | 0 |

No aplica (NA): sería en aquellos casos en donde no tiene sentido que exista un procedimiento escrito para controlar el riesgo (Ej.: tareas generales dentro de un laboratorio de análisis como pipetear, destilar, etc.; tareas inherentes a las actividades de los mecánicos tales como ajuste de espárragos, uso de eslingas, etc.). En este caso el programa no permite calcular (H), directamente $BP = 0$.

Tabla 11.9 Grado de cumplimiento / aplicación de BP (H)

| | |
|--------------------------------|----|
| Siempre se usan / aplican | 3 |
| Casi siempre se usan / aplican | 2 |
| Se usan / aplican poco | 1 |
| Cuando A = NA | 0 |
| Cuando A = NE | -1 |

Para el cálculo del BP de cada peligro, se debió seleccionar de (G) y (H) el valor estimado y sumarlos entre sí:

$$\mathbf{BP = G + H}$$

El valor final del índice de las barreras existentes (BE) será igual a la suma de los valores obtenidos.

-Si (A) de BF = NA; entonces, se toma a BF=0 y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3}$$

-Si (A) de BF es diferente a 0; entonces BF = A + B + C y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + BF + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3}$$

-Si (D) de EPP = NA; entonces, se toma a EPP = 0 y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + BF + BP \times 1/3}$$

-Si (D) de EPP es diferente de 0; entonces EPP = D + E + F y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + BF + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3}$$

-Si (G) de BP = NA; entonces se toma BP = 0 y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + BF + EPP \times 1/2}$$

-Si (G) de BP es diferente de 0; entonces se toma BP = G + H y se calcula:

$$\mathbf{MP = 1 + BF + EPP \times 1/2 + BP \times 1/3}$$

Al momento de realizar el cálculo de las barreras relacionadas con la existencia y uso de procedimientos para realizar las tareas, se tuvo en cuenta la competencia del personal, la actitud, su comportamiento, su aptitud, etc., con el propósito de realizar una estimación de los valores más reales.

11.2.5 Magnitud del Riesgo

La magnitud del riesgo ajustado por la medida de control (R) se calculó como el producto de los valores determinados de la probabilidad y del efecto potencial respectivamente, dividido por las medidas preventivas.

$$R = P \times EP / MP$$

Tabla 11.10: Análisis de Riesgos con Medidas de Control

| Peligro | Control | Prob (P) | Efec (E) | Px E | Medidas de Control 1+BF+(EPP*1/2)+(BP*1/3) | | | | Riesgo = (Px E)/MP |
|---|--|----------|----------|------|---|-----|----|-----|--------------------|
| | | | | | BF | EPP | BP | MP | |
| 1- Programa diario de producción y traslado de materiales | | | | | | | | | |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 20 | 20 | 400 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 60 |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante Demarcación de lugares con desnivel | 15 | 30 | 450 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 67.5 |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área | 10 | 30 | 300 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 45 |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte | 10 | 40 | 400 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 60 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|----|----|------------|---|---|-----|------------|-------------|
| | -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | | | | | | | | |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos | 10 | 30 | 300 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 45 |
| Golpes contra objetos | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 90 |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 30 |
| Pisadas sobre objetos | -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 30 |
| 2- Calibración de máquina | | | | | | | | | |
| Movimientos repetitivos | -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 10 | 20 | 200 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 27.5 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|----|----|------------|---|---|-----|------------|-------------|
| | - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | | | | | | | | |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 27.5 |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 82 |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 10 | 40 | 400 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 54.5 |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 82 |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 1.5 | 7.5 | 82 |

| 3- Colocación de tubos en la máquina | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|----|-----|---|---|---|-----|-----|
| Ruido | -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelera en el lugar de trabajo -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 30 |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 25 | 30 | 750 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 115 |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante Demarcación de lugares con desnivel | 10 | 30 | 300 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 45 |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelera de uso de EPP en el área | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 90 |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 10 | 40 | 400 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 60 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|----|----|-----|---|---|---|-----|------|
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos | 10 | 30 | 300 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 45 |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 90 |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 30 |
| Movimientos repetitivos | -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 2 | 6.5 | 30 |
| 4- Operación de máquina | | | | | | | | | |
| Ruido | -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelera en el lugar de trabajo | 10 | 20 | 200 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 36.5 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|----|----|------------|---|---|---|------------|-------------|
| | -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos | | | | | | | | |
| - Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 20 | 30 | 600 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 109 |
| Movimientos repetitivos | -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 36.5 |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área | 20 | 30 | 600 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 109 |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 20 | 30 | 600 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 109 |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa | 10 | 30 | 300 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 54.5 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|----|----|------------|---|---|-----|------------|-------------|
| | -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos | | | | | | | | |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción | 20 | 30 | 600 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 109 |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 3 | 2 | 5.5 | 36.5 |
| 5- Retiro de tubos de la máquina | | | | | | | | | |
| Movimientos repetitivos | -Utilizar carros para transporte -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo - Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 20 | 10 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 90 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----|----|------------|---|---|-----|------------|-----------|
| | -Utilizar soportes de sujeción | | | | | | | | |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 90 |
| Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 90 |
| Ruido | -Utiliza protección auditiva -Evitar ruidos durante la tarea -Colocar cartelería en el lugar de trabajo -Utilizar protecciones entre tubos para evitar ruidos | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |
| Pisadas sobre objetos | -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos | 20 | 10 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-----|----|------------|---|---|----------|------------|-------------|
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante Demarcación de lugares con desnivel | 10 | 20 | 200 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 30 |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos | 20 | 30 | 600 | 0 | 4 | 1.5 | 6.5 | 90 |
| 6- Inspección de calidad | | | | | | | | | |
| Pisadas sobre objetos | -Realizar conexiones de mangueras y cables aéreos -Mantener orden y limpieza -Disponer de contenedores para residuos | 10 | 20 | 200 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 26.5 |
| - Aprisionamiento entre objetos | -Contar con protecciones mecánicas -No colocar extremidades entre objetos -Utilizar soportes de sujeción -Mantener distancia con la máquina | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 80 |
| Caída de mismo nivel | -Mantener orden y limpieza -Uso de calzado certificado y suela antideslizante Demarcación de lugares con desnivel | 110 | 20 | 200 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 26.5 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|----|-----|---|---|---|-----|------|
| Proyección de partículas | -Utilizar protecciones mecánicas -Uso de protección ocular -Cartelería de uso de EPP en el área | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 80 |
| Sobreesfuerzo físico | -Utilizar carros para transporte -No levantar objetos de más de 25 kg por persona -Levantar objetos lo más próximo al cuerpo | 10 | 20 | 200 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 26.5 |
| Caídas de objetos y herramientas | -Sujetar los tubos con prensas y topes -Asegurarse de que los tubos estén libre de grasa -Utilizar guantes antideslizantes -Limitar área de acopio -Evitar sobrecargas de objetos | 20 | 30 | 600 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 80 |
| Golpes contra objetos y herramientas | -Uso de guantes contra impactos -Utilizar herramientas acordes a la tarea -Utilizar soportes de sujeción | 30 | 20 | 600 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 80 |
| Posturas inadecuadas | -Realizar movimientos lentos -No girar el tronco del cuerpo al levantar un objeto -Aplicar fuerza con las piernas | 10 | 20 | 200 | 0 | 5 | 2 | 7.5 | 26.5 |

Nivel de riesgo aceptable < 100. Los peligros con controles cuyo subtotal puntúe más alto que el nivel de riesgo aceptable se resaltan en ROJO.

11.3 Valor de tolerancia

Paras las tareas que contengan un peligro cuyo riesgo **sea mayor a 100**, deberán ser incluidas en un plan de acción para su pronta reducción del nivel de riesgo.

Los controles operativos de los peligros con riesgos dentro del nivel tolerable, son actividades que se llevan a cabo para mantener eficaces las barreras que se aplican y que llevan a los riesgos a un valor por debajo del máximo tolerable.

Se intentó tomar en consideración la mayor cantidad de peligros al momento de elaborar el plan de emergencia, sin embargo, siempre pueden surgir elementos aleatorios no contemplados en el diseño.

11.4 Revisión de Riesgos Registrados

Todos los peligros identificados son reevaluados cuando alguna circunstancia original de los mismos o su entorno se modifique. Asimismo, el programa debe ser revisado cada 1 año como mínimo.

Si se modifican las normas internas o las leyes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional apliquen a estos riesgos, los planes de acción deben ser reevaluados.

Todas aquellas actividades que no generen riesgos intolerables, no son nuevamente evaluadas, en la medida que no haya cambios en el proceso, modificaciones en planta, en la legislación o en la metodología de la evaluación utilizada. En caso de darse esta situación, los responsables de cada sector deberán realizar una nueva evaluación, cumpliendo el circuito anteriormente descrito.

11.5 Estudio Ergonómico del puesto de trabajo

Según lo que se observó en el análisis del puesto de trabajo, el operador está expuesto a un nivel de riesgo ergonómico, asociado a trastornos músculo - esquelético afectando columna (por características intrínsecas del puesto de trabajo y la tarea que derivan en la adopción de posturas forzadas y falta de formación del personal en salud y cuidados ergonómicos); trastornos musculoesqueléticos de miembros superiores (por ritmos de trabajo, falta de autonomía, pausas y descansos, posturas forzadas y falta de formación y concientización del personal) y trastornos musculoesqueléticos de miembros inferiores por bipedestación y marcha continua.

Las soluciones técnicas y/o medidas preventivas se desarrollarán en la etapa 2 del presente proyecto.

12. ACCIÓN CORRECTIVA

12.1 Aplicación

La Acción Correctiva es una actuación o efecto implementado para eliminar o controlar las causas de un riesgo detectado con el fin de evitar su repetición⁴. Estas pueden incurrir cambios en los procesos, procedimientos o sistemas, como así también nuevas tecnologías, capacitación del personal, requerimiento de personal técnico presente, entre otras medidas.

⁴ http://www.crea.es/prevencion/ohsas/plan/plan_de_prevencion_de_riesgos_laborales.pdf

En virtud de la necesidad surgida como problema en la etapa de recopilación de la información del puesto de trabajo, se elaboró un informe de acción correctiva.

Este formulario debe ser entregado al responsable de área, en este caso el área de mantenimiento, para un seguimiento y posterior evaluación de las medidas correctivas adoptadas.

Figura 12.1: Formulario de acción correctiva

| INFORME DE ACCION CORRECTIVA | | IAP 007/2014 |
|--|-----------------------------------|---|
| 1) ORIGEN: Cambio de Máquina Dobladora de tubos manual por Máquina Serber 51X4 Automática | | |
| DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD POTENCIAL: Accidentes por Golpes, Aprisionamiento, Proyección de Partículas, Golpes y Sobreesfuerzos | | |
| Fecha: 21/07/15 | Firma Emisor: STAN | Aclaración: Fernando Migliaro |
| 2) ACCIONES CORRECTIVAS: | | |
| ACCIONES CORRECTIVAS | RESPONSABLES DE LA IMPLEMENTACION | FECHA |
| Cambio de máquina dobladora de tubos. | Mantenimiento | Primer semestre 2016 |
| 3) DETALLES DEL SEGUIMIENTO: Se comprará una máquina automática dobladora de tubos marca Serber modelo 51X4 Automática, prevista para el 2016 y a posteriori de implementarse las propuestas del informe adjunto. | | |
| Fecha de Cierre: 28/07/15 | | Firma del Responsable del Seguimiento: STAN |

12.2 Justificación de medida correctiva

El presente proyecto establece una propuesta de lineamientos, para la adquisición de equipos, que eliminen y/o minimicen los riesgos identificados como prioritarios en el apartado de caracterización. La propuesta busca una máxima eficacia en la adopción de medidas correctivas propuestas.

12.2.1 Planteo del problema

En la actualidad, la máquina dobladora de tubos manual no cumple los estándares de seguridad previstos por el TSP de Toyota Tsusho.

Se presentan inconvenientes en su operatoria y confiabilidad, entre ellos podemos mencionar:

- Elevado riesgo de Aprisionamiento y Golpes.
- Elevado frecuencia de Proyección de partículas.
- Elevado índice de problemas ergonómicos.
- Rotura periódica de componentes.
- Inadecuado sistema de abastecimiento de tubos y operatoria de los mismos.
- Riesgos al operador en el arranque.

12.2.2 Propuesta de mejora

A continuación se presenta un esquema de montaje propuesto para reemplazar la actual máquina dobladora de tubos, por una máquina Serber modelo 51X4 Automática o similar.

Figura 12.2 Imagen de máquina dobladora de tubos propuesta



Fuente: www.mercadomachinery.com

12.2.3 Argumentos

La propuesta se sostiene sobre los siguientes fundamentos:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de fortalecer la protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal

- Desarrollo de nuevas tecnologías

12.2.4 Ventajas

- Se asegura una mejora de la calidad del trabajo del operador y del desarrollo del proceso.
- Se obtiene una reducción de costos, puesto que se racionaliza el trabajo, se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible y multifabricación).
- Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Se obtiene un mejor conocimiento del funcionamiento de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.
- Racionalización y uso eficiente de la energía y la materia prima.
- Aumento en la seguridad de las instalaciones y la protección a los trabajadores.

13 ESTUDIO DE COSTOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS

13.1 Disertación:

A continuación se suministra una lista de algunos ahorros que se pueden producir al ejecutar dicho proyecto:

Seguridad: Ahorros en la compra de implementos de seguridad, seguros de vida, hospitalización y accidentes, indemnizaciones a familiares, costos de representación legal, multas provenientes de organismos reguladores de la actividad laboral, tiempo fuera de servicio de los equipos al producirse un accidente, reemplazo o reparación de equipos afectados.

Calidad: "Retrabajo" o reparación de tubos, reducción de la frecuencia de los servicios de mantenimiento, reparación y garantías ofrecidos al cliente; aumento de la demanda debido a la mejora esperada de la calidad del producto; disminución de la devolución de artículos por parte del consumidor, aumento de la demanda por parte de clientes nacionales y/o internacionales debido a la continuidad en el cumplimiento de las especificaciones, ingreso a nuevos mercados y aumento de la demanda al obtener una certificación por parte de un organismo supervisor de calidad, aumento de la demanda debido a la capacidad de ofrecer tiempo de garantía mayores.

Mercadeo y Productos: Disminución del tiempo de respuesta de la producción a la variación de la demanda (almacenaje, materias primas empleadas, etc.), reducción del tiempo de respuesta a los cambios de gusto del consumidor, demanda estimada de una nueva línea de productos, aumento de ingresos debido al aumento de la capacidad de producción.

Logística: Reducción de los costos de almacenamiento e inventarios, disminución de los costos operacionales y el tiempo de procesamiento de

órdenes de compra, originados por el "papeleo", demanda estimada a causa de la reducción de los tiempos de entrega.

Desechos: Evitar el almacenamiento de productos de desecho, mediante la utilización más eficiente de la materia prima y de la energía. Disminución de los costos involucrados en la eliminación o transporte de los desperdicios.

Ambiente: Evitar la generación de desechos y residuos, con la correspondiente disminución de los gastos de: tratamiento, eliminación, transporte, almacenaje, efectos sobre el personal, efectos sobre la comunidad, etc.

Energía: Uso más eficiente de la energía.

14 CONCLUSIÓN DE LA ETAPA 1

Luego del análisis detallado del puesto de Doblado de Tubos, la empresa tiene en sus manos una herramienta para la identificación de vulnerabilidades en el sector de seguridad e higiene, y un diagnóstico general sobre el estado del área.

A partir de este momento es posible establecer políticas para la corrección de los riesgos detectados y la gestión sistematizada de seguridad de estos a lo largo del tiempo. Para garantizar que los peligros y riesgos encontrados no se sostengan en el tiempo, se debe formalizar un Plan de Acción que permita anticipar y controlar nuevas vulnerabilidades que puedan surgir a lo largo del tiempo.

Dado que el ritmo de aparición de innovaciones tecnológicas es cada vez más acelerado, aumentan las posibilidades de que operarios realicen acciones indebidas en los entornos humanos, tecnológicos, físicos y de procesos propios del sector.

Al exponer las recomendaciones de los puntos 6 y 7, se deben asumir las responsabilidades dentro de la organización para adoptar los planes y reducir los riesgos a los que está sometida la infraestructura y las personas contemplados en este proyecto. De esa manera es posible implementar medidas de corrección y tratamiento de los riesgos detectados.

En el análisis de resultados de probabilidad de ocurrencia ($P \times EP$), el análisis de la matriz de valor crítico indica que existen suficientes elementos que requieren la atención de los responsables de sector. En la matriz se identifican elementos cualitativos y cuantitativos, que describen la situación de seguridad en que se encuentran los activos analizados, listando peligros, riesgos y amenazas potenciales y sus respectivas recomendaciones de seguridad para corrección de las vulnerabilidades.

De este modo se concluye la primera etapa del Proyecto Final Integrador, observando que el modelo aplicado en el puesto de trabajo objeto del estudio, contempla elementos de control sobre la exposición del trabajador, la barreras físicas existentes, la aplicación correcta de los procedimientos operativos y la recomendación de nueva tecnología que reemplace a la existente, de tal modo que se prevengan futuros riesgos debido a la maquinaria obsoleta.

Para lograr la funcionalidad del proyecto propuesto se recomienda la aplicación de todas las medidas mencionadas, tanto preventivas como correctivas, para alcanzar los estándares de seguridad e higiene deseados.

Es fundamental la diagramación de un programa de capacitación en riesgos específicos en función de la identificación de peligros y evaluación de los riesgos inherentes al puesto de trabajo.

La utilización de barreras de tipo físicas debe ser considerada como primera instancia en las medidas de seguridad, de no poder ser eliminado el riesgo en cuestión.

El suministro de equipos adecuados (EPP), así como los procedimientos de mantenimiento que garanticen la salud y la seguridad del trabajador es de máxima importancia.

También es relevante la diagramación de procedimientos de trabajo adecuados, incluidas las medidas para la manipulación, el almacenamiento, traslado, entrega de equipos para reparación, control de permisos, autorización de permanencia en planta etc.

Asimismo, es recomendable contar con cartelería que indique el uso de EPP, los peligros latentes, señalización de salidas de emergencia, zonas controladas, etc.

Además, se sugieren las siguientes medidas mínimas de higiene personal:

- Consultas médicas tempranas ante cualquier síntoma. Controles y exámenes médicos periódicos.
- Integración de programas de salud como (nutrición, gimnasia, psicología etc.).

La acción preventiva propuesta mejorará significativamente el rendimiento operativo, bajará los costos de mantenimiento, y disminuirá el riesgo existente en el sector y puesto de trabajo.

15. DESARROLLO: ETAPA 2

En esta fase, se analizarán las condiciones generales de trabajo, evaluando los riesgos provocados por contaminantes físicos, tales como ruidos y vibraciones, proporcionando medidas destinadas a la mejora de las condiciones acústicas en el puesto. También se realizará un análisis sobre como inciden los factores ergonómicos en la salud físico mental del operario y las enfermedades profesionales que pueden devenir de una mala acción ergonómica.

Por otra parte se realizará una evaluación y proposición de mejoras para la protección contra incendios en el puesto de trabajo y sus puestos vinculados brindando medidas de acción y prevención.

16. RUIDOS Y VIBRACIONES

16.1 Introducción

El ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado. Es uno de los contaminantes físicos laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido se pueden mencionar:

- ✓ Pérdida de la capacidad auditiva.
- ✓ Acufenos: zumbidos, tintineos.
- ✓ Interferencia en la comunicación.
- ✓ Malestar, estrés, nerviosismo.

- ✓ Trastornos del aparato digestivo.
- ✓ Efectos cardiovasculares.
- ✓ Disminución del rendimiento laboral.
- ✓ Incremento de accidentes.
- ✓ Cambios en el comportamiento social.

16.2 Objetivos

Objetivo General:

Se plantea como objetivo realizar un estudio del nivel de ruido y vibraciones para evaluar las condiciones al que son expuestos los 10 operarios en el puesto de Doblados de Tubos y plantear medidas correctivas en el caso que se requiera.

Objetivo Específico:

Evaluar cualitativamente el sitio de trabajo, identificando las áreas y fuentes de ruidos, así como la población trabajadora expuesta.

Determinar el nivel de ruido en unidad de medida de decibeles, en las 5 (cinco) máquinas de doblado de tubos y durante el uso en simultáneo de las mismas.

Evaluar el agente físico del sector seleccionado, estimando la exposición de los trabajadores dentro de una jornada de trabajo (2 turnos de 8 hs.) y sus riesgos asociados, pudiendo ser estos, los causantes de enfermedades profesionales.

Proponer la implementación de mejoras para evitar la exposición de los empleados a los contaminantes físicos antes mencionados.

16.3 Marco teórico.

El sonido

El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

Características y denominaciones del sonido:

Ondas periódicas: Si las perturbaciones se producen a intervalos regulares y son de la misma forma se conoce como onda periódica, en ella el número de perturbaciones por segundo se denomina frecuencia expresándola en Hertz (Hz), es decir ciclos por segundo. Para el caso de las ondas sonoras la frecuencia esta entre 20Hz y 20KHz.

Ondas aperiódicas: La mayoría de los sonidos naturales son aperiódicos, lo cual significa que las sucesivas perturbaciones no se producen en intervalos regulares y no mantienen constante su forma de onda. Esto es lo que técnicamente se denomina ruido. Algunos ejemplos son el ruido urbano, el ruido del mar, el sonido de instrumentos de percusión, etc.

Espectro: Las ondas periódicas por lo general tienen asociadas varias frecuencias a la vez (Teorema de Fourier). Así cuando escuchamos un sonido de 100 Hz, realmente estamos escuchando ondas senoidales de frecuencias 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 500 Hz, etc. Las cuales se denominan armónicas del sonido original.

En las ondas aperiódicas el espectro del sonido puede ser tan simple como el sonido de una campana donde se pueden encontrar un conjunto de frecuencias claramente diferenciadas pero que no serán múltiplo de ninguna frecuencia, o tan complejo como el ruido blanco.

Intensidad sonora: La razón por la cual algunos sonidos son más intensos que otros es debido a su amplitud y esta es la máxima presión sonora en cada ciclo. En el caso del ruido la amplitud puede estar cambiando continuamente y en este caso se obtiene de un promedio.

Presión sonora: La presión sonora se define como la diferencia entre la presión instantánea debida al sonido y la presión atmosférica. Se mide en Pascal (1 Pascal es igual a una fuerza de 1 newton actuando sobre una superficie de 1 metro cuadrado, y se abrevia Pa).

La unidad utilizada para expresar el nivel de presión sonora es el decibel, abreviado dB. El nivel de presión sonora de los sonidos audibles varía entre 0dB y 120 dB. Los sonidos de más de 120 dB pueden causar daños auditivos inmediatos e irreversibles, además de ser bastante dolorosos para la mayoría de las personas.

El ruido

El ruido es un sonido inarticulado y confuso. Desde el punto de vista físico sonido y ruido son lo mismo pero cuando el sonido comienza a ser desagradable. Cuando este es considerado indeseable de ser percibido se lo denomina ruido, cuyo volumen excesivo resulta perjudicial para la decodificación y comprensión de un mensaje.

Frecuencia

La frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido entre 20 Hz y 20.000 Hz, en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

Infrasonidos y Ultrasonidos

Los infrasonidos son aquellos sonidos cuyas frecuencias oscilan entre 1 a 80 Hz.

Los ultrasonidos, en cambio son sonidos cuyas frecuencias son superiores a 20.000Hz.

En ambos casos se tratan de sonidos inaudibles por el ser humano.

Decibeles

Dado que el sonido produce variaciones de la presión del aire debido a que hace vibrar sus partículas, las unidades de medición del sonido podrían ser unidades de presión, que en el sistema internacional es el Pascal (Pa).

$$1\text{Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

Sin embargo, el oído humano percibe variaciones de presión que oscilan entre 20uPa y 100 Pa, es decir, con una relación entre ellas mayor de un millón a 1, por lo que la aplicación de escalas lineales es inviable. En su lugar se utilizan las escalas logarítmicas cuya unidad es el decibel (dB) y tiene la siguiente expresión:

$$N=10\log. R/R_0$$

Con:

N: Numero de decibeles

R: Magnitud que se está midiendo

R₀: Magnitud de referencia

Otro motivo para utilizar este tipo de escala se basa en el hecho de que el oído humano tiene respuesta al sonido que se parece a una función logarítmica, es decir la sensación que se percibe es proporcional al logaritmo de la excitación recibida.

Por ejemplo, si se duplica la energía sonora, el nivel sonoro se incrementa en 3 dBA, pero para nuestro sistema auditivo este cambio resulta prácticamente imperceptible. Lo mismo ocurre si se reduce la energía a la mitad, y entonces el nivel sonoro cae 3 dBA. Ahora bien un aumento de 10 dBA (por ejemplo, de 80 dBA a 90 dBA), significa que la energía sonora ha aumentado diez veces, pero que será percibido por el oído humano como una duplicación de la sonoridad.

Tabla 16.1 Niveles sonoros y respuesta humana.

| Niveles Sonoros y Respuesta Humana | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Sonidos característicos | Nivel de presión sonora [dB] | Efecto |
| Zona de lanzamiento de cohetes (sin protección auditiva) | 180 | Pérdida auditiva irreversible |
| Operación en pista de jets Sirena antiaérea | 140 | Dolorosamente fuerte |
| Trueno | 130 | |
| Despegue de jets (60 m) Bocina de auto (1 m) | 120 | Máximo esfuerzo vocal |
| Martillo neumático Concierto de Rock | 110 | Extremadamente fuerte |
| Camión recolector Petardos | 100 | Muy fuerte |
| Camión pesado (15 m) Tránsito urbano | 90 | Muy molesto Daño auditivo (8 Hrs) |
| Reloj despertador (0,5 m) Secador de cabello | 80 | Molesto |
| Restaurante ruidoso Tránsito por autopista Oficina de negocios | 70 | Difícil uso del teléfono |
| Aire acondicionado Conversación normal | 60 | Intrusito |
| Tránsito de vehículos livianos (30 m) | 50 | Silencio |
| Living, Dormitorio Oficina tranquila | 40 | |
| Biblioteca, Susurro a 5 m | 30 | Muy silencioso |
| Estudio de radiodifusión | 20 | |
| | 10 | Apenas audible |
| | 0 | Umbral auditivo |

Fuente: www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm de "Noise Pollution Clearinghouse"

Dosis de Ruido

Se define así a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el NPS (nivel presión sonora) del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición por causa del ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

Ruido estable

Es aquel ruido cuyo nivel de presión acústica ponderado A permanece esencialmente constante. Se considera que cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximos y mínimos es inferior a 5 dB(A) utilizando las características SLOW.

La Audición

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funciones bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

- El oído externo

La oreja recibe el sonido y lo dirige hacia el canal auditivo, que conduce al tímpano. El sonido rebota en el este último, conectado con el oído medio transformándola en impulso bio eléctrico.

- El oído medio

Contiene los tres huesos más pequeños del cuerpo humano: el martillo, el yunque y el estribo. Cuyo impulso bio eléctrico se transmite hasta el oído interno.

- El oído interno

Compuesto por una cavidad llena de líquido, en cuyas paredes en forma de espiral (cóclea) se disponen miles de células sensoriales que, en sus extremos, poseen delgados cilios, sensibles a la vibración que las ondas de sonido producen en el fluido. Esta vibración estimula los nervios, que transmiten señales al cerebro, Este finalmente, interpreta estas señales como música, palabras, o sonidos de cualquier tipo.

Así la percepción auditiva se realiza por medio de dos mecanismos: uno periférico, el oído, que es estimulado por ondas sonoras; y otro central, representado por la corteza cerebral que recibe estos mensajes.

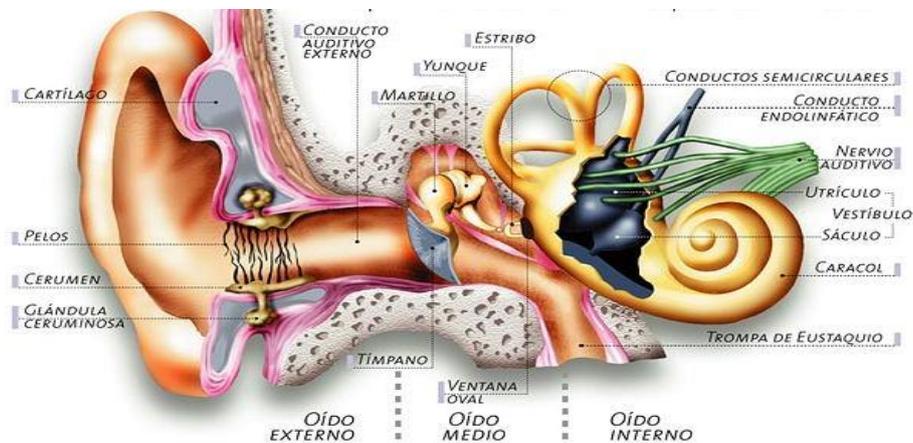
El oído actúa entonces, como un transductor que transforma la señal acústica en impulsos nerviosos. Sus estructuras integran un sistema mecánico de múltiples componentes, que presentan diferentes frecuencias naturales de vibración.

Pero el oído no interviene solamente en la audición. Los conductos semicirculares, que forman parte del oído interno, brindan información acerca de los movimientos del cuerpo, pero fundamental para el mantenimiento de la postura y el equilibrio.

De este modo, su particular anatomía, su ubicación a ambos lados de la cabeza, sus estrechas relaciones con otros sentidos (visual, propioceptivo) y estructuras nerviosas especiales (sustancia reticular, sistema límbico, etc.), su doble función (audición y equilibrio), nos explican no solo su capacidad para ubicar e identificar una fuente sonora, analizar, interpretar y diferenciar un sonido, y orientarnos en el espacio, sino que además nos da las bases para entender las consecuencias que el ruido ocasiona sobre el ser humano.

Fuente: www.srt.gob.ar/images/pdf/Rs85-2_Protocolo_Ruido_Guia_Practica.pdf, agosto 2015.

Figura 16.1 Imagen del oído humano.



Fuente: www.sites.google.com/site/lasondasyelsonido/el-oido-humano/partes-del-oido

16.4 Marco legal

La legislación laboral protege directa o indirectamente al trabajador regulando los niveles de exposición a ruidos y plantea las posibles medidas de prevención. Existen disposiciones ambientales, que protegen a la comunidad, y establecen límites en general muy inferiores a los laborales, contemplando la tranquilidad y el descanso y no sólo la salud auditiva. Por otro lado se encuentran los reglamentos de habilitación, que enfocan los permisos para diversas actividades que involucren la producción de ruido, como el transporte o los espectáculos. Por último, existe una serie de normas y recomendaciones emitidas por comités técnicos especializados pertenecientes a organismos nacionales e internacionales, que si bien no alcanzan el rango de disposiciones legales suelen ser adoptadas en leyes, ordenanzas o reglamentos debido a la autoridad técnica de la entidad en que se originan.

En la República Argentina existen las siguientes leyes laborales:

Ley N° 19.587/72, de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con su **decreto reglamentario N° 351/79** y su **Resoluciones 295/03 y 85/12**

Ley N° 24.557/95, de Riesgos del Trabajo, que va acompañada por los decretos reglamentarios **N° 170/96** y **N° 333/96**, la Resolución **N° 38/96** SRT y los Laudos **N° 156/96 MTSS** y **405/96**.

16.5 Relevamientos de datos.

Se realiza el relevamiento del puesto, contemplando las siguientes características:

- ✓ las condiciones laborales y ambientales,
- ✓ duración de la jornada laboral,
- ✓ ubicación de las maquinas,
- ✓ cantidad de operarios del sector,
- ✓ operaciones que realizan,
- ✓ periodos de uso de las maquinas durante la jornada laboral,
- ✓ simultaneidad del funcionamiento de las mismas.

Diseño y construcción edilicia y del puesto específico:

Paredes: de mampostería de ladrillos Blocks 4 metros de alto seguida de chapa de zinc

Piso: hormigón armado

Techo: chapa de zinc

Medidas: 8400 m²

Figura 16.2: Imagen de construcción edilicia



Fuente: www.toyota.com.ar, junio de 2015

Recinto de trabajo:

Dimensiones del recinto: 15 m²

Cantidad de recintos: 5

Área total del trabajo: 75 m²

Figura 16.3: Recinto de trabajo



Fuente: www.toyota.com.ar, junio de 2015

Características de las maquinas:

Maquina Dobladora de tubos manual

Las maquinas con las que cuenta Toyota Tsusho son las denominadas maquinas con mandril. Un mandril es un tipo especial de prensa usada para sujetar un objeto, usualmente con simetría radial, en especial de forma cilíndrica.

Así mismo, las dobladoras de tubos con mandril son máquinas muy sencillas, poseen un eje con control de doblado a palanca. Cuenta con un mandril o bala como la llaman popularmente, que se ajusta mecánicamente a la posición óptima para apoyar desde el interior del tubo para ser doblado sin aplastar o arrugar; luego el cabezal gira por la fuerza que se aplica a través de la palanca según el valor deseado.

Cantidad de máquinas: 5

Dimensiones:

Largo: 3.50 mts

Ancho: 1.50 mts

Alto: 1.30 mts

Ffigura 16.4: Maquina dobladora de tubos manual.



Fuente: www.ferrecatalogo.com

Características del trabajo:

Cantidad de puestos: 5

Cantidad de operarios por puestos: 1

Duración de la jornada de trabajo: 9 hs

Horario de trabajo: De 6:00 a 15:00 hs. y de 15:00 a 00:00 hs. en dos turnos

Cantidad de operarios involucrados en ambos turnos: 10

Horario de simultaneidad del trabajo: Los 5 puestos de trabajo funcionan en simultáneo con idénticas características en ambos turnos.

Instrumento de medición:

Existen distintos modelos y características de decibelímetros:

1. **Clase del instrumento:** Puede ser de:

Clase 0: se utiliza en laboratorios. Sirve como referencia.

Clase 1: empleo en mediciones de precisión en el terreno.

Clase 2: utilización en mediciones generales de campo.

Clase 3: empleado para realizar reconocimientos. Mediciones aproximadas.

2. **Micrófono suministrado:** Este aspecto determina el rango de frecuencias que podrá analizar el instrumento.

3. **Parámetros de medida:** Los parámetros consideran dos tipos de ponderaciones, a saber:

Ponderaciones de frecuencia: pueden ser A, B, C, D, U.

Ponderaciones de tiempo: pueden ser S (slow), F (fast), I (impulsive) y Peak (pico).

Tabla 16.2: Ponderaciones de frecuencia

| <i>Ponderaciones de frecuencia</i> | <i>Caracterización</i> |
|------------------------------------|---|
| A | Es la red de ponderación más comúnmente utilizada para la valoración de daño auditivo e inteligibilidad de la palabra. Empleada inicialmente para analizar sonidos de baja intensidad, es hoy, prácticamente, la referencia que utilizan las leyes y reglamentos contra el ruido producido a cualquier nivel. |
| B | Fue creada para modelar la respuesta del oído humano a intensidades medias. Sin embargo, en la actualidad es muy poco empleada. De hecho una gran cantidad de sonómetros ya no la contemplan. |
| C | En sus orígenes se creó para modelar la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. En la actualidad, ha ganado prominencia en la evaluación de ruidos en la comunidad, así como en la evaluación de sonidos de baja frecuencia en la banda de frecuencias audibles. |
| D | Esta red de compensación tiene su utilidad en el análisis del ruido provocado por los aviones. |
| U | Es una red de ponderación de las más recientes. Se aplica para medir sonidos audibles en presencia de ultrasonidos. |

Tabla 16.3: Ponderaciones de tiempo

| <i>Ponderaciones de tiempo</i> | <i>Caracterización</i> |
|--------------------------------|--|
| S | El instrumento responde lentamente ante los eventos sonoros. El promediado efectivo de tiempo es de aproximadamente un segundo. |
| F | Brinda una respuesta al estímulo sonoro más rápida. La constante de tiempo es menor (0.125 segundos) y por tanto, puede reflejar fluctuaciones poco sensibles a la ponderación anterior. |
| I | Tiene una constante de tiempo muy pequeña. Se emplea para juzgar cómo influye, en el oído humano, la intensidad de sonidos de corta duración. |
| Peak | Permite cuantificar niveles picos de presión sonora de extremadamente corta duración (50 microsegundos). Posibilitando la determinación de riesgo de daño auditivo ante los impulsos. |

4. **Funciones especializadas:** Pueden ser los valores RMS, pico, filtros para corregir los efectos de pantalla y la incidencia sonora frontal o aleatoria, almacenamiento del historial de calibración, detectores de sobrecarga, nivel de criterio, nivel de umbral, filtros para análisis de infrasonidos y ultrasonidos.

5. **Salidas auxiliares:** Debe contar con salida de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA). La salida CA es fundamental para posibles mediciones con cinta para audio digital (DAT), este se conecta a la salida de CA obteniendo un registro de la señal que permite analizarla posteriormente. Una impedancia acústica de salida (resistencia que opone un medio a las ondas que se propagan sobre este) aceptable puede ser 100 ohm.

6. **Capacidad de almacenamiento:** Es importante si no se dispone de grabadores DAT. Puesto que pueden mantenerse los registros para su posterior análisis con un software adecuado. Tiene la ventaja que permite recuperar los datos y mostrarlos en pantalla, imprimirlos o transferirlos a la computadora para un estudio superior. El inconveniente es que el software de análisis se vende como elementos opcionales lo cual eleva el costo.

7. **Módulos de software opcionales:** Permite realizar análisis más complejos de las señales: análisis espectrales y estadísticos, informes periódicos. En el caso del análisis de frecuencias, de oficio, se requerirá de juegos de filtros de 1/1 y 1/3 de octava (que en muchos casos se suministran como opcionales). Sin embargo, es posible también utilizar un grabador DAT con una entrada y salida de CA del sonómetro, para luego transferir la información a la computadora. Para lo que se necesita, además del DAT, es una tarjeta de sonido común que genere archivos WAV. Es una posibilidad que puede resultar muy conveniente para cuando se dispone de escasos recursos.

8. **Control de medición:** puede ser manual o con tiempo preestablecido (en el último caso existen equipos con posibilidades de almacenamiento automático que van desde 1 segundo hasta 24 horas).

9. **Interfaz de usuario:** Teclas marcadas claramente y un tamaño de pantalla que no dificulte los análisis in situ, además de un sistema sencillo para configurar los parámetros de medición y la protección de los datos.

10. **Accesorios opcionales:** Algunos de ellos son: programas de análisis, calibradores, impresoras portátiles, trípodes, pantallas anti viento, extensores, fuentes de alimentación, maletas de transporte, juegos de filtro de 1/1 y 1/3 de octava y otros. Sin embargo, algunos como el calibrador, la pantalla anti viento, un extensor para el micrófono, la fuente de alimentación y un juego de filtro de 1/1 o 1/3 de octava, no deben faltar. En particular los filtros deben cumplir, como mínimo, con la norma EN 61260/ IEC 1260 (1995) de requerimientos para filtros.

Características del instrumento de medición:

El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Equipo de medición: Marca Extech

Modelo: 407735

Serie: 96059118

Modo de medición: Con filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Fecha de última calibración: 12/07/2014

Fecha de próxima calibración: 12/07/2015

Figura 16.5: Decibelímetro Extech 407735.



Fuente: www.instelsa.com

16.6 Método utilizado para el muestreo

Con el objeto de determinar el nivel de presión sonora a la cual se encuentra expuesto el personal, se realizaron las mediciones de ruidos correspondientes a los estudios de los puestos de trabajo descriptos anteriormente. De acuerdo con la tabla que se observa a continuación, en la cual figuran los límites recomendables de exposición al ruido en relación a la cantidad de horas que se esté expuesto, ninguno de los operarios podrá estar sometido a niveles superiores a 85 dB (A) diarios, de acuerdo a la Resolución N° 295/03, Anexo V, y la reciente Resolución SRT N° 85/2012.

Según la Resolución N° 295/03, Anexo V. Se establecen los siguientes límites de exposición de acuerdo a los niveles de presión acústica:

Tabla 16.4: Valores límites para el ruido.

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

| Duración por día | | Nivel de presión acústica dBA* |
|------------------|--------|--------------------------------|
| Horas | 24 | 80 |
| | 16 | 82 |
| | 8 | 85 |
| | 4 | 88 |
| | 2 | 91 |
| Minutos | 1 | 94 |
| | 30 | 97 |
| | 15 | 100 |
| | 7,50 Δ | 103 |
| | 3,75 Δ | 106 |
| Segundos Δ | 1,88 Δ | 109 |
| | 0,94 Δ | 112 |
| | 28,12 | 115 |
| | 14,06 | 118 |
| | 7,03 | 121 |
| | 3,52 | 124 |

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

| Duración por día | Nivel de presión acústica dBA* |
|------------------|--------------------------------|
| 1,76 | 127 |
| 0,88 | 130 |
| 0,44 | 133 |
| 0,22 | 136 |
| 0,11 | 139 |

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

* El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

Fuente: Resolución N° 295/03, Anexo V.

Una vez obtenidos los valores de presión acústica en las distintas áreas del puesto de trabajo se procederá al cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

$$\text{Dosis} = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \dots + \frac{Cn}{Tn} = \text{Valor} < 1$$

Dónde:

C: Tiempo de exposición a determinados niveles sonoros continuos equivalentes (LAeq.T) (valor medido).

T: Tiempo máximo de exposición permitido para este LAeq.T.

En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores a ruidos con niveles sonoros con picos ponderados C mayores que 140 dBC, ya sea que se trate de ruidos continuos, intermitentes o de impactos.

En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 85 dBA.

16.7 Valores de ruido en el puesto de trabajo.

Durante las 8 hs de trabajo, el operario pasa por tres áreas distintas dentro del puesto de Doblado de tubos, donde se expone a distintos niveles de ruidos.

Es importante destacar que las tareas no son de tiempo continuo, sino que los tiempos de exposición a los niveles de ruidos son variados, dependiendo de las distintas etapas de la operación, por lo que se tomaron distintas mediciones de ruidos.

En una primera etapa el operario comienza su tarea en la Pizarra general de producción, por lo que le demanda 1 (una) hora y está expuesto a 84,8 dBA.

En segunda instancia el operario se dirige a la Máquina dobladora de tubos lo que le demanda 5 (cinco) horas de trabajo. Esta etapa es la más crítica si hablamos de contaminación en el ambiente producto por el ruido, debido al propio diseño de la máquina y el constante choque entre los tubos. Los valores obtenidos en esta área son 90,7 dBA.

Por último se procede al área de Banco de inspección, donde los tubos son sometidos a un control de calidad. Esta operación demanda 2 (dos) hs a un nivel de sonido de 81,4 dBA.

Calculo de la Dosis de Exposición a ruido:

$$\text{Dosis} = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} = x < \text{ó} = 1$$

$$\text{Dosis} = \frac{1}{8} + \frac{5}{2} + \frac{2}{16} = 2,75 < \text{ó} = 1$$

El resultado **2,75 < ó = 1** indica que está por encima del nivel permitido por lo cual se deberán tomar las medidas necesarias para lograr reducir el nivel de ruido hasta el valor requerido legalmente.

Tabla 16.5: Valores de ruido en el puesto de trabajo

| REGISTROS DE MEDICIONES DE RUIDOS | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|--|--|
| PUNTO DE MEDICION | PUESTO | TAREA | TIEMPO DE EXPOSICION (HS) | TIEMPO DE MEDICION (MIN) | CARACTERISTICAS GENERALES DEL RUIDO | NIVEL DE SONIDO (dBA) | VALORES PERMITIDOS | FRACCIONES DE MEDICION | CUMPE CON LOS VALORES PERMITIDOS (SI-NO) | |
| 1 | Doblado de Tubos | Pizarra general de producción | 1 | 20 | Continuo | 84,8 | 8 | 1/8 | Si | |
| 2 | | Máquina dobladora de tubos | 5 | 40 | Continuo | 90,7 | 2 | 5/2 | No | |
| 3 | | Banco de inspección | 2 | 30 | Continuo | 81,4 | 16 | 2/16 | Si | |
| Total: | | | | | | | | 2.75 | | |

Fuente: Elaboración propia.

16.8 Propuestas de mejoras.

Al igual que con otros tipos de riesgos, la mejor manera es su eliminación. De esta forma combatir este riesgo en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido.

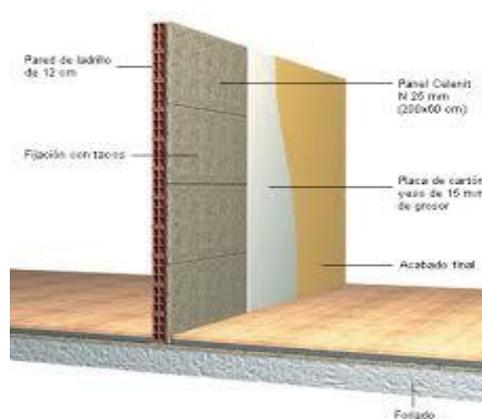
Por lo tanto, después de observar el puesto de Doblado de tubos podemos agrupar las recomendaciones en tres grupos (Medidas de Ingeniería – Protección Personal – Control del Programa):

MEDIDAS DE INGENIERIA

Barreras:

Aislar las máquinas sería una buena practica. Consiste en colocar barreras que bloquean el sonido entre las distintas fuentes. La barrera no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina; los paneles de las barreras aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido, las fuentes de ruido deben estar separada de las otras zonas de ser posible.

Figura 16.6: Panel acústico.



Fuente: www.acusticaintegral.com

En la maquina:

Con el fin de disminuir el ruido es fundamental ejecutar un plan de mantenimiento y lubricación en las maquinas, de esta manera la sustitución de las piezas gastadas o defectuosas reducirían notablemente el ruido.

También se recomienda reemplazar los topes de metal que sostienen los tubos, por topes de goma con el fin de eliminar los ruidos producto por contacto entre metales.

Figura 16.7: Tope de goma para tubos.



Fuente: www.eganasl.com

PROTECCION PERSONAL

En el propio trabajador:

Utilizar protección auditiva durante el total de la jornada laboral.

Es importante aclarar que el control del ruido en el propio trabajador utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual pero la

menos eficaz de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo.

La formación y motivación son claves para que el uso de los protectores auditivos sea el adecuado. Los trabajadores deberán ser formados y capacitados para que se concentren en el por qué y cómo proteger su propia capacidad auditiva dentro y fuera del trabajo.

En este caso se opta por la utilización de protectores auditivos de copa para evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno. Estos protegen más que los tapones endoaurales de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido.

Se debe imponer de manera estricta la utilización de protectores auditivos en las áreas necesarias; se debe tener en cuenta la comodidad, la practicidad y el nivel alcanzado de atenuación real, estos son los principales criterios para elegir los protectores auditivos a adquirir; a cada empleado se le debe enseñar cómo utilizarlos y cuidarlos apropiadamente; reemplazar en forma periódica los protectores auditivos.

De acuerdo a los niveles sonoros determinados en la recorrida de la actividad se recomienda colocarse en forma obligatoria el elemento de protección auditiva en el área, con una atenuación de 25 NRR.

El protector auditivo de copa Marca 3M Modelo H10 cumple con las expectativas acordes a nuestras necesidades. Este modelo tiene masa y volumen adicionales, más un exclusivo diseño de doble copa (dos copas conectadas por una capa interna de espuma para reducir resonancias estructurales). Este diseño proporciona el máximo de reducción de ruido a través de la amplia gama de frecuencias bajas y altas. Recomendado para niveles de ruido extremos, hasta 105 dBA.

Cabe destacar que es requerimiento legal colocar cartelera de uso obligatorio de protección auditiva en aquellos lugares donde los límites de ruido superen el máximo permitido.

Figura 16.7: Protector auditivo de copa 3M



Fuente: www.3m.com.ar

CONTROL DEL PROGRAMA

El conjunto de las propuestas de mejoras mencionadas anteriormente forman lo que se denomina un Programa de conservación de la audición.

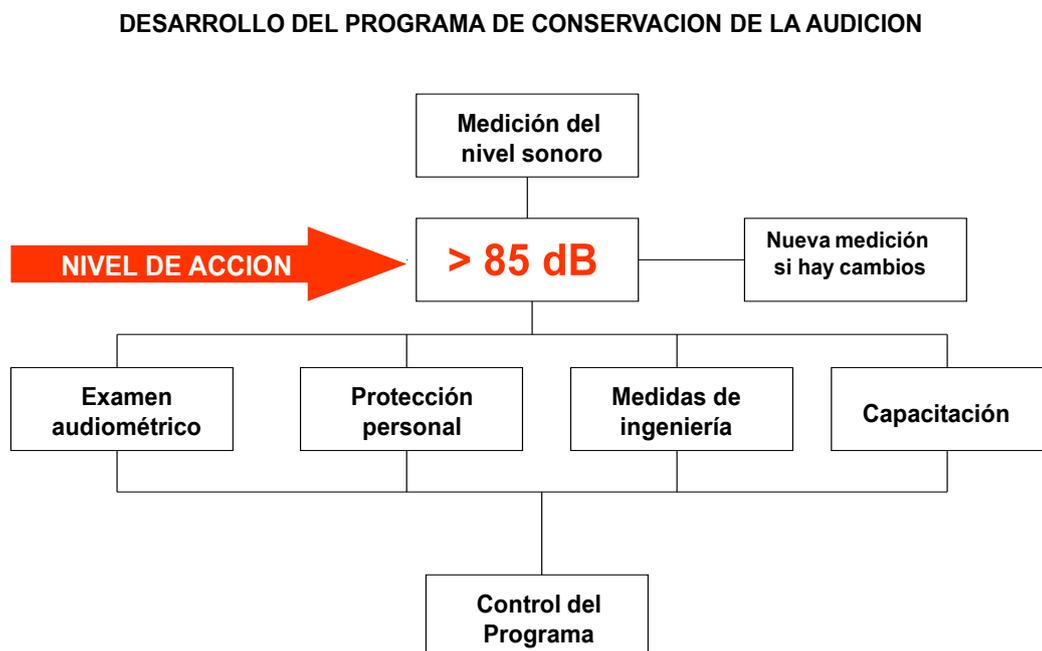
Para asegurar un buen ambiente laboral, seguro y estable, se desarrolla dicho programa compuesto por una serie de planes que giran en torno a la salud de los empleados con el fin de evitar enfermedades profesionales a causa del ruido.

Para ello debemos considerar lo siguiente:

- Identificar el 100% de las áreas y puestos de trabajo donde exista riesgo de exposición al ruido.
- Elaborar mapas de ruido y cuantificar los niveles de ruido en el 100% de las instalaciones según el puesto de trabajo y área.

- Vigilar y hacer efectivo el cumplimiento de 100% de disposición y utilización adecuada del equipo de protección auditiva en áreas con niveles de ruido iguales o mayores de 85 dBA.
- Educar al 100% de los trabajadores expuestos a niveles de ruido, el riesgo que este implica y cómo puede afectar la salud, cómo protegerse, sus responsabilidades según regulaciones y su rol en el programa de conservación de la audición.
- Evaluación médica ocupacional del 85 %, como mínimo, de la población trabajadora expuesta al ruido ocupacional.
- Realizar la audiometría periódica del 100 % de los trabajadores expuesto a ruido ocupacional.

Figura 16.8: Desarrollo del programa de conservación de la audición



Fuente: Toyota Tsusho S.A.

Figura 16.9 Protocolo de medición de ruido - Datos

| PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Datos del establecimiento | | |
| (1) Razón Social: Toyota Tsusho S.A. | | |
| (2) Dirección: Ruta 193 km 3,3 | | |
| (3) Localidad: Zarate | | |
| (4) Provincia: Buenos Aires | | |
| (5) C.P.: 2800 | (6) C.U.I.T.: 30-57184012-6 | |
| Datos para la medición | | |
| (7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: EXTECH 407735 SERIE 96059118 | | |
| (8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 28/11/2013 | | |
| (9) Fecha de la medición: 07/08/15 | (10) Hora de inicio: 11:00 | (11) Hora finalización: 13:00 |
| (12) Horarios/turnos habituales de trabajo: 6:00 a 15:00 - 15:00 a 00:00 | | |
| (13) Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. Tareas manuales de doblado de tubos de combustibles. | | |
| (14) Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición. Normales | | |
| Documentación que se adjuntara a la medición | | |
| (15) Certificado de calibración. | | |
| (16) Plano o croquis. | | |

Fuente: Resolución 85/2012 SRT.

Figura 16.11 Protocolo de medición – Recomendaciones

| PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL | | | |
|---|---|---|--|
| ⁽⁸⁵⁾ (17) Razón social: Toyota Tsusho S.A. | ⁽¹⁸⁾ (86) C.U.I.T.: 30-57184012-6 | ⁽²³⁾ (40) Provincia: Buenos Aires | |
| ⁽¹⁹⁾ (87) Dirección: Ruta 193 km 3,3 | ⁽⁸⁸⁾ (41) C.P.: 2800 | | |
| Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar | | | |
| ⁽⁴²⁾ Conclusiones: | | | |
| ⁽⁴³⁾ Los valores obtenidos en el puesto de muestreo superan los límites máximos establecidos en la ley 19587. | | ⁽⁴⁴⁾ Se recomienda realizar controles de ingeniería para lograr la atenuación de ruidos en los equipos, suministrar elementos de protección auditiva homologados para aquellos trabajadores que realicen las tareas en el sector que supere los límites establecidos por la norma vigente. Se sugiere instruir al personal sobre el riesgo de presencia de ruido en el ambiente laboral y sobre el uso de protección auditiva. Colocar cartelera de uso obligatorio de protección auditiva. | |

Fuente: Resolución 85/2012 SRT.

Figura 16.12 Layout – Puesto de Doblado de Tubos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16.13 Certificado de calibración



SIAFA
Laboratorio de Calibración Certificado ISO 9001:2008

El siguiente instrumental ha sido calibrado con materiales y procedimientos basados en las recomendaciones del fabricante y registrados en sus manuales o información técnica equivalente. Los procedimientos utilizados, los certificados de patrones y la documentación que sustenta la trazabilidad se encuentran archivados y están disponibles para su consulta.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° UL-110604C

CLIENTE: CONSULTORA OSP S.R.L.
EQUIPO: Decibelímetro
MARCA: Extech
MODELO: 407735
N° DE SERIE: 96059118

PATRÓN UTILIZADO: Decibelímetro Tipo 1
MARCA Y MODELO: Quest Technologies, 1900E
N° DE SERIE: CCC066001P

PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS (SGC SIAFA): FO-02; IC-02-49

FECHA DE CALIBRACIÓN: 28/11/2013
PRÓXIMA CALIBRACIÓN SUGERIDA: Noviembre de 2014

La validez del Certificado está en función del uso, almacenamiento y exigencias del usuario. Esta fecha es la recomendada siempre y cuando los controles periódicos que el usuario practique no indiquen lo contrario, y que el equipo sea mantenido, operado y conservado en las condiciones especificadas por el fabricante en el Manual de Operaciones. EL USUARIO DE ESTE INSTRUMENTO ES RESPONSABLE POR EL USO, MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN A INTERVALOS APROPIADOS. Cualquier reparación, ajuste o reemplazo de partes invalida la presente Calibración, y será necesario realizar una recalibración siempre no se haya alcanzado la fecha sugerida.

ETIQUETA DE SEGURIDAD N°: 19768

Calibrado por: Tec. Jonathan Benítez
Revisado por: Tec. Oscar Pérez

Na se permite la reproducción parcial o total de este certificado, el cual debe entenderse siempre acompañado de su informe técnico. En este Certificado no se incluye Técnico correspondiente atribuyen al equipo otras características más que las mostradas por los datos contenidos en los mismos. Todos los resultados se refieren exclusivamente a la unidad calibrada, y en el momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. No se incluye en el alcance de esta calibración ningún accesorio, opción, o adicional no claramente identificado.

Laboratorio certificado ISO 9001 por SGS con acreditación UKAS y OAA
Alcance: Servicio Técnico de Mantenimiento, Verificación, Contraste, Calibración y Reparación de Instrumentos y Equipos de Medición para Higiene Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en nuestros Laboratorio y/o Ubicaciones indicadas por el cliente.

Av. Juan E. Alberdi 5283 - 1° Piso - (C1440AAD) Ciudad de Bs. As. Tel: 4884-2733 - Fax: 4684-1541
www.siafa.com.ar - ventas@siafa.com.ar - servicio tecnico@siafa.com.ar - calidad@siafa.com.ar

Aviso PM06-A10a Rev. 0 Abril 2013 Página 1 de 1

Fuente: Consultora OSP

16.9 Conclusión sobre el estudio de ruido.

Mediante la observación de los resultados se determina que el Nivel de Presión Sonora en el puesto de Doblado de Tubos supera el límite establecido de 85 dBA para tareas de dicho puesto. Por lo cual se optara como medida de prevención, la utilización de protección auditiva permanente en el sector a fin de evitar la exposición de los operadores a niveles de presión sonora que generen un riesgo para la salud.

La implementación del programa de la audición con que cuenta la empresa objeto del estudio, le permitirá tener un diagnostico precoz de la pérdida auditiva y tomar las medidas pertinentes de ingeniería y /o administrativa según el sector, como así también bajar las demandas por hipoacusia que siempre están presentes en el ámbito industrial.

Se sugiere la formación y capacitación de los trabajadores acerca de la importancia de preservar la audición, el correcto y permanente uso de la protección auditiva, en los sectores cuyas mediciones superaron los límites permitidos y la señalización de los mismos, serán los factores esenciales para la cultura de los trabajadores.

También se propone la aplicación de medidas de ingeniería como principal estrategia con el fin de eliminar el riesgo.

17. ERGONOMIA

17.1 Introducción

Se reconocen los trastornos musculo esquelético relacionado con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculo esqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, a los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, a la vibración y/o temperaturas bajas.

Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculo esquelético son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculo esquelético pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

Como estrategias de control, la mejor forma de intervenir en la incidencia y la severidad de los trastornos musculo esquelético es con un **Programa de Ergonomía Integrado**.

Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema

- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculoesqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales.

Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores
- Continuar con la vigilancia, evaluación del daño, datos médicos y de salud.

Figura 17.1 Relación Trabajador – Lugar de trabajo – Diseño del puesto



Fuente: www.ergonomiacontable.blogspot.com

17.2 Objetivos

Objetivo General:

Realizar un estudio ergonómico del puesto de trabajo respondiendo a los lineamientos de la Resolución del MTEySS 295/2003 Anexo I Ergonomía, la cual constituye la normativa legal vigente en el país para la evaluación de los riesgos musculoesquelético derivados de la manipulación de cargas.

Conocer el origen, causas y efectos sobre la seguridad y la salud de los trabajadores que son sometidos a producir esfuerzos debidos al movimiento manual de cargas y posturas durante la realización de la tarea en el puesto de Doblado de tubos.

Analizar las operaciones de movimiento manual de cargas, instruir cómo detectar los riesgos asociados a la operación y ofrecer criterios para su eliminación y/o atenuación.

Objetivo Específico:

Realizar una investigación específica, referente a la situación ergonómica en el puesto de trabajo.

Identificar los principales daños a causa de la ergonomía en la salud del trabajador.

Aplicar la técnica de eliminación y/o prevención en la tarea estudiada.

Proponer alternativas para minimizar de la peligrosidad en el puesto de trabajo, considerando el análisis de riesgo efectuado.

17.3 Marco Legal

En Argentina la ergonomía actualmente se instituye mediante la Resolución 295/03 que modificó al decreto 351/79 reglamentario de la ley 19.587 sobre medicina, higiene y seguridad en el trabajo. Para esta resolución, la ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo.

17.4 Relevamiento de datos

El operario de Doblado de tubos tiene como principal actividad levantar manualmente los tubos ubicados en un rack y colocarlo en la maquina dobladora. Una vez realizada dicha operación, procede a operar la máquina para el proceso de doblado.

- ✓ La tarea mencionada le insume 3 horas continuadas de una jornada de trabajo de 8 horas.
- ✓ Cada tubo pesa 11 kilogramos.
- ✓ Realiza 120 levantamientos por hora.
- ✓ Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm. desde el punto medio entre los tobillos.
- ✓ Altura del levantamiento: Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos. Total: 4 cm.
- ✓ La distancia horizontal de agarre es de 35 cm.
- ✓ La distancia vertical es de 90 cm.
- ✓ La calidad de agarre es bueno.
- ✓ La altura desde donde se levanta la carga es de 79 cm.
- ✓ La altura desde donde se deposita la carga es de 75 cm.

- ✓ Tarea ejercida por un solo operario.
- ✓ Operario de pie con los brazos extendidos a lo largo de los costados.
- ✓ Sujeta el tubo con ambas manos.
- ✓ Levantamiento del tubo dentro de límites acotados, en sentido vertical, horizontal y lateral (plano sagital).
- ✓ Rotación del cuerpo dentro de los 30° a derecha e izquierda del plano sagital (neutro).
- ✓ Tarea rutinaria.
- ✓ Suelo estable y horizontal.

17.5 Método NIOSH

El método NIOSH consiste en calcular un **Índice de levantamiento (IL)**, que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual. Además, permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un Índice de Levantamiento Compuesto (ILC), en las que los factores multiplicadores de la ecuación NIOSH pueden variar de unas tareas a otras.

El conocimiento de este método, y más concretamente de la ecuación NIOSH, es muy importante, ya que esta ecuación ha servido de base para el posterior desarrollo de otros métodos de evaluación más recientes como ser La Guía Técnica del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) y Norma ISO 11228-1.

La ecuación NIOSH

La ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el **Límite de Peso Recomendado (LPR)** a partir de siete factores:

Tabla 17.1 Factores para el Limite de peso recomendado (LPR)

| NIOSH 1994 |
|--|
| $\text{LPR} = \text{LC} \cdot \text{HM} \cdot \text{VM} \cdot \text{DM} \cdot \text{AM} \cdot \text{FM} \cdot \text{CM}$ |
| LC: constante de carga |
| HM: factor de distancia horizontal |
| VM: factor de altura |
| DM: factor de desplazamiento vertical |
| AM: factor de asimetría |
| FM: factor de frecuencia |
| CM: factor de agarre |

Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

Limitaciones de la ecuación NIOSH

- ✓ No tiene en cuenta el riesgo potencial asociado al efecto acumulativo de los levantamientos repetitivos.
- ✓ No considera eventos imprevistos como deslizamientos, caídas ni sobrecargas inesperadas.
- ✓ No está diseñada para evaluar tareas en las que la carga se levante con una sola mano, sentado o arrodillado o cuando se trate de cargar personas, objetos fríos, calientes o sucios, ni en las que el levantamiento se haga de forma rápida y brusca.
- ✓ Considera un rozamiento razonable (mayor de 0,4) entre el calzado y el suelo.

- ✓ Si la temperatura o la humedad están fuera de rango (19-26°C y 35-50%, respectivamente) sería necesario añadir al estudio evaluaciones del metabolismo, con el fin de tener en cuenta el efecto de dichas variables en el consumo energético y en la frecuencia cardíaca.
- ✓ No es posible tampoco aplicar la ecuación si la carga levantada es inestable, debido a que la localización del centro de masas varía significativamente durante el levantamiento.

Para las tareas de levantamiento en las que no es recomendable su aplicación puede ser necesario realizar una evaluación ergonómica más completa para cuantificar así la importancia de otros factores de riesgo, como por ejemplo posturas forzadas de la espalda, vibraciones de cuerpo completo o factores ambientales desfavorables (calor o frío extremo, humedad, etc.). Estos factores, en combinación con la manipulación manual de cargas, pueden iniciar o agravar una lesión lumbar.

Procedimiento para analizar tareas de levantamiento

Con anterioridad a la aplicación del método de evaluación NIOSH, el técnico debe determinar:

1. *Si la tarea a realizar es simple o múltiple.* En las tareas simples las variables del levantamiento no cambian significativamente, mientras que en las tareas múltiples existen diferencias.

2. *Si se requiere control significativo en el destino del levantamiento.* Esto sucede cuando es necesaria una colocación precisa de la carga en el destino del levantamiento, que es probable que suceda en los casos en que el trabajador:

- ✓ *Tiene que cambiar el agarre cerca del destino.*
- ✓ *Tiene que sostener momentáneamente la carga en el destino.*
- ✓ *Tiene que posicionar o guiar la carga cuidadosamente en el destino.*

En el caso de que haya control significativo en el destino, se calcularán dos valores del LPR:

LPR en el origen

LPR en el destino

Una vez analizadas estas cuestiones se realiza el PROCESO DE EVALUACIÓN, que consta de tres pasos:

PASO 1 – RECOLECCION DE DATOS

PASO 2 - CALCULO DEL PESO LIMITE RECOMENDADO (LPR)

PASO 3 - CALCULO DEL INDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)

Variables de la ecuación, definiciones y factores multiplicadores.

PESO DE LA CARGA (L)

Es el peso del objeto manipulado en kg.

La constante de carga (LC) es el peso máximo recomendado para un levantamiento bajo condiciones óptimas, es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando la carga menos de 25 cm.

El valor de la constante se fijó, siguiendo criterios biomecánicos y fisiológicos, en 23 Kg.

DISTANCIA HORIZONTAL DE LA CARGA (H)

Es la distancia desde el punto medio de la línea que une la parte interna de los huesos de los tobillos al punto medio del agarre de las manos (proyectado en el suelo), medido en cm.

Si H no puede medirse, es factible obtener un valor aproximado con las siguientes ecuaciones:

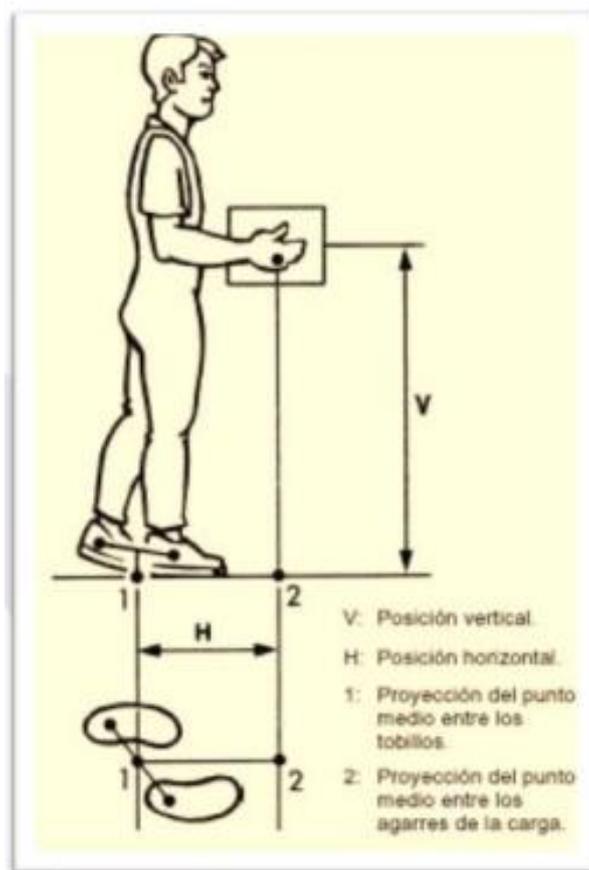
Para $V > 25$ cm: $H=20+W/2$

Para $V < 25$ cm: $H=25+W/2$

W: ancho de la carga en el plano sagital

V: altura de las manos respecto al suelo

Figura 17.6 Distancia horizontal de la carga (H)



Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

Conocido el valor de H se calcula el factor de distancia horizontal (HM) como:

$$HM = 25/H$$

Los valores permitidos de H para el cálculo de HM están acotados entre 25 y 63 cm:

$$\text{Si } H \leq 25 \text{ cm; } HM = 1$$

$$\text{Si } H > 63 \text{ cm; } HM = 0$$

POSICIÓN VERTICAL DE LA CARGA (V)

Es la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo en cm.

El factor de altura (VM) valdrá 1 cuando la carga esté situada a 75 cm del suelo y disminuirá a medida que nos alejemos de dicho valor, hasta un valor válido máximo de 175 cm. Se calcula como:

$$VM = (1 - 0,0032 * |V - 75|)$$

$$\text{Si } V > 175 \text{ cm; } VM = 0$$

DESPLAZAMIENTO VERTICAL (D)

Es la diferencia de altura entre las posiciones verticales de la carga en el origen y en el destino del levantamiento, medidas en cm.

$$D = |V1 - V2|$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula como:

$$DM = 0,82 + 4,5/D$$

$$\text{Si } D < 25 \text{ cm; } DM = 1$$

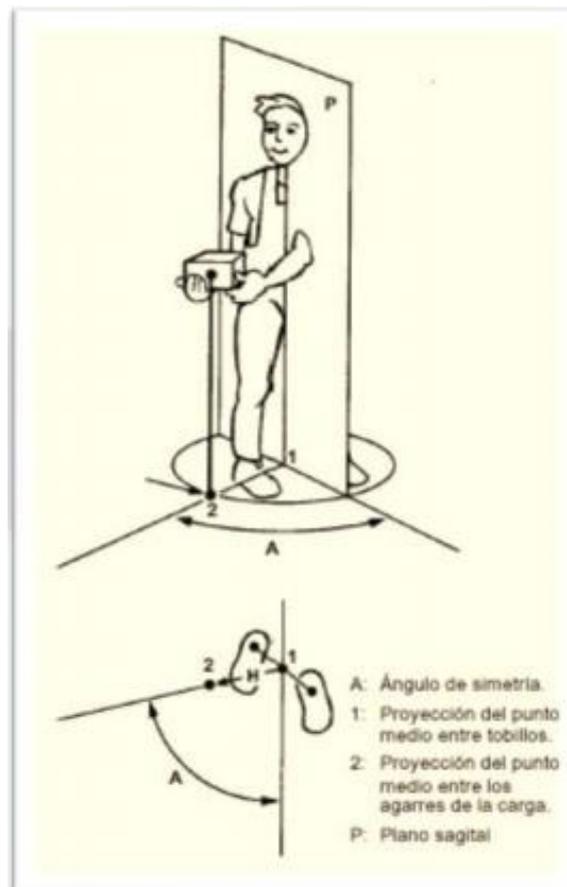
$$\text{Si } D > 175 \text{ cm; } DM = 0$$

ÁNGULO DE ASIMETRÍA (A)

Es la medida angular del desplazamiento del objeto en el plano medio sagital del trabajador en grados.

El ángulo de asimetría es el que forman la línea de asimetría y la línea sagital. La línea de asimetría pasa por el punto medio entre los tobillos y por la proyección del centro del agarre sobre el suelo. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea que une los tobillos y sigue la dirección del plano sagital.

Figura 17.7 Angulo de asimetría (A)



Fuente:<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

El factor de asimetría (AM) se calcula mediante la expresión:

$$AM=1 - (0,0032*A)$$

Si $A > 135^\circ$; $AM = 0$

El ángulo de asimetría (A) se mide siempre en el origen del levantamiento.

FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO (F)

Es el número medio de levantamientos por minuto sobre un periodo de 15 minutos.

El factor de frecuencia (FM) se calcula utilizando la siguiente tabla:

Tabla 17.2 Cálculo del factor de frecuencia (FM)

| FRECUENCIA elev/min | DURACIÓN DEL TRABAJO | | | | | |
|------------------------|----------------------|------|-------------|------|--------------|------|
| | ≤1 hora | | >1- 2 horas | | >2 - 8 horas | |
| | V<75 | V≥75 | V<75 | V≥75 | V<75 | V≥75 |
| ≤0,2 | 1,00 | 1,00 | 0,95 | 0,95 | 0,85 | 0,85 |
| 0,5 | 0,97 | 0,97 | 0,92 | 0,92 | 0,81 | 0,81 |
| 1 | 0,94 | 0,94 | 0,88 | 0,88 | 0,75 | 0,75 |
| 2 | 0,91 | 0,91 | 0,84 | 0,84 | 0,65 | 0,65 |
| 3 | 0,88 | 0,88 | 0,79 | 0,79 | 0,55 | 0,55 |
| 4 | 0,84 | 0,84 | 0,72 | 0,72 | 0,45 | 0,45 |
| 5 | 0,80 | 0,80 | 0,60 | 0,60 | 0,35 | 0,35 |
| 6 | 0,75 | 0,75 | 0,50 | 0,50 | 0,27 | 0,27 |
| 7 | 0,70 | 0,70 | 0,42 | 0,42 | 0,22 | 0,22 |
| 8 | 0,60 | 0,60 | 0,35 | 0,35 | 0,18 | 0,18 |
| 9 | 0,52 | 0,52 | 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,15 |
| 10 | 0,45 | 0,45 | 0,26 | 0,26 | 0,00 | 0,13 |
| 11 | 0,41 | 0,41 | 0,00 | 0,23 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,37 | 0,37 | 0,00 | 0,21 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| >15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

Para su cálculo las variables involucradas son:

- ✓ Número de levantamientos/minuto
- ✓ Duración del levantamiento
- ✓ Posición vertical de la carga

CALIDAD DEL AGARRE (C)

La calidad del agarre de la mano con el objeto puede afectar a la fuerza máxima que un trabajador puede ejercer sobre el objeto y también a la localización vertical de las manos durante el levantamiento. Un buen agarre puede reducir el esfuerzo requerido en la manipulación, mientras que un agarre malo requerirá generalmente mayores esfuerzos y disminuirá el peso recomendado del levantamiento.

Dependiendo de la calidad del agarre, el método NIOSH establece tres categorías.

Tabla 17.3 Clasificación de agarre de una carga

| | | |
|----------------|--|---|
| BUENO | Recipientes con diseño óptimo y con asas o asideros perforados de diseño óptimo | Piezas sueltas o irregulares, que no suelen ir en cajas, con la condición de que sean fácilmente asibles |
| REGULAR | Cajas con diseño óptimo pero con asas o asideros perforados de diseño subóptimo | Cajas con diseño óptimo sin asas ni asideros perforados, piezas sueltas o irregulares en los que el agarre permita una flexión de la palma de la mano de 90° (aprox.) |
| MALO | Cajas con diseño subóptimo, piezas sueltas, objetos irregulares difíciles de asir, voluminosos o con bordes afilados | Recipientes deformables |

Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

Conceptos incluidos en las definiciones de la Tabla 17.3:

Asa de diseño óptimo: asa de forma cilíndrica, con superficie no deslizante y sin relieves acusados. Debe tener una longitud mayor de 11,5 cm y un diámetro

comprendido entre 2 y 4 cm, con una holgura de 5 cm para poder introducir la mano.

Asidero perforado de diseño óptimo: asidero de longitud mayor de 11,5 cm, anchura de 4 cm y holgura mayor de 5 cm. El espesor del objeto en la zona de agarre debe ser superior a 0,6 cm. La forma ideal es semi-oval.

Objeto de diseño óptimo: objeto de longitud frontal menor o igual a 40 cm, altura menor de 30 cm y superficie suave y no deslizante.

El factor de calidad del agarre (CM) tiene en cuenta el tipo de agarre y la posición vertical de la carga, y se determina por medio de la siguiente tabla:

Tabla 17.4 Determinación de factor de agarre (CM)

| CM | | Altura vertical | |
|-----------------------|----------------|------------------------|---------------|
| | | v < 75 | v ≥ 75 |
| TIPO DE AGARRE | Bueno | 1.00 | 1.00 |
| | Regular | 0.95 | 1.00 |
| | Malo | 0.90 | 0.90 |

Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO: EL ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)

El Índice de Levantamiento (IL) proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, y se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el Límite de Peso Recomendado (LPR) para esas condiciones concretas de levantamiento.

$$\text{Índice de levantamiento} = \text{Carga levantada} / \text{LPR}$$

La función de riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del IL; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo:

1. Riesgo limitado ($IL < 1$): La mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
2. Incremento moderado del riesgo ($1 < IL < 3$): Algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
3. Incremento acusado del riesgo ($IL > 3$): Este tipo de tarea es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

El Índice de Levantamiento se puede utilizar para identificar las tareas de levantamiento potencialmente peligrosas o para comparar la severidad relativa de dos trabajos para su rediseño y evaluación.

17.6 Valores

En función a los datos relevados en el puesto de trabajo se procederá al cálculo del índice de levantamiento manual de carga.

Tabla 17.5 Resultados de las variables

| VARIABLES | |
|---|--------------|
| PESO DE LA CARGA (L) | 11 Kg |
| DISTANCIA HORIZONTAL DE AGARRE (H) | 35 cm |
| DISTANCIA VERTICAL (V) | 90 cm |
| ALTURA DESDE DONDE SE LEVANTA LA CARGA (V1) | 79 cm |
| ALTURA DESDE DONDE SE DEPOSITA LA CARGA (V2) | 75 cm |
| DIFERENCIA DE TRAYECTO (D) $D=V1-V2$ | $79-75=4$ cm |
| ROTACION DEL CUERPO EN PLANO SAGITAL NEUTRO (A) | 30° |
| LEVANTAMIENTO / MINUTO (F) | 120 lev/hs |
| AGARRE DE LA CARGA | BUENO |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17.6 Resultados de coeficientes

| COEFICIENTES | |
|--|-------------|
| HM = 25/H = 25/35 | 0.71 |
| VM = 1 - 0.0032*[V-75] = 1 - 0.0032*[90-75]= | 0.95 |
| DM dado que D < 25 cm | 1 |
| AM = 1 - 0.0032*A = 1 - 0.0032*30= 0.90 | 0.90 |
| FM (Según Tabla 2 Cálculo del factor de frecuencia) | 0.65 |
| CM (Deducido de Tabla 4 Determinación del factor de agarre) | 1 |

Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE ECUACION DE NIOSH

$$\text{LPR} = \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM}$$

$$\text{LPR} = 23 \times 0.71 \times 0.95 \times 1 \times 0.9 \times 0.65 \times 1 = 9 \text{ Kg}$$

$$\text{LPR} = 9 \text{ kg}$$

Conocido el límite de peso recomendado (LPR) debemos ahora:

1. CALCULAR EL ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO (IL)

$$\text{IL} = \text{Carga levantada} / \text{LPR} = 11 \text{ Kg} / 9 \text{ Kg} = 1.22 \text{ Kg}$$

En base al modelo de NIOSH este índice coloca a la tarea realizada dentro del **Incremento Moderado del Riesgo** con ($1 < IL < 3$) considerando que algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas.

2. COMPARAR VALORES LIMITES SEGÚN RESOLUCION 295/03

Cotejar el valor LPR obtenido con el valor límite establecido por la Resolución 295/03:

Valores límite para el levantamiento manual de cargas para tareas > 2 horas al día con > 30 y ≤ 360 levantamientos/hora (ver Tabla 17.7) para las condiciones dadas.

Tabla 17.7 Valores límites para levantamiento manual de cargas.

| Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento | Levantamientos próximos: origen < 30 cm desde el punto medio entre los tobillos | Levantamientos intermedios: origen de 30 a 60 cm desde el punto medio entre los tobillos | Levantamientos alejados: origen > 60 a 80 cm desde el punto medio entre los tobillos ^A |
|---|---|--|---|
| Hasta 30 cm ^B por encima del hombro desde una altura de 8 cm por debajo del mismo. | 11 Kg | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C |
| Desde la altura de los nudillos ^D hasta por debajo del hombro. | 14 Kg | 9 Kg | 5 Kg |
| Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos ^D | 9 Kg | 7 Kg | 2 Kg |
| Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos ^C |

Fuente: Resolución 295/03, Anexo I, Tabla 3.

El resultado deducido de la tabla 17.7, en base a las condiciones específicas según la Resolución 295/03, indica que el valor límite estipulado para la tarea bajo análisis es de 7kg por lo tanto como este es inferior al LPR = 9kg calculado con el método NIOSH, se deben implementar medidas de ingeniería y/o administrativas tales como:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.
- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados.

17.7 Propuestas de mejoras

17.7.1 Recomendaciones específicas.

1- ROTACION EN PUETOS DE TRABAJOS

Se sugiere implementar un cronograma de rotaciones, esta medida administrativa no requiere de grandes inversiones más que el tiempo que se destina a los empleados en el periodo de entrenamiento.

La rotación consiste en que el operario este como máximo 2 (dos) horas realizando esta tarea.

Es importante que la rotación de los distintos puestos sean tareas que no involucren mismo grupo osteo muscular.

Figura 17.8 Diagrama de rotación



Fuente: Elaboración propia.

2. PLATAFORMA HIDRAILICA

La mejor manera para independizarse de la altura de trabajo buscando que el empleado tome posiciones neutrales de codo, hombro cuello y espalda sería implementar una plataforma hidráulica instalada bajo superficie y que se pueda adaptar a la altura que el operario cuando éste lo solicite. De esta manera los tubos estarían contenidos en dicha plataforma a la altura deseada disminuyendo a 0 (cero) el Desplazamiento Vertical.

Figura 17.9 Plataforma hidráulica



Fuente: mikelsguadalajara.com

3. EQUIPO MAGNETICO DE IZAJES

Los equipos magnéticos de izaje poseen imanes permanentes. Los imanes permanentes conservan su energía por un período indefinido de tiempo. Presentan en su base de apoyo en forma de V, permitiendo el movimiento de piezas tanto planas como redondeadas.

Su actividad se inicia manualmente al colocar la palanca en posición de funcionamiento, sin requerir de una fuente de energía adicional.

De esta manera se elimina la tarea de levantamiento manual de tubos en la operación.

Figura 17.10 Equipo magnético de izaje



Fuente: ortizfischer.com.ar/productos/9/equipos-magneticos-de-izaje.html

4. RACKS PARA EL TRASLADO DE TUBOS

Los Racks son ideales para transportar cargas voluminosas y pesadas eficientemente. Aumentan la productividad y reducen el esfuerzo. Sus superficies antideslizantes, evitan que los tubos se resbalen. Posee ruedas de TPR (thermoplastic rubber) de 15,2cm x 5,1cm de ancho, las cuales son silenciosas, protegen los pisos, absorben impactos y son resistentes al contacto con el agua y químicos. Su manija ergonómica tipo travesaño, proporciona seguridad y mejora el control y la maniobrabilidad de la plataforma reduciendo al máximo la carga al operario.

Figura 17.11 Racks para movimientos de tubos



Fuente: casathames.com/carros-industriales-amp-plataformas/plataforma-de-transporte-hd.html

5. SILLAS ERGONOMICAS

Es importante que el operario cuente con las herramientas necesarias durante las pausas de las tareas.

Una silla bien diseñada permite al usuario sentarse en una posición balanceada en los momentos de descansos, la misma posee apoyo lumbar, sistema de regulación de altura, apoyo en piso y además apoyo que absorbe la tensión del peso del cuerpo contra el asiento.

Figura 17.12 Silla ergonómica



Fuente: oficinasymas.com.mx

6. EMPUÑADURAS PARA TUBOS

Mejorar las empuñaduras de los tubos implementando herramientas de diseño ergonómico, las mismas deben ofrecer mejor agarre y material que absorba la tensión de la fuerza generada por el operario entre la mano y los tubos.

Figura 17.13 Empuñaduras para tubos



Fuente: virax.com

17.7.2 Recomendaciones generales.

1. PROGRAMA DE ERGONOMIA INTEGRADO

Confeccionar un “Programa de Ergonomía Integrado” con profesionales en la materia. Medico Laboral - Kinesiólogo – Prof. En Hig. y Seg. en el Trabajo – Referente de RRHH.

2. PROGRAMA DE CAPACITACION

Educar y capacitar a los trabajadores en técnicas de prevención de mejoren posturas y movimientos inadecuados en Miembros Superiores.

3. PLAN DE EVALUACION ERGONOMICA

Evaluar precozmente la sintomatología relacionada con los trastornos musculoesquelético. Para ello se recomienda que la empresa cree un plan de atención de dolores relacionados con la exposición con su Médico Laboral.

4. PLAN DE PREVENCIÓN ERGONOMICA

Incorporar terapias preventivas como la Gimnasia laboral diagramada por un Kinesiólogo especializado.

17.8 Conclusión sobre el estudio de ergonomía

Actualmente el levantamiento manual de cargas es una de las causas de lumbalgias y otras patologías musculoesqueléticas con mayor impacto en el mundo del trabajo y necesitan urgente intervención desde el campo de la prevención.

A pesar de las limitaciones enumeradas en este informe, pueden adoptarse medidas correctivas que cumplan con la legislación vigente para el levantamiento manual de cargas y prevenir las alteraciones de salud provocados por la tarea.

Los riesgos detectados permiten ver cómo la situación estudiada se aleja de la situación ideal de levantamiento manual de cargas y permiten identificar cuáles son los factores que influyen en dicha desviación.

Para ello la aplicación de las medidas correctivas serán necesarias para evitar posturas forzadas de los trabajadores rediseñando el puesto de trabajo aplicando medidas administrativas y medidas de control de ingeniería y así obtener un lugar de trabajo apto para la tarea.

18. PROTECCION CONTRA INCENDIO

18.1 Introducción

La protección contra incendios incluye el conjunto de medidas dispuestas en los edificios, almacenes e instalaciones industriales para protegerlos contra la acción del fuego.

Mediante la protección contra incendios tratamos de conseguir tres fines en el siguiente orden:

- Salvar vidas humanas.
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego y proteger el medio ambiente.
- Lograrlo en el plazo de tiempo más corto posible.

Las medidas fundamentales utilizadas contra incendio pueden dividirse en dos grupos:

- **Medidas Pasivas:** Son el conjunto de diseño y elementos constructivos de un edificio que presentaran una barrera contra el avance del incendio, confinándolo a un sector y limitando por ello las consecuencias del mismo.
- **Medidas Activas:** Incluyen aquellas actualizaciones que implican una acción directa en la utilización de instalaciones y medios para la protección y lucha contra los incendios.

Figura 18.1 Ejemplo de medida Pasiva



Fuente: conectapyme.com

Figura 18.2 Ejemplo de medida Activa



Fuente: gabicepyaragon.blogspot.com

El valor de la carga de fuego cada vez asume mayor importancia dado que numerosos parámetros relacionados con los incendios, son expresados en función de la misma, tales como: La resistencia al fuego, la verificación estructural, la duración del incendio, la estimación del riesgo, el número y tipo de matafuegos necesarios para afrontar la misma con un poder extintor acorde entre otras cosas. Por lo tanto esta herramienta es la que nos permitirá determinar la ubicación del sector de incendio respecto a su entorno; identificar cual es el riesgo de incendio en ese sector de acuerdo a la actividad; determinar el poder calorífico de dicho sector y en base a eso determinar el poder de extinción de incendio y evaluar sus características constructivas.

En la organización de un plan de prevención y protección contra incendios en un área de trabajo se debe tener en cuenta que es tan importante la elección de los equipos de protección más adecuados, como un buen programa de mantenimiento con las revisiones necesarias, además obviamente, de la adecuada formación teórico - práctica del personal. Las instalaciones y los elementos de lucha contra incendios están ideados para actuar cuando ocurra la emergencia, pero lo más probable es que estén largos periodos de tiempo sin que tengan que intervenir.

Además, hasta que no se utilizan, no se puede asegurar totalmente su eficacia. Se debe considerar también que el exceso de confianza en una instalación, que por desconocimiento no esté en condiciones seguras de actuación, acrecienta el riesgo existente.

Todo esto conduce a la necesidad de tener un buen programa de mantenimiento de dichas instalaciones y elementos de lucha contra incendios, que incluya la descripción de las pruebas a realizar y la frecuencia correspondiente.

El otro aspecto de la protección contra incendios que abarca en este estudio es el cálculo de medios de escape, ante una emergencia que requiera evacuación del edificio.

18.2 Objetivos

Objetivo General:

El presente trabajo tiene como objetivo general establecer desde su nacimiento, las condiciones de seguridad necesarias para la prevención y protección contra incendio. También incluye las herramientas necesarias para la elaboración e implantación de un Plan de Emergencia contra incendios, que esté integrado por una serie de actividades desarrolladas en forma progresiva desde la identificación; la evaluación de riesgos; los recursos disponibles; la elaboración del plan de evacuación; mejoras de la planta física, la enseñanza práctica a través de ejercicios con el fin de evitar la propagación del fuego y efectos de gases tóxicos, permitir la permanencia de los ocupantes hasta su evacuación, facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos, proveer las instalaciones de extinción y dificultar la gestación de incendios.

Objetivos Específicos:

- Determinar las necesidades en cuanto a recursos técnicos (matafuegos, sistemas de alarma, señalización, sistemas de combate contra el fuego, etc.).
- Evaluar el conocimiento del personal en cuanto a cómo debe actuar ante un evento o siniestro.
- Elaborar un plan de contingencia eficiente a fin de prevenir y/o minimizar cualquier riesgo potencial.
- Determinar y evaluar cuáles son los sectores con mayores posibilidades de riesgo.

- Evitar la propagación del fuego y los efectos de gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.

18.3 Marco teórico

Carga de Fuego: Peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio. Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/Kg. Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

Materias explosivas: Inflamables de 1ra. Categoría; inflamables de 2da. Categoría; muy combustibles; combustibles; poco combustibles; incombustibles y refractarias. A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:

Explosivos: Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitro derivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

Inflamables de 1ra. Categoría: Líquidos que pueden emitir valores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentánea será igual o inferior a 40 grados C, por ejemplo Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

Inflamables de 2da. Categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120 grados C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

Muy combustibles: Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Combustibles: Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante flujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

Poco combustibles: Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

Incombustibles: Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

Refractarias: Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500 grados C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros.

Resistencia al fuego: Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Sector de incendio: Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

Superficie de piso: Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

Medios de escape: Medio de Salida exigido que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura.

18.4 Marco legal

LEY 19587/72 DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO.

Art. 160 - La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aun para trabajos fuera de éstos y en la medida en que las tareas los requieran. Los objetivos a cumplimentar son:

- 1) Dificultar la iniciación de incendios.
- 2) Evitar la propagación del fuego y los efectos de gases tóxicos.
- 3) Asegurar la evacuación de las personas.
- 4) Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- 5) Proveer las instalaciones de detección y extinción.

La autoridad competente podrá exigir, cuando sea necesario, protecciones diferentes a las establecidas en este Capítulo.

En la ejecución de estructuras portantes y muros en general se emplearán materiales incombustibles, cuya resistencia al fuego se determinará conforme a las tablas obrantes en el Anexo VII y lo establecido en las normas y reglamentaciones vigentes según lo establecido en el Capítulo 5 de la presente reglamentación.

Todo elemento que ofrezca una determinada resistencia al fuego deberá ser soportado por otros de resistencia al fuego igual o mayor. La resistencia al fuego de un elemento estructural incluye la resistencia del revestimiento que lo protege y la del sistema constructivo de que forma parte. Toda estructura que haya experimentado los efectos de un incendio deberá ser objeto de una pericia técnica, a fin de comprobar la permanencia de sus condiciones de resistencia y estabilidad antes de procederse a la rehabilitación de la misma. Las conclusiones de dicha pericia deberán ser informadas a la autoridad competente, previa aprobación del organismo oficial específico.

Art. 161 - Las definiciones de los términos técnicos utilizadas en este Capítulo se encuentran detalladas en el Anexo VII. Protección contra incendios

DECRETO Nº 351/79

En el Anexo VII correspondiente a los Artículos 160 a 187, desde el Artículo 1 al 7, se dan las definiciones utilizadas en la ley y se detallan minuciosamente los requisitos que se deben cumplir.

1. Definiciones.
2. Resistencia al fuego de los elementos constructivos de los edificios.
3. Medios de escape.
4. Potencial extintor.
5. Condiciones de situación.
6. Condiciones de construcción.
7. Condiciones de extinción.

NORMAS DE LA NFPA (National Fire Protection Association)

La NFPA ha desarrollado una norma, la **NFPA 1081**, que tiene por objeto exponer, detalladamente, los requisitos que debe satisfacer el personal que se desempeña o quiere desempeñar como miembro de brigadas industriales en prevención y extinción de incendios. En síntesis es una guía que puede servir (junto con otras normas) para establecer planes de capacitación y entrenamiento, contenidos de los mismos, prácticas, simulaciones y ensayos, y para orientar sobre los resultados finales o "competencias" que deben tener los miembros de una brigada de lucha contra incendios.

Entre los temas que se tratan en la NFPA 1081 y nos dan idea sobre algunos de los contenidos y alcance de la norma podemos encontrar:

- Requisitos de ingreso a las brigadas

- Requisitos para miembros de brigadas de incendio incipientes

- Requisitos para miembros de brigadas de incendio avanzados en exteriores

- Requisitos para miembros de brigadas de incendio estructurales interiores

- Requisitos para Jefe de Brigadas de incendio

- Requisitos de desempeño de trabajo

Otra norma asociada y muy relacionada a ésta es: **NFPA 600: Norma para Brigadas Industriales de Incendio.**

La norma NFPA dice: "Establezca su brigada de incendios de acuerdo a las mejores prácticas de la industria". Protección contra incendios

Esta norma presenta requerimientos para la organización, operación, entrenamiento y equipamiento de las brigadas industriales de incendio. La NFPA 600 también contiene requerimientos de seguridad ocupacional y de salud para miembros de brigadas industriales de incendio, en desempeño de sus funciones de combate contra incendios y afines.

18.5 Relevamiento de datos

Se realiza un estudio integral de protección contra incendios en el área del puesto de Doblado de Tubos, donde se encuentran las 5 máquinas de doblado de tubos, depósito de materias primas y depósitos de tubos.

Material almacenado:

- Polipropileno = 26300 Kg.
- Polietileno = 11600 Kg.
- PVC = 2000 Kg.
- Madera = 1500 Kg.
- Cartón = 15500 Kg.
- Aceite = 300 Kg.
- Poliéster = 2000 Kg.

Características constructivas:

- Área total: 800 m²
- Mampostería: 3 metros de alto conformada por ladrillos Blocks de 0.30 metros de ancho.
- Piso: Cemento alisado Industrial.
- Techo: Estructural metálico recubierto con chapa zinc.
- Instalación de Gas: No existe.
- Instalación eléctrica: Sobre bandejas y material homologado según norma. El corte de suministro eléctrico se encuentra en el ingreso al área.
- Iluminación: Lámparas de bajo consumo.
- Aberturas: Los marcos de puertas son de aluminio y los portones cuentan con cortina de apertura automática de características cortafuego.

Personal de trabajo:

- En el sector estudiado hay 6 personas en forma permanente, un operario por cada máquina (cinco maquinas) y un supervisor.

18.6 Valores

En función a los datos relevados en el puesto de trabajo se procederá al cálculo de la carga de fuego.

Tabla 18.1 Calculo de carga de fuego

| | |
|--|--------------------------|
| Fecha: | 11.08.15 |
| Hora de estudio | 10:00 hs |
| Nombre Comercial | Toyota Tsuho S.A. |
| Dirección | Ruta 193 Km. 81 |
| Localidad | Zarate |
| Plantas | Planta baja |
| Referencia Legal: Ley 19587 Dec. Reg. 351/79 Anexo VII. | |
| DIMENSIONES DEL LOCAL | |
| - Superficie 800 m ² . | |
| MATERIALES COMBUSTIBLES | |
| 1- Polipropileno = 13150 Kg. = P1 2- Polietileno = 5800 Kg. = P2 3- PVC = 1000 Kg. = P3 4- Madera = 750 Kg. = P4 5- Cartón = 7750 Kg. = P5 6- Aceite = 150 Kg. = P6 7- Poliéster = 1000 Kg. = P7 | |
| CANTIDAD DE CALOR (Q) | |
| <p>Q = Cantidad de Calor en Kcal. K = Poder calorífico estándar en Kcal. / Kg.</p> | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $Q_n = P_n * K_n$ </div> | |

| POTENCIALES CALORÍFICOS Kcal. / Kg. | |
|---|------|
| - Polipropileno = 7450 Kcal./Kg. | → K1 |
| - Polietileno = 11190 Kcal/Kg. | → K2 |
| - PVC = 5000 Kcal/Kg. | → K3 |
| - Madera = 4400 Kcal/Kg. | → K4 |
| - Cartón = 4000 Kcal/Kg. | → K5 |
| - Aceite = 11330 Kcal/Kg. | → K6 |
| - Polyester = 4950 Kcal/Kg. | → K7 |
| DESARROLLO | |
| - Polipropileno = 13150 Kg. * 7450 Kcal/Kg.= 97.967.500 Kcal | → Q1 |
| - Polietileno = 5800 Kg. * 11190 Kcal/Kg. = 64.902.000 Kcal | → Q2 |
| - PVC = 1000 Kg. * 5000 Kcal/Kg. = 5.000.000 Kcal | → Q3 |
| - Madera = 750 Kg. * 4400 Kcal/Kg. = 3.300.000 Kcal | → Q4 |
| - Cartón = 7750 Kg. * 4000 Kcal/Kg. = 31.000.000 Kcal | → Q5 |
| - Aceite = 150 Kg. * 11330 Kcal/Kg. = 1.699.500 Kcal | → Q6 |
| - Poliéster = 1000 Kg. * 4950 Kcal/Kg. = 4.950.000 Kcal | → Q7 |
| Q total = 208.819.000 Kcal. | |
| PESO EQUIVALENTE EN MADERA | |
| $PM = \frac{QT}{4.400 \text{ kcal / kg.}} = \frac{417.819.000 \text{ Kcal}}{4400 \text{ Kcal / kg}} = 47.459 \text{ Kg.}$ | |
| CARGA DE FUEGO Kg. / m². | |
| $QF = \frac{PM}{\text{Sup.}} = \frac{47.459 \text{ Kg.}}{800 \text{ m}^2} = \boxed{59.32 \text{ Kg. / m}^2}$ | |

Fuente: Elaboración propia.

18.6.1 Clasificación de riesgo

De acuerdo al Anexo VII correspondiente a los artículos del 160 a 167 de la reglamentación aprobada por el decreto 351/79, Capítulo 18, “Protección contra incendios”; y considerando los materiales pertenecientes al área y su característica, el tipo de riesgo de incendio es “Muy combustibles” correspondiente a una actividad “Industrial” dando como resultado **R3**.

Tabla 18.2 Calculo de riesgo de incendio

| Actividad Predominante | Riesgo | | | | | | |
|-------------------------------|--------|----|----|----|------|------|------|
| | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| Residencial/Administrativo | NP | NP | R3 | R4 | ---- | ---- | ---- |
| Comercial/Industrial/Deposito | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
| Espectáculos | NP | NP | R3 | R4 | ---- | ---- | ---- |

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

NOTAS:

Riesgo 1= Explosivo.

Riesgo 2= Inflamable.

Riesgo 3= Muy Combustible.

Riesgo 4= Combustible.

Riesgo 5= Poco Combustible.

Riesgo 6= Incombustible.

Riesgo 7= Refractarios.

N.P.= No permitido

El riesgo 1 “Explosivo se considera solamente como fuente de ignición”

18.6.2 Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos se determina en función del riesgo definido (R3) y de la carga de fuego calculada (59.32 Kg. / m²). Ingresando con ambos datos a la tabla 18.3 para locales ventilados naturalmente.

Tabla 18.3 Calculo de riesgo de incendio

| Carga de Fuego | Riesgo | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Hasta 15 Kg./m ² | - | F-60 | F-30 | F-30 | - |
| desde 16 hasta 30 Kg./m ² | - | F-90 | F-60 | F-30 | F-30 |
| desde 31 hasta 60 Kg./m ² | - | F-120 | F-90 | F-60 | F-30 |
| desde 61 hasta 100 Kg./m ² | - | F-180 | F-120 | F-90 | F-60 |
| Más de 100 Kg./m ² | - | F-180 | F-180 | F-120 | F-90 |

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

El valor **F-90** determina el grado de resistencia al fuego que deben tener los elementos estructurales y constructivos del área de trabajo. Es decir que deben tener una resistencia al fuego de 90 minutos (F90).

De acuerdo a los datos relevados en el punto 18.5 las características del área de trabajo cumplen lo exigido por la legislación vigente.

18.6.3 Calculo de potencial de extintor

El potencial de extintor se calcula considerando el valor de la carga de fuego (59.32 Kg. / m²) de acuerdo la tabla 18.4 para extintores clase A y tabla 18.5 para extintores clase B como se observa a continuación.

Tabla 18.4 Potencial extintor clase A

| Carga de Fuego | Riesgo | | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------------|
| | 1 Explosivo | 2 Inflamable | 3 Muy Combustible | 4 Combustible | 5 Poco Combustible |
| Hasta 15 Kg./m2 | ----- | ----- | 1A | 1A | 1A |
| de 16 a 30 Kg./m2 | ----- | ----- | 2A | 1A | 1A |
| de 31 a 60 Kg./m2 | ----- | ----- | 3A | 2A | 1A |
| de 61 a 100 Kg./m2 | ----- | ----- | 6A | 4A | 3A |
| Más de 100 Kg./m2 | A DETERMINAR EN CADA CASO | | | | |

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

Tabla 18.5 Potencial extintor clase B

| Carga de Fuego | Riesgo | | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------|-------------------|---------------|--------------------|
| | 1 Explosivo | 2 Inflamable | 3 Muy Combustible | 4 Combustible | 5 Poco Combustible |
| Hasta 15 Kg./m2 | ----- | 6B | 4B | ----- | ----- |
| de 16 a 30 Kg./m2 | ----- | 8B | 6B | ----- | ----- |
| de 31 a 60 Kg./m2 | ----- | 10B | 8B | ----- | ----- |
| de 61 a 100 Kg./m2 | ----- | 20B | 10B | ----- | ----- |
| Más de 100 Kg./m2 | A DETERMINAR EN CADA CASO | | | | |

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

El valor obtenido determina que se requieren extintores clase A con una capacidad de extinción de 3A y extintores clase B con una capacidad de extinción de 8B.

En base a lo establecido en el decreto 351/79 capítulo 18 art. 176, como mínimo debe colocarse un extintor cada 200 m² de superficie.

Se recomienda colocar 4 (cuatro) extintores ABC de 10 Kg. distribuidos de manera equidistante en el área evaluada.

18.6.4 Sistema de extinción fijo contra incendio

El sector de incendios cuenta con 4 (CUATRO) Hidrantes interiores con manguera de 25 m de 1 3/4 con picos regulable de chorro pleno tipo lluvia.

Además posee alarma de incendio y balizas luminosas que identifican el área afectada. Cualquier persona puede accionar dicha alarma a través de los pulsadores que se encuentran distribuidos en el área estratégicamente.

Figura 18.3 Hidrante de pared



Fuente: Toyota Tsusho

18.6.5 Vías de escape

En función del factor de ocupación del edificio, el valor se determina de acuerdo a una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida que determina el ancho mínimo, la posición y el número de salida.

Cálculo del Factor de ocupación:

El cálculo del factor de ocupación se calcula considerando el área del lugar de trabajo y el uso de dicha área.

De acuerdo la tabla 18.6, determina la cantidad de m2 según el uso del área.

Tabla 18.6 Factor de ocupación

| USO | m2 |
|--|----|
| a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile. | 1 |
| b) Edificios educacionales, templos. | 2 |
| c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes. | 3 |
| d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas, de patinaje, refugios nocturnos de caridad. | 5 |
| e) Edificios de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile. | 8 |
| f) Viviendas privadas y colectivas | 12 |
| g) Edificios industriales: el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será | 16 |
| h) Salas de juego | 2 |
| i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo | 3 |
| j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores | 8 |
| k) Hoteles, planta baja y restaurantes | 3 |
| l) Hoteles, pisos superiores | 20 |
| m) Depósitos | 30 |

En subsuelo, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

Uso del área: Depósitos.

La exigencia del factor de ocupación será de $x = 30 \text{ m}^2$ por persona.

Total del área= 800 m^2

Por lo tanto:

$$\text{Factor de ocupación} = \frac{800 \text{ m}^2}{30 \text{ m}^2} = 26 \text{ ocupantes como máximo.}$$

Calculo de vías de escape y ancho mínimo permitido:

El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida. En todos los casos el ancho se medirá entre zócalos.

El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula: $n = N/100$, donde N: número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación).

Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso.

Tabla 18.7 Ancho mínimo permitido

| <i>UNIDADES</i> | <i>EDIFICIOS NUEVOS</i> | <i>EDIFICIOS EXISTENTES</i> |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------|
| 2 | 1.10 m | 0.96 m |
| 3 | 1.55 m | 1.45 m |
| 4 | 2.00 m | 1.85 m |
| 5 | 2.45 m | 2.30 m |
| 6 | 2.90 m | 2.80 m |

Fuente: <http://www.masterseg.com.ar/>

El factor de ocupación en el área es de 26, por lo que el cálculo de los medios de escape quedaría expresado de la siguiente forma:

$$\text{Unidades de salida } n = \frac{N}{100} = \frac{26}{100} = 0,26 = 1 \text{ unidades de anchos de salida}$$

Resultado:

Observando la Tabla 18.7 el ancho mínimo que deberán tener las salidas para edificios existentes será de 2 unidades de 0.96 mts. de ancho de salida.

El área de trabajo cuenta con las siguientes salidas:

- Una puerta principal de ingreso y egreso del personal de 1,10 m.
- Una puerta de emergencia para el personal de 1,10 m.
- Un portón de ingreso y egreso de materias primas de 2,90 m.

Todos los accesos se encuentran identificados y la puerta principal posee apertura hacia el sentido de salida.

Los medios de escape cumplen con lo establecido por la normativa vigente

18.6.6 Tiempo de evacuación

En el desalojo por incendio se pueden considerar cuatro tiempos diferenciados de la evacuación: el tiempo de detección T_d , el de alarma T_a , el de retardo T_r y el tiempo propio de evacuación T_{pe} . La suma de todos es el tiempo de evacuación.

$$TE = T_d + T_a + T_r + T_{pe}$$

Para la optimización del tiempo total de evacuación se puede considerar la forma de hacer mínimos cada uno de los tiempos involucrados.

El tiempo de detección comprende desde el inicio del fuego o emergencia hasta que la persona responsable inicia la alarma. Hay centrales de alarma que son capaces de recibir la señal de un detector activado y analizar en menos de un

segundo si es verdadera o falsa y también el nivel de gravedad de la emergencia. La detección humana no es tan rápida, pero se puede optimizar con la ayuda de unos buenos medios de comunicación (megafonía, teléfonos portátiles, ordenadores periféricos o portátiles, etc.).

El tiempo de alarma es el propio de emisión de (los mensajes correspondientes) por los medios de megafonía, luces o sonidos codificados.

El tiempo de retardo es el asignado para que el colectivo de personas a evacuar asimile los mensajes de alarma e inicien el movimiento hacia los itinerarios correspondientes de salida.

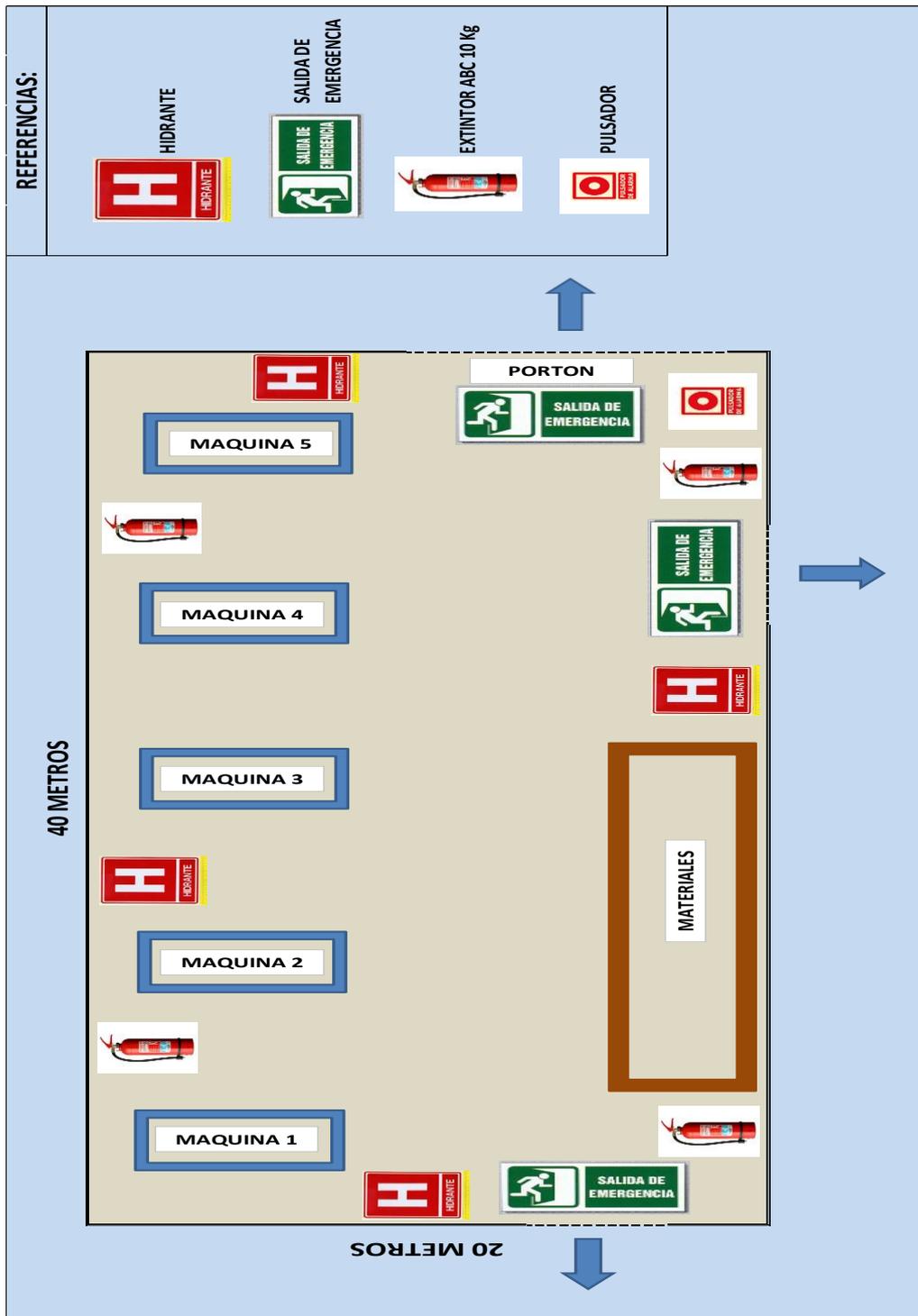
El tiempo propio de evacuación se inicia en el momento que las primeras personas usan las vías de evacuación con intención de salir al lugar seguro preindicado. Se puede contar aproximadamente desde la salida del primer evacuado.

Para el tiempo total de evacuación se puede considerar, que tendría que ser obviamente inferior al menor de los tiempos de resistencia de los materiales que limitan los itinerarios de evacuación, y contando también con que dichas vías de evacuación cumplen con las condiciones mínimas de protección contra humos y sustancias tóxicas inhalables, tomándose como medida preventiva aminorar en la medida de lo posible el tiempo total de exposición de las personas evacuadas. Este tiempo total de evacuación depende del número de salidas del edificio o recinto a evacuar.

18.7 Plano de distribución de equipos contra incendio

A continuación se detallan los elementos contra incendio distribuidos en el área de Doblado de tubos:

Figura 18.4 Croquis



Fuente: Elaboración propia

18.8 Propuestas de mejoras

- Modificar la apertura de las puertas hacia fuera, para facilitar la evacuación de las personas y utilizar las adaptadas al sistema anti pánico.
- Capacitar al personal sobre rol que le corresponde ante emergencia y evacuación.
- Inspeccionar semestralmente las instalaciones eléctricas, por medio de personal matriculado o ente regulador de la ciudad.
- Verificar mensualmente los extintores.
- Verificar mensualmente bocas de incendio.
- Constatar semanalmente el nivel de la cisterna.
- Verificar trimestralmente el accionamiento del disyuntor diferencial.
- Planificar simulacros de evacuación del edificio (Anualmente).
- Constatar quincenalmente el normal funcionamiento de las luces de emergencias y alarma de incendio

18.9 Conclusiones sobre el estudio de carga de fuego

La evaluación del riesgo de incendio es una actividad como único parámetro válido para determinar las medidas correctoras de protección y prevención que aseguren su control.

Toda actividad debe llevar aparejada la utilización de un método científico que valore la exposición a un riesgo como el del incendio, y que tenga que ser utilizada, de forma cotidiana, para controlar la amenaza procedente del riesgo de incendio.

El presente estudio nos permite conocer las acciones para poder controlar y prevenir incendios. Para ello se deben considerar las características de la infraestructura y el sistema de extinción, establecer un plan de capacitación a los trabajadores para que estos puedan controlar el incendio con los elementos específicos y establecidos.

Podemos decir entonces que para una buena prevención y control de incendios es necesario la capacitación de los trabajadores e implementar acciones correctivas que minimice las pérdidas, ya sean a las personas o bienes, en el caso de producirse un incendio.

19. DESARROLLO: ETAPA 3

En este punto, se procederá a la confección de un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales, lo cual nos brindara una herramienta estratégica y de vital importancia para la planificación, organización y gestión, teniendo en cuenta los siguientes temas:

- Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Selección e ingreso de personal.
- Capacitación en materia de S.H.T.
- Inspecciones de seguridad.
- Investigación de siniestros laborales.
- Estadísticas de siniestros laborales.
- Elaboración de normas de seguridad.
- Prevención de siniestros en la vía pública: (Accidentes In Itinere).
- Planes de emergencias.
- Legislación vigente.(Ley 19.587, Dto. 351--Ley 24.557)

20. PROGRAMA INTEGRAL DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES

20.1 Introducción

El Programa Integral de Prevención de prevención de Riesgos Laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de Toyota

Tsusho S.A en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales. La documentación del plan de prevención es obligatoria, pero no constituye en sí misma garantía de efectividad.

20.2 Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Entendemos por planificación de la seguridad e higiene en el trabajo, como una tarea que consiste en formular de antemano lo que será el futuro alcanzable en relación con las actuaciones y estrategias de la Organización, en la materia.

En la planificación debe estar en claro la diferencia entre lo deseable y lo posible.

La planificación es fundamental para encarar una acción que deseamos tenga éxito, esta planificación deberá prever, en la medida de lo posible, todas las circunstancias que se pueden presentar en el desarrollo y finalmente controlar las acciones para detectar desviaciones que llevarán a una nueva planificación de las acciones.

20.2.1 Objetivo

Definir y desarrollar líneas de acción en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Establecer el conjunto de actuaciones en el campo de prevención de accidentes, enfermedades profesionales y conservación del Medio Ambiente durante la ejecución de las tareas.

Cumplir con los contenidos de los principios generales, recomendaciones y normas generales y estándares relacionados con la actividad a desarrollar, en conjunto con las leyes gubernamentales del país de residencia.

Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de nuestros trabajadores.

Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajos.

Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que pueden derivarse de la actividad laboral.

20.2.3 Obligaciones

Del Directorio y el Comité de Seguridad e Higiene

- Tienen la responsabilidad de generar las políticas que lleven al máximo la Seguridad y la Salud de todos los empleados.
- Son el principal y directo responsable del cumplimiento de los requisitos y deberes consignados en la normativa vigente.
- Tienen como objetivo cumplir con la creación y mantenimiento de condiciones y medio ambiente de trabajo que aseguren la protección físico-mental y el bienestar de los trabajadores. Como así también la reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo y de la capacitación específica.
- El empleado deberá instrumentar las acciones necesarias y suficientes para que la prevención, la Higiene y la Seguridad sean actividades integradas a las tareas que cada trabajador desarrolle en la empresa, concretando la asignación de las mismas y de los principios que las sustentan a cada puesto de trabajo y en cada línea de mando, según corresponda, en forma explícita.
- Los empleadores deberán capacitar a sus trabajadores en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que cada uno de ellos desempeña. La capacitación del personal se efectuará por medio de clases, cursos y otras acciones eficaces y se completarán con material

didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos.

- Los supervisores tienen la responsabilidad de implementar y hacer cumplir esas políticas y procedimientos en sus áreas de responsabilidad.
- Informar a sus trabajadores acerca de la ART (Aseguradora de Riesgos de Trabajo) a la que esté afiliado.
- Denunciar ante su ART los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Plantear objetivos en materia de Seguridad, Salud y Medio Ambiente acordes a las actividades, productos y servicios de la organización y brindar apoyo humano, tecnológico y financiero a los actores que participen de dichos objetivos.
- Asegurar que el Sistema de Gestión de Toyota Tsusho S.A. se encuentre funcionando eficazmente.
- Conocer y demostrar habilidades de planificación, organización e implementación del Sistema de Gestión.
- Conducir los procesos de gestión (procedimientos, normas y rutinas de conducción) utilizados para la identificación, evaluación y control de riesgos.
- Crear y desarrollar programas de capacitación en Toyota Tsusho S.A. en su propio campo de especialización para los equipos multidisciplinarios en donde trabaja.
- Promover el aprendizaje de las lecciones de Toyota Tsusho S.A. compartidas por todas las áreas.

- Asistir en investigaciones de accidentes y otros casos de No Cumplimientos y No Conformidades.
- Administrar el Sistema Integrado de Gestión.

Derechos y Obligaciones de los trabajadores

- Tienen la obligación de cumplir con los requerimientos, procedimientos y normas establecidas.
- Gozar de condiciones y medio ambiente de trabajo que garanticen la preservación de su salud y su seguridad.
- Someterse a los exámenes periódicos de salud establecidos en las normas de aplicación.
- Recibir información completa y fehaciente sobre los resultados de sus exámenes de salud, conforme a las reglas que rigen la ética médica.
- Someterse a los procesos terapéuticos prescritos para el tratamiento de enfermedades y lesiones del trabajo y sus consecuencias.
- Cumplir con las normas de prevención establecidas legalmente y en los planes y programas de prevención.
- Asistir a los cursos de capacitación que se dicten durante las horas de trabajo.
- Utilizar en forma correcta los materiales, máquinas, herramientas, dispositivos y cualquier otro medio o elemento con que desarrolle su actividad laboral.
- Realizar todo trabajo y funciones asociadas en la forma más segura posible.

- Obedecer toda regla escrita o instrucción verbal sobre Seguridad y Salud dada por los Supervisores/responsables de la compañía.
- Utilizar correctamente los E.P.P. provistos por el empleador.
- Participar en acciones de capacitación en la materia.
- Observar las indicaciones de los carteles y avisos que indiquen medidas de protección y colaborar en el cuidado de los mismos.
- Colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de salud y seguridad.
- Informar al empleador todo hecho o circunstancia riesgosa inherente a sus puestos de trabajo.
- Denunciar ante el empleador y ART la ocurrencia de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales en el área o proyecto.
- Seguir los lineamientos establecidos para cumplir los objetivos planteados en tiempo y forma.

20.2.4 Política de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente

TOYOTA TSUSHO S.A. se compromete a satisfacer las necesidades de sus clientes de manera que seamos reconocidos como la mejor opción en todo el mundo. Para ello es fundamental construir y mejorar la calidad en el proceso, trabajando para ello sobre la base del “Sistema de Producción Toyota (TPS)” con óptimo balance de calidad, costo y valor agregado, garantizando la Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Atento a la declaración de esta política integral, se desarrolla un plan de prevención en materia de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, se elaboran las normas de uso de elementos de protección personal, los procedimientos de trabajo, de Seguridad general y de cuidado del Medio Ambiente.

Esas normas y procedimientos se promulgan entre los empleados para que su aplicación asegure que en los distintos emplazamientos en que trabaje Toyota Tsusho S.A, lo haga en las mejores condiciones posibles.

20.3 Selección e ingreso del personal

Es la primera cuestión que en relación con el personal se le plantea a la empresa u organización; selección que ha de darse tanto para la entrada del personal en la empresa como para afectar el personal admitido a los distintos puestos de trabajo a cubrir.

El proceso de selección de personal es aquel en el que se decide si se contratará o no a los candidatos encontrados en la búsqueda realizada previamente. Esta selección tiene distintos pasos:

- Determinar si el candidato cumple con las competencias mínimas predeterminadas para el puesto de trabajo
- Evaluar las competencias relativas de los candidatos que pasaron la etapa anterior, por medio de evaluaciones técnicas y/o psicológicas
- Asignar un puntaje a las evaluaciones efectuadas en el punto anterior.
- En función del puntaje, decidir a quién se le ofrecerá el puesto.

Cuando se planifica este proceso se debe tener en cuenta la importancia de la confiabilidad en los instrumentos de medición de las capacidades de los posibles candidatos, como los títulos obtenidos, la trayectoria laboral, entrevistas, etc. Así como también la validación entre los resultados de las evaluaciones a las cuales se les asignó un puntaje y la habilidad concreta para hacer el trabajo. Para realizar el proceso de selección de personal se deben diseñar distintas pruebas y tests confiables donde el postulante demuestre si es capaz de realizar el trabajo. A su vez, estos instrumentos deben validarse en cuanto a los contenidos

de conocimientos que los postulantes deben tener y en cuanto a la práctica, en la aplicación de esos contenidos.

Es acá, donde aparte de lo mencionado debemos incluir en el proceso de selección, también las aptitudes y actitudes que en materia de salud y seguridad ocupacional debe poseer el candidato.

20.3.1 Objetivo

Definir un criterio y una metodología a aplicar en la implementación del proceso de selección y describir las condiciones generales de ingreso a TOYOTA TSUSHO S.A.

20.3.2 Generalidades

La selección final, luego de la pre-selección realizada será función y responsabilidad del superior inmediato y/o del responsable del área involucrada.

Recursos Humanos tendrá, únicamente, un rol de soporte.

En ningún caso Administración de Personal podrá dar de alta a una persona que no haya pasado por el proceso de selección del personal.

Toda vez que surja la necesidad de cubrir posiciones claves y estratégicas, la Gerencia de Recursos Humanos, conjuntamente con la Dirección, definirán los lineamientos generales para el proceso de selección.

20.3.3 Pre-Selección

Sobre la base de las personas reclutadas la Gerencia de Recursos Humanos deberá proceder a analizar y evaluar los antecedentes de los diferentes postulantes y pre-seleccionar a aquellas personas que considere las más adecuadas.

Nota 1: El perfil requerido será el establecido en la descripción y análisis del puesto a cubrir (Figura 20.1) y en el requerimiento de personal (Figura 20.2).

Los postulantes que inicien esta etapa podrán provenir de tres fuentes:

- a) desde la base de datos
- b) de la presentación espontánea de postulantes
- c) de postulante reclutados mediante diferentes medios de comunicación

Una vez pre-seleccionados y verificados los curriculums, la Gerencia de Recursos Humanos realizara las entrevistas de pre-selección a tres postulantes como mínimo.

Nota 2: Si la situación así lo requiere, este punto no será aplicable a los ingresos masivos de personal.

Finalizadas las entrevistas de pre-selección, el área de Recursos Humanos decidirá quién o quienes pasaran a la siguiente etapa de selección, que deberá estar constituido por una terna de candidatos.

Nota 3: Si luego de realizadas las entrevistas de pre-selección no se obtuviese un resultado favorable, el área de Recursos Humanos analizara y decidirá sobre la implementación de un nuevo reclutamiento, por cuenta propia o por tercero, dependiendo esto del mercado local y regional de recursos humanos, de la urgencia del sector involucrado y del perfil en búsqueda.

Figura 20.1 Perfil del puesto

Perfil del Puesto

| | |
|--|---|
| Fecha de Pedido de búsqueda | |
| Quien solicita la Búsqueda | |
| Quien Autoriza la Búsqueda | |
| Fecha de la última modificación del Perfil | |
| Denominación del Puesto | |
| Nivel del Puesto | SENIOR / SEMI SENIOR / JUNIOR / APRENDIZ / PASANTE / OTRO |
| Ubicación de Puesto | |
| Edad | Entre 20 y 30 años / más de 30 / mas de 40 / otros |
| Sexo | MASCULINO / FEMENINO / INDISTINTO |
| Personal a cargo | SI-NO Cuantos? |
| Lugar de trabajo | |
| Jornada laboral | |
| Modalidad de francos | |

MISION DEL PUESTO / TAREAS A DESEMPENAR (haga una descripción detallada)

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES REQUERIDAS

Formación Académica: TECNICO SUPERIOR / INGENIERO / OTRO
 Especialidad:

.....

Otros conocimientos:

.....

Manejo de Idiomas: (solo si necesario)

| Idioma | Nivel | | | |
|--------|---------|-----------|--------------|---------------|
| | Lectura | Escritura | Conversación | Fluidez total |
| Inglés | | | | |
| Otro | | | | |

| Manejo informático: | Nivel | | |
|---------------------|-----------------------|--------|----------|
| | Utilitario o software | Básico | Avanzado |
| Paquete OFICCE | | | |
| AutoCAD | | | |
| Otros- Cual? | | | |
| | | | |

Supervisión: (Solo para posiciones con personal a cargo)

Reporte directo

| Nombre del puesto | Nº de ocupantes |
|-------------------|-----------------|
| | |
| | |
| | |

Condiciones de trabajo: (incluye uso de equipos o maquinarias)

| Descripción o evento | % de la jornada |
|------------------------|-----------------|
| Tareas administrativas | |
| Tareas de obra | |
| Tareas de gabinete | |
| Otras | |

Observaciones

.....

APTITUDES PERSONALES - PERFIL DE COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES

| COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES | PERFIL | | | | |
|-------------------------------|--------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| LIDERAZGO | | | | | |
| INTEGRACION | | | | | |
| FLEXIBILIDAD | | | | | |
| COMPROMISO | | | | | |
| EXPERIENCIA LABORAL | | | | | |
| | | | | | |

Para tener en cuenta en escala (1 mínimo -5 máximo)

FIRMA 8 NECESARIA 8 PARA INICIO DE BÚSQUEDA

Quien solicita la búsqueda:

Gerencia / Presidencia:

Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.2 Requerimiento del personal

| | |
|--|--|
| PUESTO | |
| MISION: | |
| REPORTA A: | |
| FUNCIONES: | |
| | |
| REQUERIMIENTOS DEL PUESTO (EXPERIENCIA, FORMACION, CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, ACTITUDES, CUMPLIMIENTO DE LA POLÍTICA DE CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE, de TEPsi S.A.) | |
| | |

Fuente: Toyota Tsusho

20.3.4 Selección

Las entrevistas de selección deberán ser realizadas por el superior inmediato del puesto a cubrir, para lo cual se deberá coordinar los días y horarios de las entrevistas y la técnica a implementar en las mismas.

Una vez finalizadas todas las entrevistas de selección, los entrevistadores deberán evaluar y calificar a los entrevistados, a través del formulario informe de entrevista.

El postulante mejor calificado pasara a la etapa siguiente (Examen Médico Pre-ocupacional) la que deberá ser avalada por el responsable del Servicio Médico.

Si el postulante mejor calificado no aprobase el examen médico, pasara a esta etapa el segundo postulante mejor calificado y si este último no pasara nuevamente, el tercer postulante (así sucesivamente).

Una vez obtenidos los resultados favorables del examen médico pre-ocupacional del postulante seleccionado, la Gerencia de Recursos Humanos informara al responsable del sector involucrado, siendo éste quien apruebe en última instancia la incorporación de la persona.

Luego de aprobada la incorporación se dará aviso al postulante de su incorporación, coordinando fecha y hora para el ingreso. Asimismo se deberá dar aviso a las Gerencias del nuevo empleado.

El área de Recursos Humanos deberá comunicar a los demás postulantes que participaron del proceso de selección sobre los resultados de la selección agradeciéndoles, en nombre de Toyota Tsusho, su participación en dicho proceso.

20.3.5 Condiciones de ingreso

Toda persona que aspire a ingresar a Toyota Tsusho S.A. deberá pasar por un proceso de selección debidamente planificado y según lo descrito anteriormente.

Estas personas deberán poseer un espíritu de colaboración y cualidades para integrarse a la Cultura Interna de la Empresa.

Además de lo descrito en los puntos anteriores, las personas que aspiren a ingresar a la Empresa deberán:

- Estar dispuestas a ser trasladadas o transferidas a una unidad de gestión diferente.
- Ser capaz de incorporar como propia los lineamientos de la Empresa y las normas Internas en general.
- Contar con una buena imagen de la Empresa en lo que se refiere a la Política de Medio Ambiente en particular.
- Dar cumplimiento con los requisitos legales vigentes en el marco de las contrataciones laborales (Relación de Dependencia).
- Poseer, en un cierto grado, una cultura de calidad de vida.

20.4 Capacitación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La capacitación en una empresa y en la vida debe entenderse como la oportunidad que se tiene para aumentar la capacidad y competitividad de una persona u organización. Es por ello que no solo es un requisito legal de cumplimiento obligatorio que tienen las organizaciones, sino que la experiencia ha demostrado la importancia que tiene la misma en la prevención de daños a la salud de los trabajadores.

Con la formación se pretende desarrollar las capacidades y aptitudes de los trabajadores para la correcta ejecución de las tareas que les son encomendadas.

Es fundamental que se estructure un programa sistemático que defina las necesidades reales de una capacitación y que no se desperdicien recursos que no son relevantes para las metas de dicho programa.

El plan anual de capacitación abarca las diferentes áreas de la compañía, teniendo en cuenta en este trabajo el cronograma del sector de Seguridad e Higiene.

20.4.1 Objetivo

Dar a conocer a los trabajadores su medio de trabajo y todas las circunstancias que lo rodean, concretándolas en los posibles riesgos, su gravedad y las medidas de protección y prevención adoptadas.

Garantizar que todo el personal de la empresa reciba una formación suficiente en materia preventiva dentro de su jornada laboral, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, esto independientemente de la modalidad o duración del contrato.

20.4.2 Marco Legal

Ley Nacional 19587- Artículo 4 y Artículo 5 – Inciso ñ

Decreto Reglamentario 351/79

Título VII “Selección y Capacitación del Personal” - Capítulo 21 “Capacitación”

Artículos 208 - 209 – 210 – 211 – 212 – 213 – 214

Ley 24557 – Capítulo IX.

20.4.3 Responsables de la formación

- El director general es el máximo responsable de que en el ámbito de la empresa se cumpla todo lo establecido en materia de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo, para de esta forma garantizar al colectivo laboral, que dirige, condiciones seguras y saludables durante el proceso de trabajo.
- Los jefes directos de cada servicio son los máximos responsables de que en su respectivo servicio se cumpla todo lo establecido en materia de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo, en correspondencia con las características y particularidades que cada una tiene.
- La dirección de recursos humanos y los responsables de Seguridad e Higiene tendrán la facultad de proponer la clausura o paralización de equipos, máquinas, instalaciones o procesos, cuando estos presentan riesgos de peligro para la vida del trabajador.
- La dirección de contabilidad y finanzas garantizará que en el presupuesto de cada año se planifique la cuantía necesaria para la seguridad humana y la solución de situaciones de riesgos detectados.

20.4.4 Destinatarios

Incluye a los Operarios (propios o contratistas), Supervisores y Jefes que estén ligados a distintas actividades dentro de la organización.

Para el personal permanente se establece un programa anual de capacitación definiendo con los Departamentos responsables directos del personal (Producción, Mantenimiento, Logística, Servicios, Laboratorio, etc.) la necesidad de temas a reforzar durante el año en curso.

20.4.5 Cronograma Anual 2015

Según las necesidades se evalúa y diagrama en el sector de Seguridad e Higiene, el cronograma interno de capacitación para todo el personal incluido y contratistas.

Dicho cronograma se planifica en función de las necesidades del sector, rotando el temario año tras año. Además se complementa dicha actividad con las charlas de 5 minutos diarias, a cargo de cada supervisor y charlas previas al inicio de cada tarea de contratistas acerca de la AST (Análisis Seguro de la Tarea).

Figura 20.3 Cronograma anual de capacitación

TOYOTA TSUSHO S.A.
Programa Tentativo de Capacitaciones de Seguridad e Higiene 2015

| Temas | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Manejo defensivo. Seguridad en la vía publica. | | | | | | | | | | | | |
| 1º Auxilios. Básico. | | | | | | | | | | | | |
| Trabajo en altura. | | | | | | | | | | | | |
| Política de Higiene y Seguridad en la empresa. | | | | | | | | | | | | |
| Prevención de accidentes, causas y consecuencias. | | | | | | | | | | | | |
| Practica de incendio. Uso de extintores Manuales. Clases de Fuego. | | | | | | | | | | | | |
| Simulacro, Evacuación y Emergencias. | | | | | | | | | | | | |
| Ergonomía y Levantamiento manual de carga. | | | | | | | | | | | | |
| Uso de Elementos de Protección Personal. | | | | | | | | | | | | |
| Seguridad con maquinas y herramientas. Riesgo eléctrico. | | | | | | | | | | | | |
| Orden y Limpieza | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

20.4.6 Metodología

Los métodos y técnicas de capacitación se refieren a las diversas formas que existen para organizar, implementar y ejecutar los procesos de enseñanza de manera de alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos. La elección de un método y una técnica determinados depende, fundamentalmente, de los recursos disponibles, de los objetivos de aprendizaje que se persiguen en la acción de capacitación de que se trate y, especialmente, del perfil de las personas que serán capacitadas, en todo lo relacionado con su capacidad y voluntad para aprender.

En Toyota Tsusho S.A. se emplean las siguientes metodologías:

Capacitación en el trabajo: Es la capacitación impartida durante la actividad laboral del individuo, por su jefe inmediato o un instructor especializado.

Capacitación fuera del trabajo: La capacitación es impartida en centros especializados, dentro o fuera de la empresa, en forma sistemática y con base en un programa estructurado.

Capacitación presencial: La capacitación presencial es la modalidad tradicional de enseñanza-aprendizaje, en la cual el instructor interactúa directamente -cara a cara- con el o los participantes durante todo el proceso.

Capacitación no presencial: La capacitación no presencial engloba todas las modalidades de capacitación que no requieren la presencia física del instructor en el lugar de aprendizaje ni la interacción cara a cara del instructor con los participantes, tales como la capacitación a distancia y los programas de auto aprendizaje.

Aprendizaje pasivo: Está relacionado con las modalidades de capacitación en las cuales el participante es un receptor pasivo de la enseñanza que imparte el instructor, ya sea en forma directa o indirecta.

Aprendizaje activo: Se aplica en las modalidades de capacitación que exigen al participante pensar y actuar para descubrir el conocimiento. El papel del instructor y los medio didácticos consiste en facilitar, guiar y estimular el aprendizaje, que, en este caso, tiene como protagonista al participante.

Capacitación grupal: Se refiere a las modalidades de capacitación en las cuales el sujeto del aprendizaje es un grupo de participantes, y la enseñanza se imparte en forma colectiva.

Capacitación individual: Es la capacitación que se adapta a las características individuales de cada participante, considerando sus potencialidades y limitaciones en cuanto a conocimientos previos, experiencia, intereses y estilo de aprendizaje.

Figura 20.4 Registro de capacitación

Registro de Capacitación

| | | | | | |
|--|-------------------|---------------------------------|-------|------------|-------|
|  | | REGISTRO DE CAPACITACIÓN | | Fecha: / / | |
| | | | | Lugar: | |
| Asunto _____ _____ _____ _____ | | | | | |
| Instructor: _____ Firma _____ Duración: _____ | | | | | |
| Los abajo firmantes declaran haber recibido la capacitación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional acorde a la Ley 19.587, Decreto 351/79, Título VII, Capítulo 21 (arts: 208-214) y Decreto 911/96 de la Industria de la construcción. | | | | | |
| | Nombre y Apellido | Empresa | Cargo | UNI | Firma |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |

Fuente: Toyota Tsusho

20.4.7 Método de Evaluación

La evaluación del proceso de capacitación permite estimar el logro de los objetivos propuestos y retroalimentar el proceso mismo. Por esta razón, al concluir la fase de aplicación del programa de capacitación y con el propósito de tener conocimiento preciso de los resultados logrados con relación a lo planeado, es necesario llevar a cabo un trabajo de evaluación para obtener información útil para analizar los cambios de conducta logrados en los capacitados, su desempeño en el área de trabajo, juzgar alternativas y tomar decisiones acerca de los diferentes elementos que intervinieron en el proceso. Por lo tanto para determinar qué tan apropiados han sido los métodos y estilos de la capacitación, y para tener una idea precisa de donde puede ser necesaria una mayor capacitación es la de interrogar al personal mismo, esto es, la retroalimentación. Para ello se hace formalmente al final de las sesiones de capacitación, mediante el llenado de cuestionarios que incluyen asuntos sobre el temario de la capacitación.

20.4.8 Recursos Técnicos y Humanos

La utilización efectiva de los recursos técnicos y humanos dentro de la organización depende de la correcta aplicación de las fases de capacitación que se han descrito anteriormente, tales como: detectar necesidades de capacitación, identificar los recursos para la capacitación, diseño del plan de capacitación, ejecución del programa de capacitación, y la evaluación, control y seguimiento.

Esta última labor permite establecer y reconocer requerimientos futuros, para asegurar a la empresa el suministro de empleados calificados y el desarrollo de los recursos humanos disponibles.

20.5 Inspecciones de seguridad.

Las inspecciones y auditorías, permiten buscar en forma pro-activa el control de los riesgos identificados, antes de que resulten accidentes con lesiones o daño a la propiedad.

Las inspecciones y auditorías tienen tres funciones principales:

- Determinan la efectividad de las prácticas y procedimientos de prevención de accidentes usados en nuestras operaciones y verificar el cumplimiento legislativo de las mismas.
- Identificar, evaluar y controlar riesgos potenciales que puedan resultar en accidentes con lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.
- Demostrar un compromiso gerencial y liderazgo continuo a la prevención de accidente y a la seguridad personal.

Las inspecciones de seguridad que corresponden al área de Higiene y seguridad son realizadas y documentadas en papel y en digital por dicho departamento en forma mensual. Para ello se confecciona un cronograma mensual estableciendo donde se establecen las inspecciones a ser auditadas.

Figura 20.5 Cronograma de inspección

| CRONOGRAMA DE INSPECCIONES | Mes: SEPTIEMBRE TENTATIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RESULTADOS | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|------|-------|---|---|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | PROG | REAL | TOTAL | | | | |
| MAQUINAS ELECTRICAS E INSTALACIONES | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| HERRAMIENTAS MANUALES | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| TALLER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | 1 | | |
| VEHICULOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | 1 | | |
| PRODUCTOS QUIMICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| ESCALERAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | 1 | | |
| ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| EXTINTORES C/ INCENDIOS | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| SOLDADOR | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| BOTIQUIN | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | |

Fuente: Elaboración propia

No obstante, diariamente los sectores de producción realizaran en cada cambio de turno, la verificación de los elementos mínimos e indispensables de cada área, observando y registrando que se encuentren disponibles y en condiciones todos los aspectos de seguridad. De no ser así se emite una OT (orden de trabajo) dirigida al sector correspondiente y se da aviso a la supervisión y esta al Departamento Seguridad a fin de corregir la situación encontrada a la brevedad posible.

Las inspecciones que cada área realiza son:

- Duchas de emergencias
- Extintores
- Gabinetes de incendio
- Equipos de respiración autónomo

A continuación se muestran algunos de los check – list utilizados por el Departamento Seguridad e Higiene, para cumplir los objetivos del sector.

Figura 20.6 Inspección de vehículos

| | |
|---|-------------------|
| | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01018-03 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: FORMATO DE INSPECCION VEHICULOS DE OBRA | FECHA: 29/06/2015 |

Empresa: Fecha:
 Tipo de Vehículo:
 Marca: Modelo:
 Matricula/n° de identificación:

| Ítem | A Inspeccionar: | SI | No | N/A | Observaciones |
|----------------------|---|----|----|-----|----------------|
| 1 | Luces de posición | | | | |
| 2 | Luces Altas / Bajas | | | | |
| 3 | Luces trasera de Stop/Viraje | | | | |
| 4 | Luces Balizas | | | | |
| 5 | Espejo Retrovisor | | | | |
| 6 | Alarma de Retroceso | | | | |
| 7 | Neumáticos | | | | |
| 8 | Perdidas de Aceite / Combustible,.... | | | | |
| 9 | Extintor Portátil | | | | |
| 10 | Cinturón de Seguridad | | | | |
| 11 | Indicación de Carga máxima | | | | |
| 12 | Bocina | | | | |
| 13 | Cintas Reflexivas | | | | |
| 14 | Dispone de certificado inspección al equipo | | | | |
| 15 | Otros: | | | | |
| 16 | Otros: | | | | |
| OBSERVACIONES | | | | | |
| INSPECCIONADO: | | | | | FECHA Y FIRMA: |

Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.7 Inspección de extintores

| | |
|--|-------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01018-16 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: FORMATO DE INSPECCIÓN EXTINTORES | FECHA: 29/06/2015 |

| EMPRESA: | | FECHA: | | | |
|------------|--|----------|----|----|--------|
| ACTIVIDAD: | | Nº INSP: | | | |
| | | | SI | NO | OBSERV |
| 1 | ¿Está identificado el extintor? | | | | |
| 2 | ¿La rotulación del extintor esta en base a la norma de aplicación? | | | | |
| 3 | ¿Los términos escritos son legibles y precisos? | | | | |
| 4 | ¿Indican el potencial de efectividad así como el tipo de agente? | | | | |
| 5 | ¿Los predritos o sellos de seguridad están bien instalados? | | | | |
| 6 | ¿La estructura del hilo presenta certeza en cuanto a ruptura fácil? | | | | |
| 7 | ¿El dial carece de corrosión, ilegibilidad o indicaciones? | | | | |
| 8 | ¿El cuerpo del manómetro carece de indicios de avería en estructuras? | | | | |
| 9 | ¿La manguera carece de daños, corrosión o desgaste? | | | | |
| 10 | ¿Presenta la manguera poca probabilidad de bloquearse? | | | | |
| 11 | ¿Carece de obstrucciones la boca de la manguera? | | | | |
| 12 | ¿El difusor de proyección final carece de daños o bloqueo? | | | | |
| 13 | ¿El cuerpo del extintor presenta poca probabilidad de bloqueo de funcionamiento? | | | | |
| 14 | ¿El soporte del extintor presenta suficiente resistencia al peso? | | | | |
| 15 | ¿El asa de acarreo carece de daños o deformación, bloqueo o corrosión? | | | | |
| 16 | ¿El pasador del asa carece de desplazamientos, desgaste o corrosión? | | | | |
| 17 | ¿La palanca de accionamiento carece de signos de entramamiento? | | | | |
| 18 | ¿Está vigente la etiqueta de inspección del extintor? | | | | |
| 19 | ¿Cubre el extintor el riesgo de incendio en el área? | | | | |
| 20 | ¿Lo sabe operar el personal de contratistas? | | | | |
| 21 | ¿Se cuenta con extintores de refuerzo en caso de una posible reingnición? | | | | |
| 22 | ¿Están ubicados los extintores en áreas de fácil acceso? | | | | |
| 23 | ¿Se dispone de avisos de no fumar en toda el área? | | | | |
| 24 | ¿Se tiene el personal entrenado para casos de emergencias? | | | | |

Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.8 Inspección de Medios de emergencia y evacuación

| | |
|--|----------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01018-17 | REV: 0 |
| TITULO DOCUMENTO: FORMATO DE INSPECCION MEDIOS DE EMERGENCIA Y EVACUACION | FECHA: 29/06/2015 |

| EMPRESA: | ACTIVIDAD: | FECHA | | |
|----------|---|----------|----|---------|
| | | N° INSP. | | |
| | | SI | NO | OBSERV. |
| 1 | ¿Están los peldaños de la escalera en buen estado? | | | |
| 2 | ¿Tienen gomas anti resbalantes? | | | |
| 3 | ¿Las gomas anti resbalantes en la parte inferior son aceptables? | | | |
| 4 | ¿Las escaleras están ensambladas entre sí? | | | |
| 5 | ¿Los travesaños están a no más de 30 cm de separación unos de otros? | | | |
| 6 | ¿Presentan las escaleras una inclinación entre 30 y 50 grados? | | | |
| 7 | ¿Están apoyadas firmemente en sus extremos? | | | |
| 8 | ¿Las huellas de los travesaños son anti resbalantes? | | | |
| 9 | ¿Al efectuar trabajos en sistemas eléctricos se evita el uso de escaleras de metal? | | | |
| 10 | ¿Se posicionan las escaleras sobre bases estables? | | | |
| 11 | ¿Se colocan las escaleras alejadas a las puertas? | | | |
| 12 | La señal de la sirena es audible en todo el emplazamiento? | | | |
| 13 | Se cuentan con mangas de viento o banderas que indiquen la dirección | | | |
| 14 | Los puntos de encuentro se encuentran identificados y visibles | | | |
| 15 | Las rutas de escape están bien señalizadas? | | | |
| 16 | ¿Las escaleras rectas o extensibles se colocan en estantes planos o replas? | | | |
| 17 | ¿Se usan plataformas cada 6 metros si la escalera es muy alta? | | | |
| 18 | ¿Están almacenadas las escaleras en forma ordenada? | | | |
| 19 | ¿Existen señalamientos claros en los pasillos de tránsito? | | | |
| 20 | ¿Se encuentran despejados los pasillos? | | | |
| 21 | ¿Posee iluminación adecuada? | | | |
| 22 | ¿La ventilación es la apropiada? | | | |
| 23 | Los brigadistas están identificados durante su jornada de trabajo? | | | |
| 24 | | | | |

Fuente: Toyota Tsusho

20.6 Investigación de siniestros laborales

Todo accidente es una lección y de su investigación se debe obtener la mejor y la mayor información posible no sólo para eliminar las causas desencadenantes del suceso y así evitar su repetición, sino también para identificar aquellas causas que estando en la génesis del suceso propiciaron su desarrollo y cuyo conocimiento y control han de permitir detectar fallos u omisiones en la organización de la prevención en la empresa y cuyo control va a significar una mejora sustancial en la misma.

Ello exige realizar la investigación partiendo de la premisa de que rara vez un accidente se explica por la existencia de una sola o unas pocas causas que lo motiven; más bien al contrario, todos los accidentes tienen varias causas que suelen estar concatenadas. Se debe tener una visión pluricausal del accidente.

Por ello, en la investigación de todo accidente, se debe profundizar en el análisis causal, identificando las causas de distinta topología que intervinieron en su materialización y no considerándolas como hechos independientes, sino que se deben considerar y analizar en su interrelación, ya que tan sólo la interrelación entre ellas es lo que en muchos casos aporta la clave que permite interpretar con certeza el accidente acaecido.

20.6.1 Objetivos

La investigación de siniestros laborales (accidentes) tiene como objetivo principal la deducción de las causas que los han generado a través del previo conocimiento de los hechos acaecidos. Alcanzado este objetivo, nos permite contar con conocimientos firmes para diseñar e implantar medidas correctoras encaminadas, tanto a eliminar las causas para evitar repetición del mismo

accidente o similares, como aprovechar la experiencia para mejorar la prevención en la empresa.

20.6.2 Desarrollo

La investigación se efectuará inmediatamente después del accidente, para lo cual se completará el registro de Investigación de Accidentes que se observa a continuación (Figura 20.9).

- El supervisor a cargo de la tarea es quien efectuará los informes del caso y los enviará al Área de Seguridad e Higiene.
- Es de destacar que en la Apertura de Incidentes se debe incluir la opinión del jefe o supervisor inmediato, así como la inclusión de testigos del incidente.
- El Área de Seguridad e Higiene comenzará su peritaje inmediatamente después de haber arribado al sitio del evento y convocará al personal que a su criterio deba participar en el mismo.
- Pueden ser necesarios para la investigación del incidente registros tales como: planos, legajos técnicos, evaluaciones ambientales, registros de instrumentos, de mantenimiento y de revisiones mecánicas, procedimientos de trabajos, plan de guardias, antecedentes médicos, etc.
- Reconstrucción del Incidente: La reconstrucción inmediata del incidente con el involucrado, resulta muy positiva y en la mayoría de los casos se puede determinar los factores contribuyentes, los actos inseguros y condiciones inseguras.
- Es conveniente registrar la reconstrucción del incidente a través de fotografías o filmaciones.
- El representante de los trabajadores deberá tener activa participación en la investigación de incidentes.

Método de investigación de accidente/incidente

La herramienta que se emplea para la Investigación de accidentes e incidentes en Toyota Tsusho es el Método del **Árbol de Causas**.

El Árbol de causas parte del hecho principal (el accidente) y con una visión retrospectiva de los hechos, comienza a remontarse a través de los hechos hacia las causas de los accidentes. Una vez identificadas estas causas se podrá aplicar las medidas correctivas más apropiadas.

PRIMERA ETAPA – Recolección de la información

Luego de que ocurre un accidente, quienes lo presenciaron (inclusive el propio accidentado) son los principales testigos y por ende son los que proporcionaran la información más relevante.

Nota: Es importante recordar que para la investigación de accidentes siempre el objetivo será encontrar las Causas y no Responsables.

SEGUNDA ETAPA – Construcción del Árbol

Entonces utilizaremos los siguientes elementos para construir el Árbol:



Nota: Un Hecho Permanente es un factor que no varía, este puede ser una característica del ambiente o de las personas.

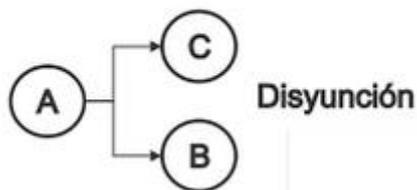
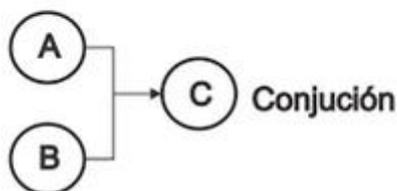
Luego se comienza a vincular los hechos de derecha a izquierda partiendo del último hecho y ante poniendo el hecho que tuvo que ocurrir para que suceda el anterior, para ello se debe hacer 3 preguntas:

¿Cuál fue el último Hecho?

¿Que fue necesario para que se produzca este último hecho?

¿Fue necesario algún otro hecho más?

La vinculación podrá representarse de las siguientes formas:



Vinculación: Para que ocurra el hecho “B” fue necesario que ocurriera el hecho “A”. Ejemplo: Para que el piso se encuentre mojado (B) fue necesario que lloviera(A).

Conjunción: Para que ocurra el hecho “C” fue necesario que ocurrieran los hechos “A” y “B”. Ejemplo: Para que leas este artículo (C) fue necesario que lo Nosotros lo Publicáramos (A) y que tú lo hayas encontrado (B).

Disyunción: Para que ocurran los hechos “C” y “B” fue necesario que ocurra el hecho “A”, en este caso dos hechos ocurren por una sola causa. Ejemplo: Para que tu Automóvil se dañe (C) y tú te lastimes (B), fue necesario que chocaras (A).

Nota: la secuencia de hechos siguen teniendo otras causas que deben ser vinculadas.

TERCER ETAPA – Gestión de la Información

Una vez identificadas las Principales Causas (hechos) que dieron lugar a que el accidente ocurriera, en primera instancia se realizarán las correcciones de las Causas Inmediatas y se procederá a la realización de un informe donde también se identificarán los Factores potenciales de Accidentes y propondremos el rediseño de la tarea apuntando siempre a las Causas de Raíz.

Figura 20.9 Informe de accidente/incidente

| | |
|---|-------------------|
| | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01016-03 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: INFORME DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE | FECHA: 14/02/2013 |

| 1. INFORMACIÓN GENERAL | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Nombre del Contratista: | Nombre y Apellido trabajador: |
| Cargo: | Fecha del accidente/ incidente: |
| Edad: | Fecha de Nac: |
| Fecha de ingreso al proyecto: | Ubicación del Incidente/accidente: |
| Años de experiencia Laboral: | Nombre del Capataz: |
| DNI: | Nombre del Supervisor de Área: |
| Teléfono: | Nombre del Responsable/Técnico SHMA: |

| 2. CLASIFICACIÓN DEL INCIDENTE / ACCIDENTE | | | |
|--|------|---------------------------|----|
| Fatalidad | FAT | Caso de Primeros Auxilios | PM |
| Lesión con Pérdida de Tiempo | LCPT | Accidente de Vehículo | AV |
| Caso de Trabajo Restringido | TR | Incidente Ambiental | IA |
| Caso de Tratamiento Médico | TM | Pérdida Material | PM |
| *Lesión, enfermedad o incidente no relacionado con el trabajo: | | Otros incidentes | OI |
| CAUSAS PROBABLES | | | |
| ACTO INSEGURO | AI | OTRAS ESPECIFIQUE: | |
| CONDICIÓN INSEGURA | CI | | |

| 3. DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL ACCIDENTE (quien – donde – como - equipo – daño – condición ambiental) |
|--|
| |

| | |
|---|-------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01016-03 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: INFORME DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE | FECHA: 14/02/2013 |

| 4. DETALLES DE LESIONES/ ENFERMEDADES OCUPACIONALES DEL PERSONAL | | | | |
|--|------------------|-------------------|-------------------------|--|
| PARTE DEL CUERPO | | | | |
| Cabeza | Espalda | Manos | Sistema Respiratorio | |
| Ojos | Pecho | Dedos de la mano | Partes Múltiples | |
| Oídos | Abdomen/ Vientre | Piernas | Otros: | |
| Cuello | Cadera | Pies | | |
| Hombro | Brazos | Dedos del pie | | |
| NATURALEZA DE LA LESIÓN | | | ENFERMEDAD OCUPACIONAL | |
| Amputación | Aplastamiento | Shock (Eléctrico) | Envenenamiento | |
| Fractura | Cortadas | Esguinces / Tirón | Enfermedades de la piel | |
| Contusión | Descompresión | Cuerpo extraño | Enfermedades del pulmón | |
| Quemaduras | Dislocación | Traumatismo | Pérdida de la Audición | |
| Respiratorio | Ingestión | Otros | Otros: | |

| 5. OPERACIONES (Tipo General de Trabajo) | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|--|--|
| Perforación/ trabajo superficial | Servicios | Pre-Commissioning | | |
| Eléctrico | Inspección | Operación Normal | | |
| Mecánico | Levantamiento / Grúas | Operaciones Especiales | | |
| Instrumentación | Excavaciones | Otros | | |
| Espacios Confinados | Construcción General | | | |

| 6. TIPO DE CONTACTO | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------|----------------------|--|
| | | CONTACTO CON | | |
| Golpeado contra | Arrojado | Calor | Electricidad | |
| Golpeado por | Calda en el mismo nivel | Frio | Corrosivo | |
| Atrapado en | Calda hacia abajo | Radiación | Sustancias Tóxicas o | |
| Atrapado sobre | Sobre Esfuerzo | Ruido | Noctvas | |
| Atrapado entre | Otros: | | | |

| 7. TIPO GENERAL DE ACCIDENTE / INCIDENTE | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------|--|--|
| Pérdida de Contenido | Manejo de Materiales | Estructural | | |
| Incendio y Explosión | Uso de Maquinaria | Relativo a Excavación | | |
| Contaminación Ambiental | Uso de Herramientas manuales | Radiación | | |
| Resbalones / Caldas/ Deslíces | Exposición a sustancias nocivas | Levantamiento/ Grúas | | |
| Calda de objeto | Electricidad | Otros | | |

| | |
|---|-------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01016-03 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: INFORME DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE | FECHA: 14/02/2013 |

| 8. CAUSA S INMEDIATA S Y BÁSICA S | | | |
|---|--------------|---|--|
| CAUSA S INMEDIATA S | | CAUSA S BÁSICA S | |
| Barreras / vigilancia Inadecuada | | Factores Externos | |
| Fallas en la comunicación | | Factores Personales | |
| Incumplimiento de reglas/ procedimientos | | Conocimiento y Habilidades Inadecuadas | |
| Alertas / Dispositivos de Seguridad Inadecuados | | Habilidades Físicas Inadecuadas | |
| Fallas en la Observación | | Estres, Excesivo | |
| Fallas en el Uso de Dispositivos de Alerta | | Falta de Motivación | |
| Manipulación Inapropiada | | Supervisión / Gerencia Inadecuada | |
| Inadecuado uso del EPP | | Políticas / Planes Inadecuados | |
| Influencia de Alcohol/ Droga | | Planificación / Organización Inadecuada | |
| Equipos/ Herramientas Inadecuados | | Normas / Procedimientos Inadecuados | |
| Mal uso de Herramientas/ Equipos | | Diseño de Ingeniería Inadecuada | |
| Ambiente de Trabajo | | Mantenimiento Inadecuado | |
| Falta de Mantenimiento | | Inspección Inadecuada | |
| Falta de Entrenamiento | | Entrenamiento Inadecuado | |
| Falta de Atención | | Otro: | |
| Desconocimiento de la tarea | | | |
| Explicación: | Explicación: | | |

| 9. ACCIONES CORRECTIVAS | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------|
| Persona Responsable | Descripción de la Acción Correctiva | Fecha de inicio | Estado |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| 10. ANEXOS (Incluidos en este Reporte) | | | | | |
|--|----|----|--|----|----|
| | SI | NO | | SI | NO |
| Declaración de trabajadores lesionados | | | Fotos | | |
| Declaración de Capataces | | | Bosquejos, diagramas, planos explicativos | | |
| Declaración de Supervisor | | | Copias de licencias/ certificados y otro documento | | |
| Declaración de testigos | | | Reporte de Servicios Médicos | | |
| Declaración de Conductor/ Operador | | | Lista de Maquinarias/ equipos involucrados | | |
| Inspecciones diarias, semanales y mensuales | | | Otros: | | |
| Lista de vehículos, equipos móviles involucrados | | | Otros: | | |

| | |
|--|-------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DPE-YYY-HP-01016-03 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: INFORME DE INVESTIGACION DE ACCIDENTE / INCIDENTE | FECHA: 14/02/2013 |

| 11. DATOS DEL EQUIPO INVESTIGADOR | | |
|-----------------------------------|----------|--------|
| Nombre y Apellido: | DNI: | Cargo: |
| Nombre y Apellido: | DNI: | Cargo: |
| Nombre y Apellido: | DNI: | Cargo: |
| INVESTIGACIÓN CONDUCTIDA POR: | | |
| Nombre y Apellido: | Firma: | Fecha: |
| Cargo: | Empresa: | |

| 12. REVISIÓN GERENCIAL | | | | | |
|------------------------|-------------------|----|-------------------|-------|-------|
| Cargo | Requiere Revisión | | Nombre y Apellido | Firma | Fecha |
| | SI | NO | | | |
| Director de Obra | | | | | |
| Responsable SHMA | | | | | |
| Supervisor de Área | | | | | |
| Otros | | | | | |

| 13. COMENTARIO ADICIONALES |
|----------------------------|
| |
| |
| |

Fuente: Toyota Tsusho

Una vez concluida la investigación y emitido el informe, el mismo deberá ser revisado para asegurarse de su integridad y aprobar las acciones recomendadas.

Cuando la gravedad del incidente no involucre fallas en la organización o un potencial elevado, y las medidas correctivas se circunscriban a mejoras al alcance de los recursos, se decidirá su ejecución inmediata.

Dentro del mes de ocurrido el incidente, se deberá finalizar la investigación.

Acciones correctivas y preventivas

El jefe del área y el departamento de Seguridad e Higiene habiendo realizado la investigación y analizado la mecánica del accidente, incidente y enfermedad profesional, determinará las acciones correctivas y preventivas a implementar para la no ocurrencia de otro evento similar.

Con el reporte de investigación de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales en poder del directorio, evaluarán y aprobarán las acciones correctivas y preventivas propuestas. El área afectada será responsable de la Implementación de las acciones mencionadas.

Notificación de la Investigación

Las investigaciones deben ser difundidas lo más ampliamente posible dentro de la organización, utilizando los hallazgos como elementos de instrucción, mediante el siguiente registro (Figura 20.10).

Figura 20.10 Notificación de accidente/incidente

| | |
|--|-------------------|
|  | |
| CÓDIGO DOCUMENTO: CVO-DFE-YYY-HP-01016-01 | REV: 0 |
| TÍTULO DOCUMENTO: NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE / INCIDENTE | FECHA: 13/02/2013 |
| NOTIFICACIÓN DE: INCIDENTE <input type="checkbox"/> ACCIDENTE <input type="checkbox"/> PRIMEROS AUXILIOS <input type="checkbox"/> | |
| 1. Nombre, Apellido y DNI de los trabajador(es): | 2. : Empresa |
| 3. Fecha y hora del acontecimiento: | |
| 4. Area y lugar específico donde ocurrió: | |
| 5. Breve resumen de lo acontecido (como y porque ocurrió, actividad que se estaba ejecutando): | |
| 6. Equipos, instalaciones y/o materiales involucrados: | |
| 7. Breve descripción de los daños ocasionados (personas, equipos, instalaciones y/o materiales): | |
| 8. Breve descripción de las acciones que se han tomado y/o se tomarán: | |
| 9. Nombre, Apellido y DNI de de quien notifica: | 10.: Firma. |

Fuente: Toyota Tsusho

20.6.3 Investigacion de accidente



INVESTIGACION DE ACCIDENTE



8 de Agosto de 2015
Zarate - Buenos Aires - Argentina



Lugar del accidente: Zarate, Argentina
Group: Surface Systems
Division: SUR
Tipo de accidente: First Aid Case
Dia del accidente: 8 de agosto de 2015
Dia del reporte: 10 de agosto de 2015
Hora del accidente: 15:30 AM

Descripción del accidente: El operador intentó retirar el mandril de la maquina Dobladora de Tubos. Para ello presiono el botón de desconexión de la herramienta sin el EPP requerido (Sin guantes) haciendo que este produzca un giro y le ocasione un corte en la mano derecha.

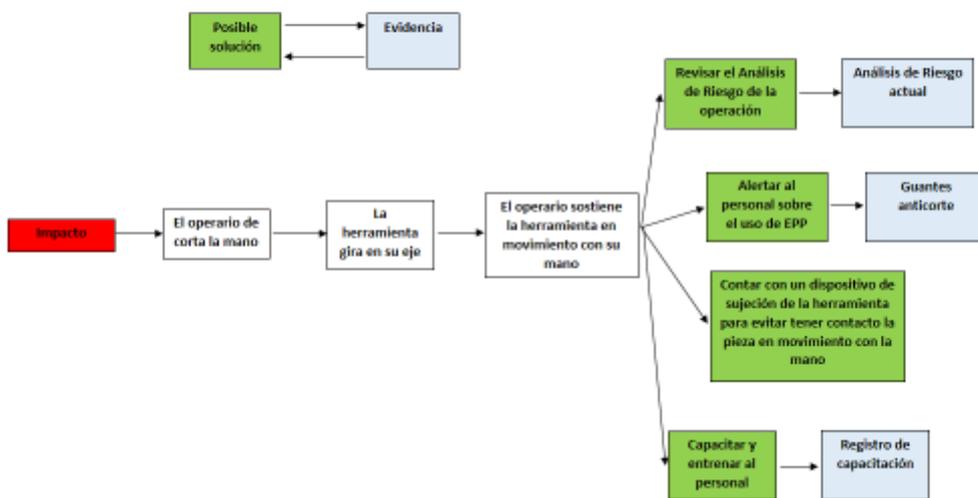
Cronologia del accidente

- 1.**
15:00 El operador se retira los guantes para realizar la medición de la curvatura del tubo
- 2.**
15:12 Presiona el botón de desconexión de la herramienta y hace que esta gire en su eje (Este botón no hace el cambio de herramientas sea a alta velocidad)
- 3.**
15:30 El leve giro de la herramienta hace que se caiga la herramienta y produzca un corte en la mano del operador que no estaba usando el EPP apropiado

Imágenes de la maquina



Árbol de Causas





| ACCION CORRECTIVA/PREVENTIVA | FECHA ESTIMADA | RESPONSABLE | STATUS | COMENTARIOS |
|--|--------------------------|------------------------------------|---------|-------------|
| Realizar un Stand Down reunión de seguridad con todos los operadores | Día del accidente | Supervisoras | Cerrado | |
| Diseñar y emplear dispositivo de sujeción para la herramienta. | 30 de septiembre de 2015 | Ingeniería | Cerrado | |
| Proporcionar capacitación y entrenamiento con los pasos apropiados para esta operación. | 15 de septiembre de 2015 | Supervisoras | Cerrado | |
| Capacitar e informar al personal afectado al área sobre el accidente y riesgos del puesto | 15 de septiembre de 2015 | Responsable de Seguridad e Higiene | Cerrado | |
| Revisar el Análisis de Riesgo del puesto de trabajo y disponerlo en el área del accidente. | 20 de septiembre de 2015 | Responsable de Seguridad e Higiene | Cerrado | |



Informe de accidente

Formulario de Informe de Accidente de Toyota Tsusho, dividido en cuatro secciones principales:

- 1. INFORMACIÓN GENERAL:** Incluye datos de la planta, fecha del accidente, hora, y detalles del operario afectado.
- 2. DESCRIPCIÓN DEL HECHO ACCIDENTAL:** Detalla el tipo de accidente, la actividad que se estaba realizando, y el lugar exacto del suceso.
- 3. ANÁLISIS DE CAUSAS:** Incluye un árbol de causas para identificar las causas inmediatas, causas básicas, y causas raíz del accidente.
- 4. MEDIDAS CORRECTIVAS:** Describe las acciones tomadas para prevenir la recurrencia del accidente, incluyendo acciones inmediatas y acciones a largo plazo.

Adicionalmente, el formulario contiene una tabla de seguimiento de acciones correctivas y una sección de comentarios finales.

20.7 Estadísticas de siniestros laborales

El término siniestralidad laboral hace referencia a la frecuencia con que se producen siniestros con ocasión o por consecuencia del trabajo.

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo, es fundamental ya que de las experiencias acontecidas bien aplicadas, surgen los datos para determinar, los planes de prevención, y reflejar a su vez la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

20.7.1 Objetivos

Los objetivos fundamentales de las estadísticas de siniestros laborales son:

- Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- Dar base adecuada para confección y poner en práctica normas generales y específicas preventivas.
- Determinar costos directos e indirectos.
- Comparar períodos determinados, a los efectos de evaluar la aplicación de las pautas impartidas por el Servicio y su relación con los índices publicados por la autoridad de aplicación.

20.7.2 Desarrollo

En el desarrollo del presente tema observaremos las estadísticas utilizadas en la empresa Toyota Tsusho S.A, basadas en los registros de Siniestros Laborales del Personal propio y personal contratista.

Para cada registro se expondrán los valores y gráficos actuales correspondientes al año 2015. También se podrá observar su evolución desde el año 1997 al 2014.

Con la idea de medir el nivel de seguridad se utilizan los siguientes índices de siniestralidad:

INDICE DE INCIDENCIA

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos:

$$\text{INDICE DE INCIDENCIA} = \frac{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

INDICE DE FRECUENCIA

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada un millón de horas trabajadas.

$$\text{INDICE DE FRECUENCIA} = \frac{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS} \times 1.000.000}{\text{HORAS TRABAJADAS}}$$

INDICES DE GRAVEDAD

Los índices de gravedad son dos:

INDICE DE PÉRDIDA

El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en el año, por cada mil trabajadores expuestos.

$$\text{INDICE DE PERDIDA} = \frac{\text{DIAS CAIDOS} \times 1.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

INDICE DE BAJA

El índice de baja indica la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en promedio en el año, por cada trabajador siniestrado.

$$\text{INDICE DE BAJA} = \frac{\text{DIAS CAIDOS}}{\text{TRABAJADORES SINIESTRADOS}}$$

INDICE DE INCIDENCIA PARA MUERTES

El índice de incidencia para muertes indica la cantidad de trabajadores fallecen en un período de un año, por cada un millón de trabajadores expuestos.

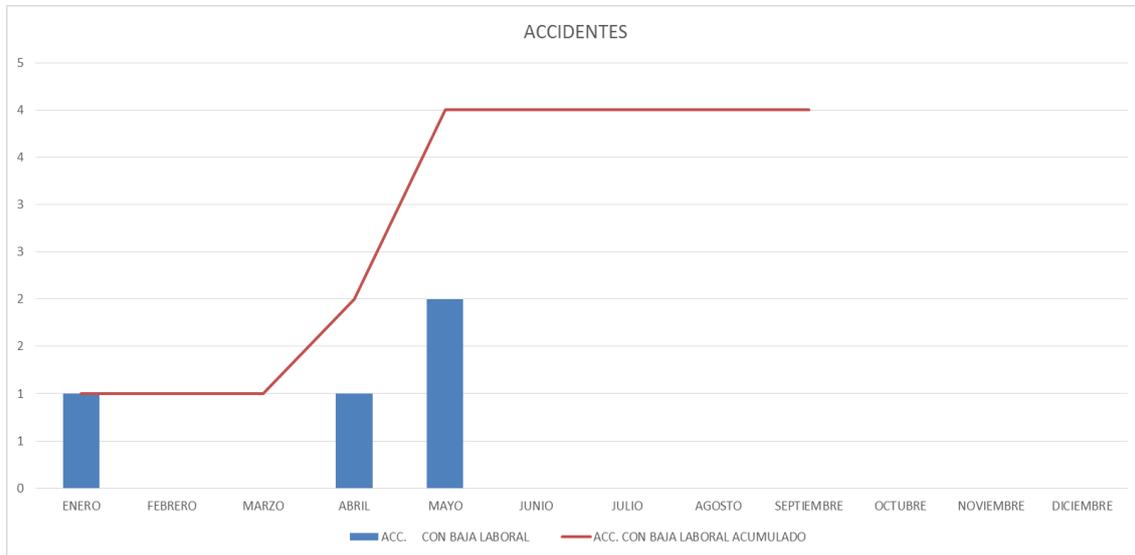
$$\text{INDICE DE INCIDENCIA POR MUERTE} = \frac{\text{TRABAJADORES FALLECIDOS} \times 1.000.000}{\text{TRABAJADORES EXPUESTOS}}$$

Tabla 20.1 Estadísticas de Siniestros Laborales

| TOYOTA TSUSHO | | INDICADORES ACCIDENTABILIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|------------|---------|---------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------|------|------|------|
| MESES | TRABAJADORES | HS. HOMBRE | HORAS TRABAJADAS ACUMULADAS | ACC. CON BAJA LABORAL ACUMULADO | ACC. SIN BAJA LABORAL ACUMULADO | ACC. SIN BAJA LABORAL ACUMULADO | ACCIDENTES INITIALES | ACCIDENTES DE TRABAJO | ENFERMEDADES PROFESIONALES | ACCIDENTES | FATALES | DIAS PERDIDOS | INDICE DE FRECUENCIA | INDICE DE GRAVEDAD | INDICE DE INCIDENCIA | INDICE DE FRECUENCIA | INDICE DE GRAVEDAD | INDICE DE INCIDENCIA | | | | |
| ENERO | 205 | 38.860 | 38.860 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 25,09 | 0,08 | 4,88 | 25,09 | 0,08 | 4,88 | | | | |
| FEBRERO | 205 | 38.910 | 79.770 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| MARZO | 208 | 38.936 | 119.706 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| ABRIL | 198 | 38.016 | 157.722 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 9 | 26,30 | 0,24 | 5,05 | 51,39 | 0,31 | 9,93 | | | | |
| MAYO | 203 | 38.976 | 196.698 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 38 | 51,31 | 0,97 | 9,85 | 102,71 | 1,29 | 19,78 | | | | |
| JUNIO | 210 | 40.320 | 237.018 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 102,71 | 1,29 | 19,78 | | | | |
| JULIO | 210 | 40.650 | 277.668 | 0 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 102,71 | 1,29 | 19,78 | | | | |
| AGOSTO | 218 | 41.856 | 319.524 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 102,71 | 1,29 | 19,78 | | | | |
| SEPTIEMBRE | 220 | 42.240 | 381.764 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 102,71 | 1,29 | 19,78 | | | | |
| OCTUBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOVIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DICIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INDICE | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| FRECUENCIA ACUMULADA | 128,55 | 96,47 | 237,65 | 163,77 | 318,66 | 116,47 | 225,47 | 99,32 | 127,14 | 307,36 | 232,14 | 311,49 | 28,77 | 405,41 | 186,13 | 208,33 | 314,56 | 308,61 | | | | |
| GRAVEDE ACUMULADA | 0,36 | 0,98 | 1,12 | 0,68 | 0,47 | 0,79 | 1,88 | 1,63 | 0,71 | 0,93 | 0,69 | 1,46 | 0,36 | 0,59 | 0,49 | 1,21 | 1,34 | 0,63 | | | | |

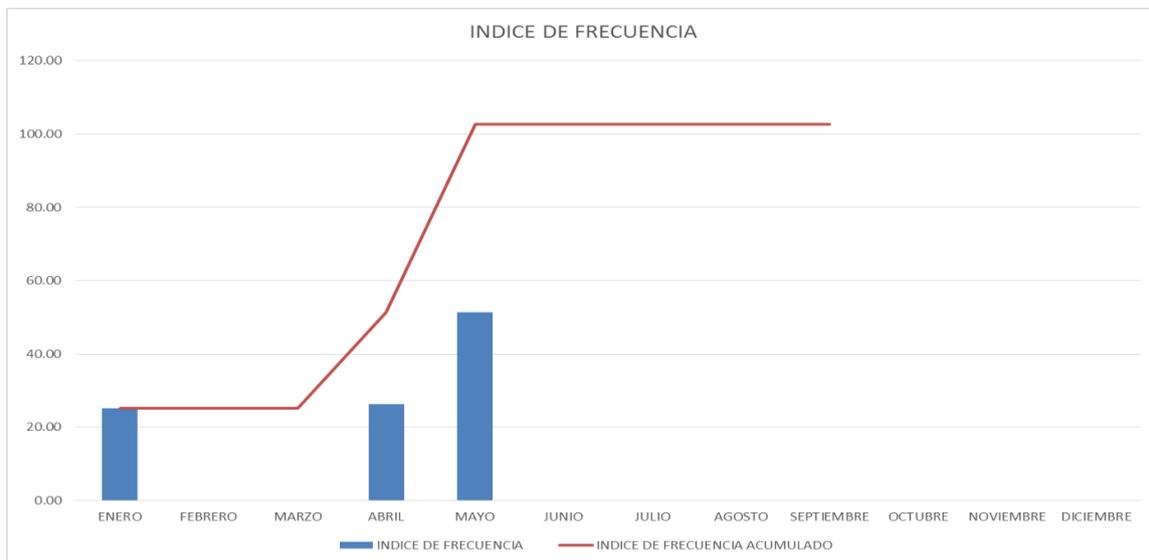
Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.11 Cantidad de Accidentes en 2015



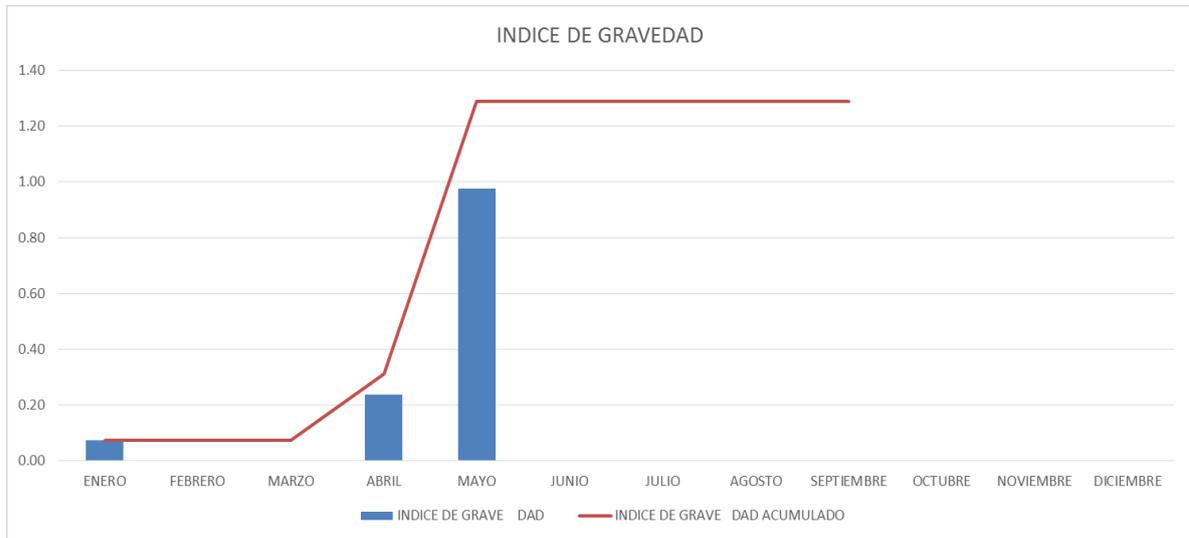
Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.12 Índice de Frecuencia en 2015



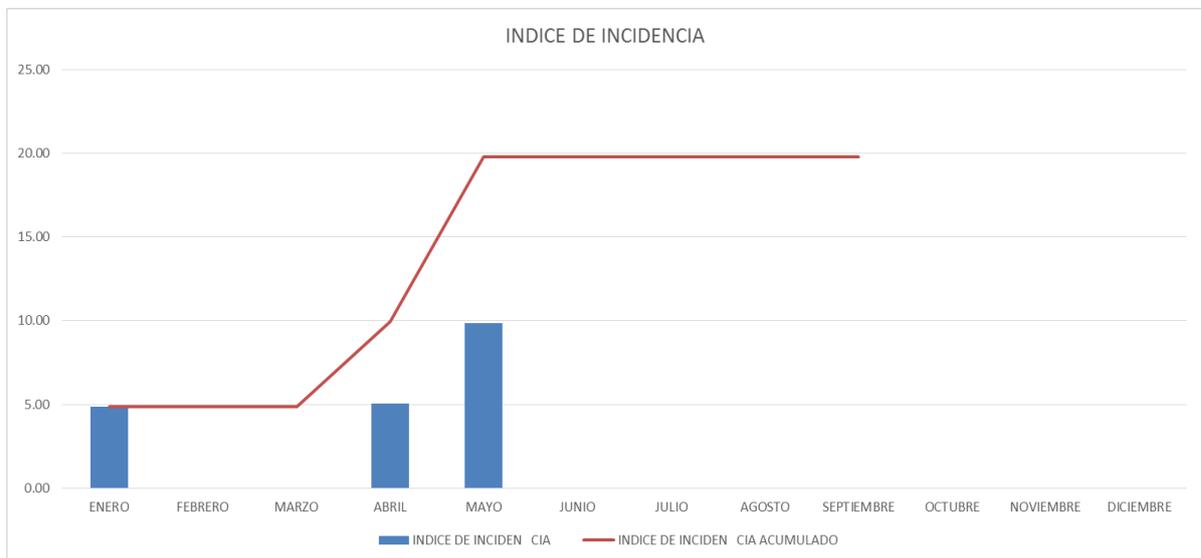
Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.13 Índice de Gravedad en 2015



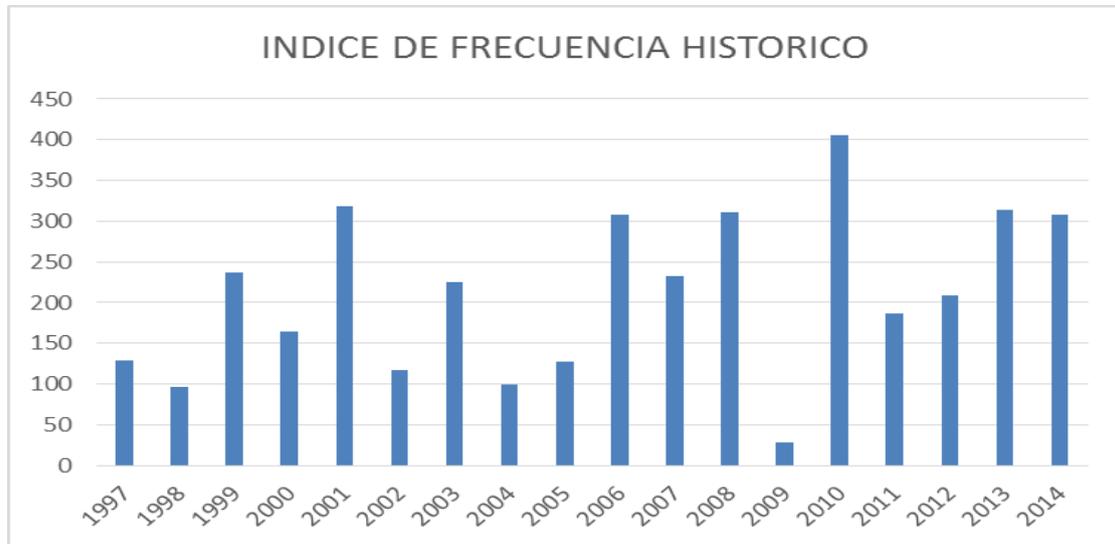
Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.14 Índice de Incidencia en 2015



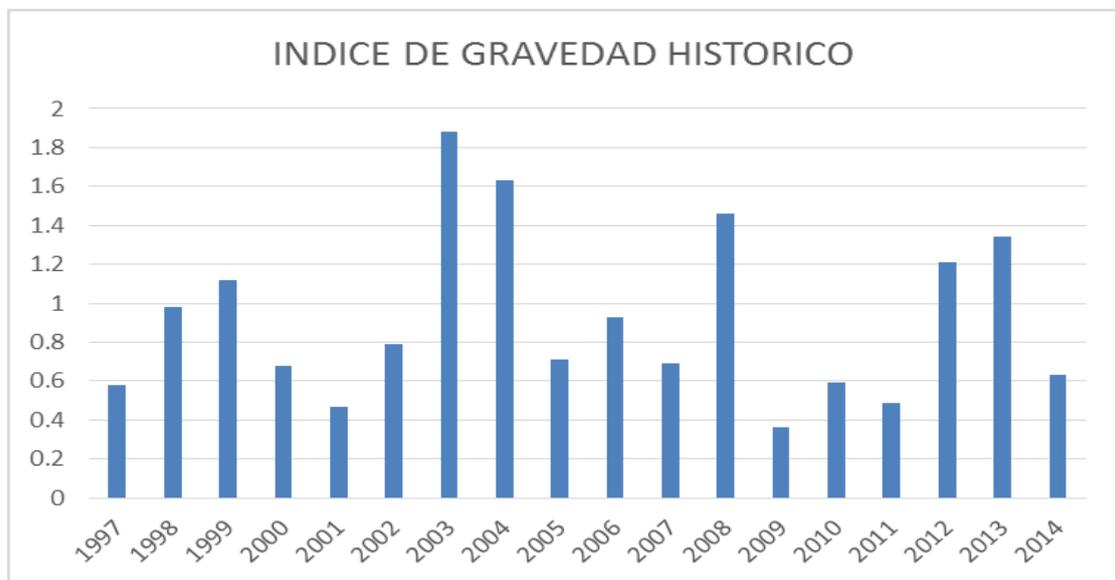
Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.15 Índice de Frecuencia Histórico



Fuente: Toyota Tsusho

Figura 20.16 Índice de Gravedad Histórico



Fuente: Toyota Tsusho

20.7.3 Conclusiones

Los datos obtenidos demuestran que en lo que respecta en el año 2015 la empresa lleva registrados un total de 4 accidentes con baja laboral, de los cuales 1 es de características Leve y 3 son Moderados. Dichos accidentes ocasionaron un total de 50 días perdidos y además se indica que de los 4 accidentes, 1 fue In Itinere y 3 ocasionados por la actividad laboral.

También se llega a la conclusión que en lo que contempla al año 2015 se pronuncian 20 accidentes por cada mil trabajadores expuestos.

Del mismo modo se observa que se proyectan 103 accidentes por cada millón de horas trabajadas y se pierden 2 jornadas de trabajo por cada mil trabajadores expuestos.

20.8 Normas de Seguridad

Las normas de seguridad van dirigidas a prevenir directamente los riesgos que puedan provocar accidentes de trabajo, interpretando y adaptando a cada necesidad las disposiciones y medidas que contienen la reglamentación oficial. Son directrices, órdenes, instrucciones y consignas, que instruyen al personal que trabajan en una empresa sobre los riesgos que pueden presentarse en el desarrollo de una actividad y la forma de prevenirlos mediante actuaciones seguras.

Las Normas de Seguridad son las reglamentaciones que resulta necesario promulgar y difundir con la anticipación adecuada y que debe seguirse para evitar los daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo.

20.8.1 Objetivos

El objetivo de las normas de seguridad de Toyota Tsusho es mantener un ambiente de trabajo lo más seguro posible para todos los empleados y operar conforme a las leyes y reglamentaciones locales.

20.8.2 Desarrollo

NORMA DE TRABAJO SEGURO EN ALTURA

Objetivo

Establecer y definir las condiciones para trabajar en altura y desniveles (Es la distancia desde el pie del trabajador o punto de apoyo hasta el nivel inferior hacia donde puede caer el operario. La protección contra caídas debe ser utilizada por cualquier persona que este a una altura igual o mayor a 1,80 metros) con el fin de minimizar los riesgos para el personal, equipos y/o instalaciones.

Alcance

Aplicable a todos los trabajos de altura y desniveles en toda Unidad de Gestión de Toyota Tsusho S.A, donde se realizan actividades, así como a sus contratistas y subcontratistas.

A todo trabajo en altura que represente un peligro potencial para el o los trabajadores.

Consideraciones para realizar trabajos en Alturas

Queda prohibido realizar trabajos en altura cuando:

- Se esté bajo un tratamiento médico que así lo prohíba.
- Se encuentre bajo los efectos del alcohol o sustancias que puedan alterar la capacidad en realizar trabajos en altura.
- No se cumpla con la Legislación vigente en cuanto a horas trabajadas se refiera.
- No emplear elementos, equipos y herramientas que no se encuentren aprobadas y/o certificadas.
- Se suspenderá la tarea cuando las condiciones climáticas sean adversas.

- Todos los empleados propios, contratistas y subcontratistas están obligados a suspender la actividad si se encuentran cansados o fatigados.
- Cuando no se utilicen todos los elementos de protección personal inherentes a trabajos en altura.
- Cuando no se cumplan los procedimientos asociados a esta actividad.
- No se debe usar los andamios, si previamente no están identificados con las tarjetas de habilitación.

Programacion de los trabajos

Todo trabajo en altura debe ser programado con antelación, salvo aquellos que sean parte de una operación normal o rutinaria.

Asimismo, los trabajos en altura deben ejecutarse habiendo realizado previamente los análisis de riesgos y la confección de permisos de trabajos y su correspondiente certificado, como así también se deben establecer un sistema de rescate en caso de emergencia.

Para la programación de los trabajos se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Entrenamiento del personal ejecutante.
- Permiso de trabajo y certificado de trabajo en altura.
- Análisis de riesgos.
- Restricciones pasivas y activas.
- Sistemas de detención de caídas.
- Sistemas de rescate.
- Procedimientos de trabajo.

Elementos anticaidas

Arnés de seguridad: Es el equipo de protección personal que soporta el cuerpo en caso de realización de trabajos en altura. No está permitido uso de cinturón de seguridad tipo lindero (de cintura).

Dispositivo de desaceleración (Amortiguador): Es el sistema de absorción de energía, como por ejemplo un cabo de vida autoblocante o una línea de vida con amortiguador

de energía en uno de los extremos. Este dispositivo sirve para disipar la fuerza en caso de caída libre.

Mosquetón: Es un conector con un mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático o manual.



Equipos y Herramientas

- Todo equipo, como andamios y escaleras, que se usen para realizar los trabajos en altura deben cumplir con todas las medidas de seguridad correspondientes.
- Las herramientas de mano que puedan llegar a utilizarse en la ejecución del trabajo deben ser transportadas, elevadas o bajadas de tal forma que permita al operario tener las manos libres para el ascenso o descenso.
- En caso de trabajar con herramientas eléctricas, el cableado estará sujeto a la estructura, protegido contra impactos y en ningún caso debe interponerse al normal movimiento del trabajador.
- Las áreas de trabajo deben estar señalizadas con el fin de evitar tránsito peatonal o de vehículos
- Todo dispositivo, elemento y/o equipo empleado en trabajos en altura deben tener el sello IRAM (IRAM 3605, 3622 y complementarias)

Andamios

Los andamios como conjunto y cada uno de sus elementos componentes deberán estar diseñados y contruidos de manera que garanticen la seguridad del trabajador.

A tal efecto deberán satisfacer, entre otras las siguientes condiciones:

- Rigidez.
- Resistencia.
- Estabilidad.
- Ser apropiados para la tarea a realizar.
- Estar dotados con los dispositivos de seguridad correspondientes.
- Asegurar la inmovilidad lateral y vertical.

Escaleras y sus protecciones

- Toda escalera fija que se eleve a una altura superior a los 6 m debe estar provista de uno o varios descansos intermedios dispuestos de manera tal que la distancia entre los descansos consecutivos no exceda de tres metros (3.00 m). Los descansos deben ser de construcción, estabilidad y dimensiones adecuadas al uso y tener una baranda superior a un metro (1.00 m) de altura, otra intermedia a 0,50 m de altura y un guarda pie (zócalo) de 0,15 m. en contacto con la plataforma.
- Las escaleras de madera no se deben pintar, salvo con recubrimiento transparente para evitar que queden ocultos sus posibles defectos. Las escaleras metálicas deben estar protegidas adecuadamente contra la corrosión.
- Las escaleras portátiles se utilizarán solamente para el ascenso y descenso hacia y desde los puestos de trabajo, quedando totalmente prohibido el uso de las mismas como puntos de apoyo para realizar trabajos.
- El ascenso y/o descenso de una escalera de mano deberá hacerse siempre con las manos libres de elementos, debiendo asirse el trabajador con ambas manos.
- Las escaleras recomendadas son aquellas construidas con materiales sintéticos, (fibra de vidrio) ya que son ligeras de peso, aislantes frente a corriente eléctrica y muy resistente a los ácidos y productos corrosivos.
- Los largueros serán siempre de una sola pieza.
- Las escaleras deberán estar en buen estado en todo momento y el usuario deberá inspeccionarlas antes de cada uso.

Documento de referencia

Ley 19.587 decreto reglamentario 351/79.
Decreto 911/96.

NORMA DE TRABAJO SEGURO EN ESPACIO CONFINADO

Objetivo

Establecer y definir las condiciones para trabajar en espacios confinados (Cualquier espacio con aperturas limitadas o restringidas para el acceso y salida que no se ha diseñado para ocupación humana continua, que supone un peligro potencial de inmersión en sólido, líquido o vapor, electrocución, falta de oxígeno, y otras posibles lesiones a las personas), con el fin de minimizar los riesgos para el personal, equipos y/o instalaciones.

Alcance

Aplicable a los trabajos en espacios confinados en toda la organización Toyota Tsusho S.A., donde se realizan actividades, así como a sus contratistas y subcontratistas.
A todo trabajo en espacios confinados que represente un peligro potencial para el/los trabajador/es.

Consideraciones para realizar trabajos en espacios confinados

- Establecer los lineamientos mínimos para Trabajos en Espacios Confinados.
- Todo trabajo en espacios confinados deben ir acompañado por el correspondiente Análisis de Riesgos.
- Considerar todos los riesgos asociados a esta actividad (Trabajos en alturas, aislamiento de energía, zonas en procesos y otros).
- Los elementos, equipos y herramientas empleados en trabajo en espacios confinados deben ser apropiados y aprobados para su uso.
- Todos los elementos, equipos y herramientas deben ser inspeccionados antes de su uso.

- Todas las personas que realizan trabajos en espacios confinados deben ser evaluados, autorizados, capacitados, entrenados y estar psicofísicamente aptos.
- Toyota Tsusho S.A. proveerá capacitación y entrenamiento, a todo personal propio que realicen trabajos en espacios confinados.

Queda prohibido el desarrollo de tareas en espacios confinados cuando:

- Se esté bajo un tratamiento médico que así lo prohíba.
- Se encuentre bajo los efectos del alcohol o sustancias que puedan alterar la capacidad en realizar trabajos en altura.
- No se cumpla con la Legislación vigente en cuanto a horas trabajadas se refiera.
- No emplear elementos, equipos y herramientas que no se encuentren aprobadas y/o certificadas.
- Se suspenderá la tarea cuando las condiciones climáticas sean adversas.
- Todos los empleados propios, contratistas y subcontratistas están obligados a suspender la actividad si se encuentran cansados o fatigados.
- Cuando no se utilicen todos los elementos de protección personal inherentes a trabajos en espacios confinados y riesgos asociados.
- Cuando no se cumplan los procedimientos asociados a esta actividad.

Programacion de los trabajos

Todo trabajo en espacios confinados, debe ser programado con antelación, salvo aquellos que sean parte de una operación normal o rutinaria.

Asimismo, los trabajos en espacios confinados deben ejecutarse habiendo realizado previamente los análisis de riesgos y la confección de permisos de trabajos y su correspondiente certificado, como así también se deben establecer un sistema de rescate en caso de emergencia.

Para la programación de los trabajos se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Entrenamiento del personal ejecutante.
- Permiso de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Restricciones pasivas y activas.

- Medición de gases y mezclas explosiva.
- Vigía externo.
- Sistemas de rescate.
- Procedimientos de trabajo.

Elementos de protección personal y herramientas

Toda persona que trabaja en esta actividad debe usar los siguientes elementos de protección personal:

• Elementos de Protección Básicos:

- Ropa de trabajo antiestático
- Guantes de vaqueta
- Casco tipo B
- Protección Ocular
- Protección auditiva
- Calzado de seguridad

• Elementos de Protección Especiales o específicos:

- Overoles o mameluco descartable antiestático.
- Guantes acorde al producto a manipular.
- Protección Ocular: Cuando se trabaje con vapores, gases o aerosoles, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, con materiales de bordes elásticos.
- Botas de goma.
- Equipo de respiración autónoma o línea de aire asistida o máscaras o semi máscara con filtros específicos acorde al producto químico el cual se manipula.
- Arnés de cuerpo entero y línea de vida.

Equipos sugeridos para el ingreso seguro a un espacio confinado

- Detector de gases.
- Arnés de cuerpo completo (según IRAM 3622-1), con anclajes que permitan el rescate del operario en el caso de accidentes (estas anclajes deben ser esternales más dorsales, como mínimo)
- Salvacaidas de cable retráctil para evitar las caídas, en los desplazamientos verticales (según IRAM 3605-1 y 2).

- Elementos de protección personal, enumerados anteriormente
- Equipos de respiración autónoma o de aire asistido, en este caso los compresores de aire deben ser del tipo Carter seco, contando además con un pulmón de aire.
- Trípode, como punto de anclaje para un rescate adecuado del operario que desarrolla tareas dentro del espacio confinado, equipado con sistema de recuperación más la suficiente cantidad de cabo/cable, equivalente a la distancia que recorrerá dicho operario (mínima 30 m).
- Mascara de protección respiratoria (según IRAM 3648, IRAM 3649-1 y 2 e IRAM 3653), equipo de respiración autónoma (según IRAM 3606-1 y 2), o línea de aire, según lo requieran las condiciones de trabajo.
- Equipos de comunicación intrínsecamente seguros (Manos libres para el ingresante).
- Extractor/inyector de aire, para permitir la renovación del aire del espacio confinado (para la ventilación de cámaras con atmósfera de alta concentración de gas combustible, se recomienda alejar como mínimo 3 m de la boca de acceso los equipos extractor/inyector de aire, para evitar posibilidades de inflamación).
- Barreras de protección.
- Iluminación antiexplosiva dentro del recinto del espacio confinado, alimentada con tensión de seguridad (12 o 24 volts).

Acceso a espacios confinados

- Realizar un muestreo del residuo remanente y de la atmósfera **(Los niveles de Oxígeno recomendados están entre 19,5 y 23,5%. El nivel de Inflamabilidad de la atmósfera, debe ser igual o menor que el 10% del límite inferior de inflamabilidad. Los niveles de toxicidad deben ajustarse a las concentraciones máximas permisibles según Res. 295/03).**
- Permiso de acceso a espacios confinados.
- Procedimiento de operación de acceso a espacios confinados.
- El alcance a espacios confinados.
- El empelado que emite el Permiso de acceso a espacios confinados debe garantizar que el equipo de rescate comprende los procedimientos de emergencia y rescate, y que se documentan dichos procesos.

- Debe confirmarse / probarse el procedimiento de comunicación bidireccional continua entre el vigía externo y el personal que se pondrá en contacto con el equipo de rescate.
- Todos los equipos de rescate tal como se identifican en el procedimiento de emergencia y rescate deben estar en su lugar y ser accesibles (por ejemplo: en el punto de acceso o con el equipo de rescate).
- Drenar en forma controlada, la máxima cantidad posible de su contenido.
- Aislamiento de las fuentes de energía. Anular o cerrar toda entrada de producto que conduzca al recinto. Desvincular cañerías físicamente y/o colocar bridas ciegas en todas las cañerías vinculadas al recinto.
- Debe proporcionarse ventilación forzada o inducida, excepto en áreas en las que no sea efectiva (por ejemplo: diques, fosos, zanjas, barcasas abiertas, espacios confinados con techo abierto, etc.).
- Cerrar válvulas en los casos que no es posible colocar bridas con placas ciegas e identificarlas.
- Solicitar el correspondiente certificado de aislamiento.
- Verificar la existencia del aislamiento de todas las entradas y salidas al recinto.
- Verificar que el grosor de las tapas ciegas sea acorde con la sección y presión de trabajo de la cañería.
- Utilizar camión de vacío para retirar líquidos y/o sólidos para bajar el nivel de estos a una altura que facilite el proceso de aislamiento. Respetando las medidas de seguridad necesarias en la apertura del recinto y sin realizar ingreso al mismo.
- Toda aquella persona que realice apertura de tapas, bocas de inspección o boca de paso de hombre, cuando el recinto aun no ha sido desgasificado; deberá hacerlo con su correspondiente EPP y semimáscara con filtro o equipo de aire asistido, según corresponda.
- Para el caso de apertura de tapas superiores de tanques deberá utilizar arnés de cuerpo entero con cabo de amarre y/o cuerda de vida.
- Cuando el nivel acústico dentro del espacio confinado puede limitar la capacidad del personal que se encuentra dentro de dicho espacio para utilizar su procedimiento de comunicación, debe utilizarse un procedimiento de comunicación alternativo (por ejemplo: señales manuales, luces o radios sin supresión de ruido).
- Nunca se debe ingresar al recinto para colocar el manguerote de succión.

Documentos de referencia

Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Decreto reglamentario 351/79.

Ley N° 24.557 Riesgos del Trabajo.

Norma I.R.A.M. N° 3625.

Anexo IV de la Resolución (M.T.E. y S.S.) N° 295.

Resolución 953/2010, Criterios de seguridad respecto de las tareas ejecutadas en espacios confinados.

Norma 29 CFR 1910.146 Anexo D, de OSHA.

20.8.3 Acciones disciplinarias

Aquellos empleados que violen cualquiera de las normas de seguridad de Toyota Tsusho serán objeto de acción disciplinaria incluyendo despido.

Todo empleado que viole alguna de las Normas de Seguridad de Toyota Tsusho S.A. será objeto de una o más de las siguientes acciones:

- Llamado de atención verbal.
- Llamado de atención por escrito.
- Días de suspensión.
- Despido.

La Gerencia determinará la acción disciplinaria en base a la gravedad de la violación y a los antecedentes del empleado.

20.9 Prevención de accidentes en la vía publica

Si bien son muchos los orígenes de los accidentes de tránsito y la problemática no es privativa de nuestro país, existen distintas causas que agravan el riesgo de un accidente. Para ello existen diferentes medidas de seguridad que pueden prevenir accidentes y pueden evitar la muerte a causa de ellos.

Dentro de la actividad laboral existe un accidente denominado in-itínere que es el accidente que puede producirse en el trayecto de la casa al trabajo y viceversa. Dicho tipo de accidente involucra al personal que desarrolla las actividades en Toyota Tsusho S.A, por lo cual debe ser premisa de la empresa concientizar a sus empleados en materia de seguridad vial / manejo defensivo, con el fin de salvaguardar su seguridad en el trayecto desde o hacia su trabajo.

La empresa Toyota Tsusho S.A, utiliza un micro y remises tercerizado con determinado recorrido para el traslado del personal, haciéndolo también en vehículos particulares como automóviles, motocicletas y bicicletas, lo que pone en riesgo su seguridad.

A tal efectos el personal tanto propio como contratista recibe capacitaciones de manejo defensivo con el fin de concientizar el manejo seguro. Durante el desarrollo se observara una serie de pautas para una conducción segura.

20.9.1 Objetivos

El objetivo principal es perfeccionar las actitudes, comportamientos y hábitos de los que hacen el tránsito en las calles y rutas todos los días (conductores, peatones, ciclistas, etc.), para reducir el número de personas muertas y heridas significativamente.

Para ello hay tres cursos principales de acción a desarrollar:

1. Crear conciencia sobre el riesgo de los accidentes de tránsito.

2. Educar a todo el personal de Toyota Tsusho S.A. para que adopten comportamientos y hábitos para proteger sus vidas, reduciendo los riesgos de sufrir un accidente.
3. Promover la entrada en vigor de leyes apropiadas, y su efectiva vigencia.

20.9.2 Desarrollo

Para la Prevención de accidentes en la vía pública, es fundamental contar con una conducción segura, es decir que debemos conducir teniendo en cuenta todas las condiciones que hacen al tránsito, evaluando constantemente los cambios que se producen y actuando correctamente y a tiempo.

Es necesario que el conductor anticipe y prevea posibles situaciones de inseguridad y riesgo, a fin de evitar que ocurran, o si suceden, disminuir sus consecuencias.

Conducir de forma segura no depende solo de cumplir con las normas de tránsito sino de utilizar el vehículo correctamente.

Para ser un conductor defensivo se deben conjugar dos tópicos primordiales, aptitud y actitud:

Las aptitudes son aquellas que demuestra el conductor por su habilidad, precisión en las maniobras y rápida respuestas a los reflejos.

Las actitudes se relacionan con la forma de comportarse, es decir, cómo la persona decide ser en el tránsito, identificarse con la seguridad o con el riesgo permanente.

Traslados en vehículos propios

- ✓ Se debe circular con cinturón de seguridad
- ✓ Debe contar con luces reglamentarias, de posición, giro, stop, baja y alta.
- ✓ Señale anticipadamente todo cambio de dirección, utilizando la luz de giro.

- ✓ Respete las velocidades mínimas y máxima según zona de circulación.
- ✓ Circule por su mano (derecha) y mantenga distancia prudencial de los demás vehículos.
- ✓ Respete los sentidos de circulación y demás carteles de advertencia y precaución.
- ✓ Respete al peatón.
- ✓ La unidad debe contar con seguro obligatorio.
- ✓ Debe realizar la VTV anualmente
- ✓ Se debe contar con espejos retrovisores, bocina, matafuego, balizas, botiquín, parasoles.

Traslados en Ómnibus

Traslado desde y hacia el colectivo

En la parada:

- ✓ Camine por la acera o senda peatonal. En casos especiales, si no hay acera, camine a la derecha de cara al tráfico.
- ✓ Mientras espera hágalo en un lugar seguro. No corra y juegue mientras espera.

En el ómnibus:

- ✓ Suba al mismo tomándose de las barandas.
- ✓ Ir directamente a un asiento. Permanezca sentado y mirando al frente durante todo el viaje.
- ✓ Hable en voz baja (para que el conductor no se distraiga).
- ✓ Si usted necesita hablar con el conductor del colectivo: esperar a que el conductor se detenga.
- ✓ No tire nunca las cosas en el colectivo o por las ventanas. Nunca juegue con la salida de emergencia.

- ✓ Mantenga los pasillos libres en todo momento.
- ✓ Si hay una emergencia, escuche al conductor, y seguir las instrucciones.

Bajar del ómnibus:

- ✓ Al bajar del colectivo tómese del pasamanos , camine (no corra)
- ✓ Manténgase alejado de las ruedas del colectivo y estar atento a los coches en movimiento.
- ✓ Si deja algo en el colectivo, nunca vuelva al colectivo para conseguirlo. El conductor no puede ver si usted se vuelve y es posible que comience a mover el colectivo. Además, si se le cae algo cerca del colectivo, dígaselo al conductor antes de intentar recogerlo, para que sepan dónde se encuentra.

Traslados en Remis

Traslado desde y hacia el remis

En la parada:

- ✓ Camine por la acera o senda peatonal. En casos especiales, Si no hay acera, camine a la derecha de cara al tráfico.
- ✓ Mientras espera hágalo en un lugar seguro.

En el remis

- ✓ Suba al mismo haciéndolo en forma segura.
- ✓ Utilice el cinturón de seguridad

Traslados en Motocicletas

- ✓ Utilice el casco ni bien toma la moto
- ✓ Evitar excesos de velocidad, respete la velocidades según zona de circulación.
- ✓ Respete los sentidos de circulación
- ✓ Respete al peatón.
- ✓ Pase a otro vehículo por la mano correspondiente
- ✓ No cargue más de un pasajero
- ✓ Utilice los elementos de seguridad aplicados para motos (chaleco reflectivo).
- ✓ Controlar periódicamente el estado de frenos, cubiertas luces del rodado.
- ✓ Respetar los sentidos de circulación y carteles de advertencia y precaución.
- ✓ Respete las señales de transito
- ✓ Respete los semáforos
- ✓ Recuerde que su cuerpo y cabeza es el paragolpes de su rodado.

20.10 Planes de emergencias

El plan de emergencia es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia.

De la definición se desprende que el plan de emergencia persigue optimizar los recursos disponibles, por lo que su implantación implica haber dotado previamente al lugar de la infraestructura de medios materiales o técnicos necesarios en función de las características propias del edificio y de la actividad que en el mismo se realiza. Ello a su vez comporta haber previamente, realizado

una identificación y análisis de los riesgos, imprescindible para conocer la dotación de medios de prevención-protección que se precisan en el mismo.

20.10.1 Objetivos

Establecer las pautas de trabajo a aplicar en casos de emergencias a fin de minimizar y controlar las consecuencias derivadas de situaciones de riesgo originadas en el edificio Toyota Tsusho.

20.10.2 Alcance

Todo el personal propio, terceros, visitantes, contratistas en Planta de Toyota Tsusho Argentina S.A. sita en Ruta 193 km.81, Zárate.

20.10.3 Definiciones

Emergencia: Se entiende por emergencia, a todo acontecimiento no esperado, que puede interrumpir cualquier actividad o proceso organizado.

Coordinador General: Se entiende por Coordinador general de la emergencia, al Responsable Máximo de organizar las acciones y los recursos necesarios para hacer frente a una emergencia.

Brigada de Emergencia: Se entiende por brigada contra incendio, al grupo de personas que realizará el primer ataque al fuego ya declarado y que estará formado por personal interno de planta.

Líder de Evacuación: Se entiende por líder de evacuación a aquel que deberá conducir y contener al personal de su sector hasta el punto de reunión en el exterior del edificio.

Incendios: Son aquellos fuegos desarrollados en equipos, máquinas, instalaciones y/o materiales que por sus características y magnitud, hacen necesario la participación del personal entrenado para sofocarlo ya sea externo, interno o conjuntamente.

20.10.4 Responsabilidades

Coordinador general de la emergencia

Titular: Migliaro Fernando

Suplente: Ignacio Balbuena

Organizar, coordinar y dirigir globalmente todas las acciones a desarrollar durante y después de una emergencia.

Sus principales funciones son:

- Evaluar las condiciones de riesgo.
- Resolver e implementar el plan de acción para cada situación.
- Decidir la evacuación total o parcial, según el caso.
- Solicitar la presencia de Bomberos, servicio de ambulancia, etc. y una vez arribados estos, se colocará a sus ordenes.
- Solicitar a Recursos humanos, la coordinación del traslado a clínicas y hospitales de los heridos.
- Notificar a sus superiores.

Recursos humanos

Titular: Néstor Ferreyra

Sus principales funciones son:

- Será el vocero oficial de la Empresa ante la Prensa e instituciones o personas externas. Ninguna otra persona está autorizada para tener contacto con la prensa o cualquier otro medio de difusión externo.

- A pedido del coordinador general, coordinará el traslado a clínicas y hospitales de los heridos.
- Quien él disponga, se contactará con los familiares del personal afectado.

Jefe de brigada de emergencias

Titular: Migliaro Fernando

Suplente: Ignacio Balbuena

Sus principales funciones son:

- Coordinar y hacer efectuar los rescates y/o primeros auxilios de la o las personas afectadas.
- Conducir a los brigadistas e impartir las directivas claras para realizar la lucha contra incendios, ya sea utilizando extintores portátiles o la red de hidrantes.
- Corregir toda práctica inadecuada durante la emergencia.
- Suministrar a los integrantes de la brigada y recursos externos (bomberos, servicio médico, etc.), de medios necesarios para la resolución de la emergencia.
- Mantener informado al coordinador general sobre las actuaciones y situación de la emergencia.
- Hacer cortar los servicios (gas, electricidad) que correspondan a fin de disminuir los riesgos generados por estos, en caso de considerarlo necesario.
- Mantener informado en todo momento al coordinador general de la emergencia acerca del estado de la misma.
- Informar al coordinador general de la emergencia la finalización de la misma.

Brigada de emergencia

Integrantes:

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Gastón CATALANO | Diego VALDEZ |
| Pablo SOSA | Damián SEGOVIA |
| Ezequiel LIDEN | Carolina Negri |
| Carlos PAIS | Lucas González |

Sus principales funciones son:

- Efectuar los primeros auxilios a la o las personas afectadas.
- Atacar los focos de incendios, ya sea mediante el uso de extintores portátiles y/o la red de hidrantes.
- Realizar el corte de los servicios que correspondan a fin de disminuir los riesgos generados por estos.
- Seguir las órdenes impartidas por el jefe de brigada.

Telefonista

Titular: Lucas Pracchia

Suplente: Juan Grossi

Sus principales funciones son:

- Será el responsable de realizar el llamado a los bomberos, servicios de emergencias médicas, vigilancia, y además realizar las llamadas necesarias que el coordinador general de la emergencia le solicite.

Resto del personal

El resto del personal que no tenga una tarea específica dentro del presente plan, actuarán de acuerdo a las indicaciones que imparta el responsable máximo al momento de ocurrida la emergencia, y colaborarán con aquellos en los trabajos que demanden.

Sus funciones básicas a saber son:

- Desistir de la tarea que están llevando acabo al momento de escuchar la orden de evacuación.
- Seguir todas las instrucciones de su líder de evacuación.
- Concurrir al punto de reunión definido.
- Dar ayuda al líder de evacuación de su sector en caso de ser necesario.

Líderes de evacuación

Actúan como líderes de evacuación, los jefes de cada área definida en las instalaciones de Toyota Tsusho, en caso de ausencia del jefe de área lo reemplaza su inmediato inferior.

Sus principales funciones son:

- Contar el personal que va a evacuar antes de comenzar la evacuación.
- Ayudar a aquellas personas que tengan problemas físicos al momento de evacuar.
- Conducir a todo el personal por las vías de escape asignadas.
- Contener a las personas que entren en estado de pánico.
- Verificar si se completó la evacuación de todo el personal que habitual u ocasionalmente ocupa los sectores bajo su responsabilidad, a través de un conteo de los mismos al llegar al punto de reunión exterior.

20.10.5 Desarrollo

El presente procedimiento será aplicable en todos los casos que se detecte un incendio o algún siniestro que por sus características represente un riesgo a las personas o a las instalaciones de Toyota Tsusho.

- principios de incendios o riesgos de explosiones
- cortes de energía
- accidentes personales de importancia
- concentraciones o pérdidas de gas
- incidente ambiental

Detectada por cualquier empleado, alguna condición irregular asociada a los casos de emergencias enunciados anteriormente, se deberá:

A) Dar aviso al **Supervisor** (o en caso de su ausencia a la persona que en ese momento esté a cargo del edificio) e indicar claramente:

- la naturaleza de la emergencia,
- el lugar exacto de donde ocurre,
- la magnitud del siniestro,
- la existencia de lesionados, si los hubo.

B) El **Supervisor**, informará al Dpto. de Seguridad e Higiene quien activa el plan de emergencia dando aviso a la Gerencia correspondiente, Servicio Médico y (ART si fuera necesario), ó emergencia policial., las que se harán presente en el lugar.

El personal deberá seguir las órdenes impartidas por los líderes de evacuación y en especial el Supervisor deberá:

- **Concurrir** al tablero principal de alarma, ubicado sobre el lateral derecho de la puerta de principal de ingreso, e identificar cuál es la zona, instalación o equipo afectado.

- **Cancelar** la alarma de acuerdo a los pasos que se detallan en instructivo.
- **Confirmar** la alarma, y de ser confirmada, actuar con los equipos portátiles dispuestos en el sector.

En caso de **un principio de incendio** el jefe de la emergencia deberá coordinar la extinción del incendio y será el único responsable, de ser necesario, en dar la orden de evacuación del edificio.

En caso de registrarse **concentraciones o pérdidas de gas**, ventilar la zona y no accionar ningún equipo eléctrico u otro equipo o herramienta hasta asegurarse de haber eliminado las causas que le dio origen y no registrar mezclas explosivas en el ambiente.

En caso de **cortes de energía**, deberán suspenderse todas las actividades y el personal deberá permanecer reunido en su oficina o sala de reunión hasta la reposición del servicio.

En caso de **accidentes personales** se deberá llamar al Servicio Médico (número de teléfono 443257 y urgencias 443333) y solicitar la asistencia en el lugar en el supuesto caso de que la persona accidentada no pudiera concurrir por sus propios medios.

En caso de incidente ambiental: se requiere una acción inmediata del personal entrenado del equipo de emergencia.

Plan de Evacuación

Sólo en casos de extrema gravedad, incendios descontrolados o riesgos de explosión se procederá a evacuar ordenadamente las oficinas y el resto del edificio sin orden superior.

El lugar de reunión será definido en función de cual sea el lugar, equipo o instalación afectada.

En principio se define como puntos de reunión:

Al **OESTE** sobre el playón hacia alambrado perimetral lindero entre Logística y galpón de repuestos Ruta 193.

En todos los casos debe tratarse de dejar libre todas las vías de acceso y circulación.

Cada Jefe o encargado de sector será responsable de realizar el conteo del personal evacuado. Se deberá informar al jefe de la emergencia en caso de registrar alguna ausencia. En dicho caso se ordenará su búsqueda y rescate.

En caso de emergencias ocurridas fuera de horas normales de producción, o en días sábados o domingos o feriados, las personas presentes deberán organizar las medidas necesarias en la emergencia y a la brevedad deberán localizar al Jefe de Sector, y a Seguridad Industrial. Para lograr esto, el Servicio de Vigilancia tendrá el listado de números particulares y de organismos oficiales que pueden tomar intervención en emergencias.

Definición de roles para la evacuación en la emergencia

Jefe de la emergencia

Se designa como jefe de la emergencia al Jefe del Sector, en ausencia de personal jerárquico del sector este rol lo asumirá el empleado de mayor jerarquía del sector afectado.

Sus funciones básicas serán:

- Evaluar las condiciones de riesgo
- Resolver e implementar el plan de acción para cada condición
- Decidir la evacuación total o parcial, según el caso del edificio

- Dar aviso al Servicio Médico y solicitar la presencia de Bomberos y de Asistencia Médica (de ser necesario)
- Ordenar el rescate del personal faltante
- En caso de entrar en servicio un servicio público de emergencias (Bomberos, Defensa Civil, Asistencia Médica, etc.) se subordinará a sus ordenes
- Notificar a sus superiores

Supervisor

Sus funciones básicas serán:

- Dar aviso y facilitar la evacuación de personal propio, de visitas y de terceros de otros sectores
- Realizar el control de la evacuación, deberá inspeccionar meeting rooms, baños, vestuarios, depósitos de materiales, pasillos, etc.
- Contar el personal.
- Informar al jefe de la emergencia sobre personal no encontrado o faltante.
- Serán los últimos, en conjunto con el Jefe de la emergencia, en abandonar el sitio.
- Informar al jefe de la emergencia la confirmación de la finalización de la evacuación.

Operario Polivalente Líder

Sus funciones básicas serán:

- Dar aviso a su grupo de la existencia de la orden de evacuación
- Guiar al grupo por las rutas de egreso predefinidas
- Mantener el orden durante la evacuación, circulando encolumnados, dejando sendas libres al personal que trabaja en las brigadas
- Conducir al personal hasta los sitios de reunión preestablecidos
- Contar el personal

- Informar al jefe de la emergencia y al Supervisor sobre personal no encontrado o faltante

Operarios Administrativos, Inicial, Polivalente y Polivalente Avanzado

Sus funciones básicas serán:

- Desistir de la tarea que están llevando acabo al momento de escuchar la orden de evacuación.
- Concurrir al meeting room de su sector
- Seguir todas las instrucciones de sus Líderes

Consideraciones Especiales

Durante la emergencia:

- Mantener la calma
- No correr, caminar a paso rápido
- No adelantarse ni retrasarse
- No gritar
- No empujar
- No perder tiempo recogiendo objetos personales
- Mantener desocupadas las vías de evacuación
- Cerrar puertas de armarios, cajones de escritorios o ficheros, despejar las vías, corredores y pasillos

En todos los casos de emergencia el Jefe de la Emergencia deberá informar sobre la situación al nivel gerencial, de donde se evaluará la situación y de ser necesario se dará la orden de evacuar el resto de la planta.

20.10.6 Documentos relacionados

Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo número 19.587, decreto 351/79

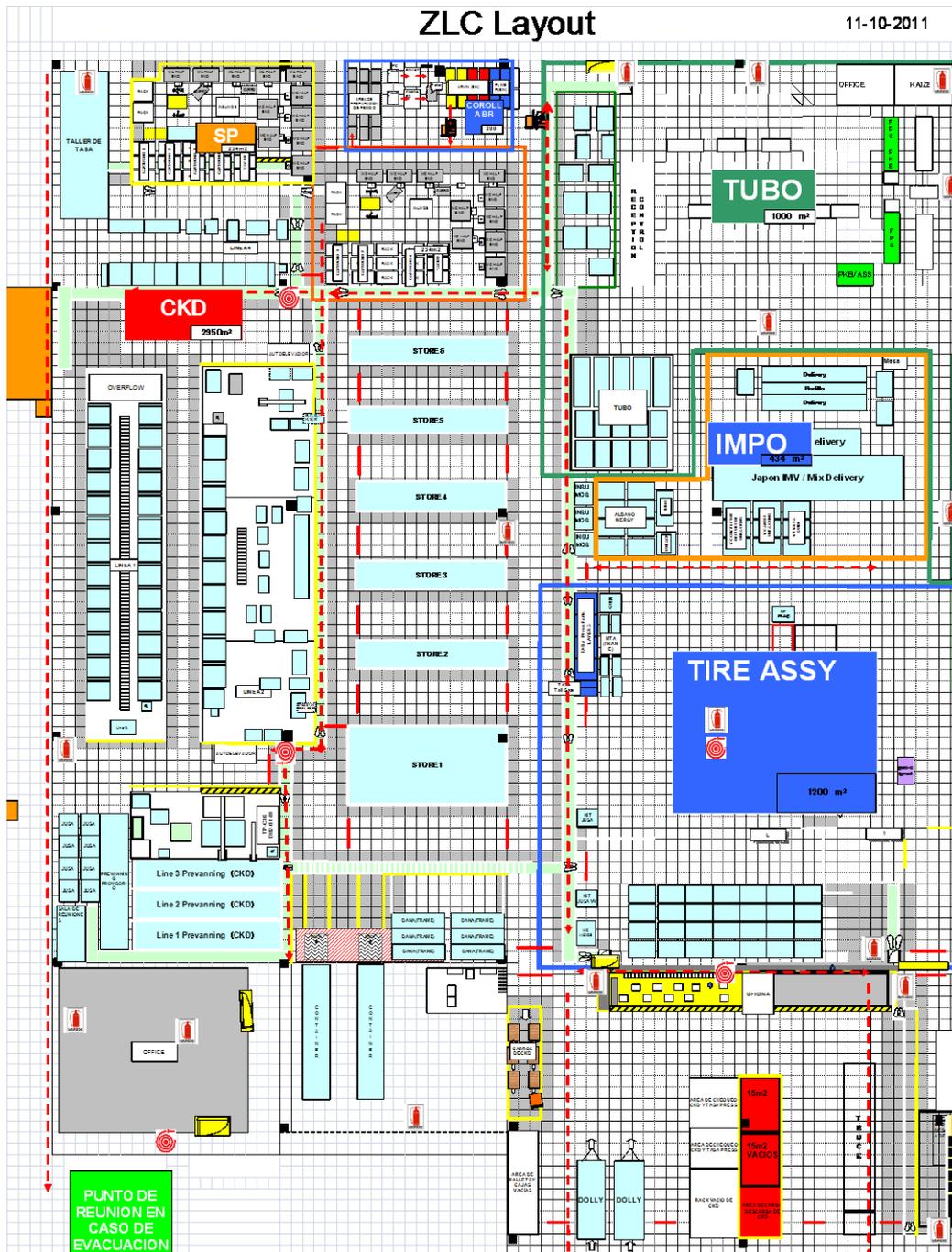
Ley Nacional de Riesgos de Trabajo número 24.557

Manual de Seguridad Industrial de Toyota Argentina S.A.

20.10.7 Anexos

- Distribución de extintores portátiles y nichos hidrantes
- Puntos de reunión en el exterior del edificio
- Salidas de emergencia

Figura 20.17 Plano de evacuación



Fuente: Toyota Tsusho

21. CONCLUSION FINAL

- Luego del análisis detallado del puesto de Doblado de tubos se analizaron cada uno de los elementos con el fin de identificar y evaluar los riesgos existentes en el área de trabajo. A partir de ese momento se establecieron acciones correctivas y medidas preventivas para garantizar que los riesgos detectados sean totalmente eliminados o en su defecto sean controlados y de esta manera evitar cualquier accidente. Para ello se realizó un estudio de los costos y posteriormente se procedió a un plan de acción.
- Se procedió a la realización de un estudio técnico sobre Ruidos dando como resultado que el Nivel de Presión Sonora en el puesto de Doblado de Tubos supera el límite establecido de 85 dBA. Para ello se siguió los pasos que exige el protocolo para la medición de ruido y a través de dicho registro se sugirieron como medidas de prevención la utilización de protección auditiva permanente en el sector, implementar un programa de la audición y aplicar medidas de ingeniería como principal estrategia con el fin de eliminar el riesgo.
- Se elaboró un Programa Ergonómico Integral en el Puesto de Doblado de Tubos y se detectaron riesgos que impactan sobre la salud de los trabajadores. Para ello se utilizó como herramienta de estudio el método NIOSH para relevar la situación actual y establecer los factores que influyen en el puesto de trabajo.
Posteriormente se sugirieron medidas correctivas que cumplan con la legislación vigente para el levantamiento manual de cargas y prevenir las alteraciones de salud provocados por la tarea. Para ello se sugirieron medias administrativas y medidas de control de ingeniería y así obtener un lugar de trabajo apto para la tarea.
- Se confecciono una evaluación y estudio de Carga de Fuego lo cual nos permite conocer las acciones para poder controlar y prevenir incendios.

Se obtuvo como resultado determinar las necesidades de recursos técnicos (matafuegos, sistemas de alarma, medios de escapes, señalización, sistemas de combate contra el fuego, etc.), para ello fue necesario apreciar las características de la infraestructura. También se elaboró un plan de emergencia para asegurar la evacuación de las personas y poder controlar un principio de incendio.

- Se constituyó y se estableció un Programa Integral de Prevención de Riesgos Laborales con la finalidad de definir y desarrollar líneas de acción en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicho programa contiene:
 - Planificación y Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo: Se establecieron un conjunto de acciones en el campo de prevención de accidentes, enfermedades profesionales y conservación del Medio Ambiente.
 - Programa de Selección de Personal: Permite definir un criterio y una metodología a aplicar en la implementación del proceso de selección y describir las condiciones generales de ingreso a TOYOTA TSUSHO S.A.
 - Plan de Capacitación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo: Con el siguiente plan se garantiza que todos los trabajadores reconozcan su medio de trabajo y todas las circunstancias que lo rodean ante posibles riesgos, gravedad, medidas de protección y prevención adoptadas. Además se logra que todo el personal de la empresa reciba una formación suficiente en materia de Seguridad e Higiene.
 - Programa de Inspecciones de Seguridad: Dicho plan permite identificar, evaluar y controlar riesgos potenciales que puedan resultar en accidentes con lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.
 - Investigación de siniestros laborales: Con el proceso de investigación de siniestros laborales realizado nos permite identificar las causas que han generado un accidente y así poder contar con conocimientos

firmes para diseñar e implantar medidas correctoras encaminadas, tanto a eliminar las causas para evitar repetición del mismo accidente.

- Estadísticas de siniestros laborales: La confección de estadísticas de siniestro laborales nos da toda la información necesaria para detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- Normas de Seguridad: Se establecieron normas de seguridad logrando mantener un ambiente de trabajo lo más seguro posible para todos los empleados y operar conforme a las leyes y reglamentaciones locales.
- Prevención de accidentes en la vía pública: Con el siguiente programa se crea conocimientos sobre los riesgos en la vía pública y se toma conciencia sobre los comportamientos y hábitos para proteger y cuidar las vidas de los trabajadores.
- Planes de emergencias: Se logró establecer las pautas de trabajo y aplicar en casos de emergencias a fin de minimizar y controlar las consecuencias derivadas de situaciones de riesgo originadas en el edificio Toyota Tsusho.

21. AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer de manera particular y sincera a la Profesora Ing. Castagnaro Florencia por su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias Profesora.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al Lic. Cristian Perez por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia para brindarme todos sus conocimientos en materia de Seguridad e Higiene.

Agradezco enormemente al Lic. Luis Costa que con su gran contribución le proporcione a esta tesis característica a nivel científico y profesional. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y, además, ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

Por ultimo quiero agradecer a toda mi familia, amigos y compañeros, quienes fueron claves no solo en este trabajo, sino también a lo largo de esta carrera, pero especialmente a mi esposa Carolina Negri quien debo reconocer que fue mi guía y pilar fundamental para que luego de un arduo día rutinario de trabajo me brindara fuerzas para superar todos mis obstáculos y dedicarle tiempo, esfuerzo y dedicación a la carrera. No hay dudas que sin su aporte personal, pero sobre todo afectivo y sentimental logro que jamás baje los brazos. En verdad muchísimas gracias Carolina.

Gracias a la empresa Toyota Tsusho S. A. por permitirme realizar este trabajo en función a sus actividades y sus instalaciones y a la Universidad Fasta haberme formado como profesional y orientado en lo personal.

ANEXO 1 - BIBLIOGRAFÍA

Revista Forbes, mayo de 2015 – Lista de empresas más valiosas, según valor de mercado

www.maps.google.com, junio de 2015

www.toyota-tsusho.com, junio de 2015

www.toyota.com.ar, junio de 2015

www.toyota-tsusho.com/english/business/index.html, julio de 2015

www.crea.es/prevencion/ohsas/plan/plan_de_prevencion_de_riesgos_laborales.pdf, julio de 2015

www.mercadomachinery.com, julio de 2015

www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/RIESGOS_MECANICOS.pdf, julio de 2015

www.lenguas.unc.edu.ar, septiembre de 2015

www.luchemos.org.ar, septiembre de 2015

Sistema Integrado de Gestión de la empresa Toyota Tsosho

Sistema de Producción Toyota: Toyota Production System (TPS)

NEFFA, Julio Cesar, ¿Que son las condiciones y medio ambiente de trabajo? Propuesta de una nueva perspectiva, Editorial HIMANITAS-CEIL, Buenos Aires, 1988

Colección de Módulos. La salud y el trabajo. Fundación para la promoción de la seguridad y salud en el trabajo. FUSAT. 2003

Libro de Seguridad e Higiene Industrial – 3 era edición 1993 – autores J.A Cutuli-
N Gazcon-E Maggi-L-Campanucci -R. Becerra.- C. Expósito.

De Bono Edward. 2006. El pensamiento Lateral. Editorial Paidós Ibérica S.A.

Gabriel Urbina. Evaluación de Proyectos. Editorial: Mcgraw-Hill. 5ta Edición 2005

Francisco Bizarro Hernández. Desarrollo estratégico para la investigación científica. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Editorial eumed-net.

Arranz M. La búsqueda bibliográfica: algunas nociones, algunas definiciones. Gac Saint 1997, 11 (1): 44-5

Susana Avolio de Cols. Planeamiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. Marymar. 1985

Edelsus Hernandez Melendrez. Como escribir una tesis. Escuela Nacional de Salud Pública. 2006

Centro de Estudios de Posgrado. Manual para la elaboración de tesis, trabajos de grado y trabajos especiales. Caracas. Enero 2004.

www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/niveles.htm de "Noise Pollution Clearinghouse

www.srt.gob.ar/images/pdf/Rs85-2_Protocolo_Ruido_Guia_Practica.pdf, agosto 2015

www.sites.google.com/site/lasondasyelsonido/el-oido-humano/partes-del-oido

www.ferrecatalogo.com

www.instelsa.com

www.acusticaintegral.com

www.eganasl.com

www.3m.com.ar

Consultora OSP

www.ergonomiacontable.blogspot.com

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/EcuacionNIOSH.pdf>

mikelsguadalajara.com

ortizfischer.com.ar/productos/9/equipos-magneticos-de-izaje.html

casathames.com/carros-industriales-amp-plataformas/plataforma-de-transporte-hd.html

oficinasymas.com.mx

virax.com

conectapyme.com

gabicepyaragon.blogspot.com

<http://www.masterseg.com.ar/>

ANEXO 2 - NORMATIVA

Normativa nacional

Ley de Higiene y Seguridad 19587/72

Decreto reglamentario 351/79

Resoluciones Complementarias 85/15 y 295/03

Ley 24557/95

sus Decretos 333/96 y 170/96

y resoluciones complementarias 38/9

y laudo N°156/96 MTSS y 405/96

Normativa internacional

International Standarization Organization

ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad

ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental

Disponibles en:

www.iso.org/iso/private_standards-ES.pdf

OHSAS 18001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo

International Health and Service Advisory Services

www.ohsas.org

NFPA (National Fire Protection Association)