

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PRODUCCIÓN MAS LIMPIA Y PREVENCIÓN A LA
CONTAMINACIÓN EN TE CONNECTIVITY”**

TRABAJO ESCRITO

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE

PRESENTA:
NADIA LILIAN MORALES ZAVALA

DIRECTOR DE TESINA:
DRA. NORA ELBA MUNGUÍA VEGA

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

RESUMEN

La industria electrónica se caracteriza por la utilización de químicos que ponen en riesgo la salud humana si no se toman las medidas precautorias indicadas, abarcando el manejo, manipulación y almacenaje de los mismos. El área de MTC pertenece a este tipo de industria que cuenta con dos tipos de riesgos importantes a atacar, como son los riesgos químicos y los ergonómicos, y que se analizan a detalle en el programa de producción más limpia que se propone.

Un programa de producción más limpia favorece a las mejoras del proceso sustituyendo los materiales tóxicos, buen manejo y disposición de los residuos o eliminación de los mismos. Así pues, el diseño de un programa de producción más limpia le muestra a la empresa la situación actual de la empresa así como las oportunidades de mejora junto con las alternativas de solución, siendo estas últimas factibles y accesibles en cuanto al costo. El logro de la eliminación, reducción y/o eliminación de los riesgos detectados permite la prevención de enfermedades y/o lesiones de tipo ocupacional debido, creando un entorno laboral más seguro.

El programa propuesto para TE Connectivity comprende hasta el análisis de causa raíz de los riesgos encontrados en el área de MTC así como también el análisis técnico-financiero de las propuestas analizadas para la disminución y/o eliminación de los riesgos incrementando la seguridad del área.

ABSTRACT

The electronics industry is characterized by the using of chemicals that threaten human health if precautionary measures are not taken, including the handling, storage and handling of chemicals. MTC area belongs to this kind of industry with two types of risk to attack, such as chemical and ergonomic hazards, which are discussed in detail in the cleaner production program proposed.

A cleaner production program favors process improvements by replacing toxic materials, proper handling and disposal of waste or eliminating them. Thus, the design of a cleaner production program shows the company's current business situation and opportunities for improvement along with alternative solutions, the latter being feasible and affordable in cost. The achievement of the elimination, reduction and / or elimination of identified risks enables the prevention of diseases and / or occupational injury rate due, creating a safer working environment.

The program proposed to TE Connectivity covers up to cause-effect analysis of the risks found in the area of MTC as well as technical and financial analysis of the proposals analyzed for reduce and / or eliminate the risks and increasing security in the area.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVO ESTRATEGICO	2
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
4 ANÁLISIS LITERARIO	3
4.1 Antecedentes	3
4.2 Importancia de la soldadura en la electrónica	5
4.3 Riesgos a la salud y medidas de prevención	7
4.4 Prevención de la Contaminación	9
5 METODOLOGIA	14
5.1 Tipo De Estudio	18
5.2 Diseño utilizado	15
5.3 Alcance	17
5.4 Preguntas de investigación	17
5.5 Objeto de estudio	17
5.6 Selección Y Tamaño De Muestra	18
5.7 Instrumentos De Recolección Y Manejo De Datos	18
6 RESULTADOS	19
6.1 Filosofía Organizacional	19
6.2 Almacenaje de productos químicos	22
6.3 Caracterización del proceso	23
6.4 Identificación de riesgos ocupacionales	30
6.5 Evaluación de los riesgos	31
6.6 Resumen de riesgos	51
6.7 Reporte	52
6.8 Objetivos y metas	54
6.9 Análisis de causa raíz	55
6.10 Priorización de alternativas	57
6.11 Alternativas de solución	58
6.12 Análisis de alternativas	61
7 ANÁLISIS	64
8 CONCLUSIONES	66
9 RECOMENDACIONES	68
10 REFERENCIAS	69
11 ANEXOS	72

INDICE DE FIGURAS

Fig.1 Describe la composición del método mixto.	14
Fig.2 Diagrama del programa de prevención a la contaminación.	16
Fig.3 Diagrama del proceso de soldadura en una soldadura de ola	24
Fig.4 Zonificación del área de MTC.	49

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. TE Connectivity, planta 1	17
Fotografía 2. Orden a soldar	25
Fotografía 3. Limpieza de ola	26
Fotografía 4. Pieza colocada en el fixture de la soldadora	26
Fotografía 5. La pieza introduciéndose en el flux.	27
Fotografía 6. Pieza saliendo de la ola	27
Fotografía 7. Operadora inspeccionando la pieza	28
Fotografía 8. Piezas reposando en alcohol	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riesgos ocupacionales en el área de soldadura de la línea MTC	31
Tabla 2. Resultados de la evaluación ergonómica en el área de MTC	32
Tabla 3. Datos generales de la encuesta aplicada en el área de MTC	33
Tabla 4. Antigüedad de las personas en la planta de TE connectivity	34
Tabla 5. Tiempo que tienen las personas trabajando en el área de MTC	34
Tabla 6. Información recibida por el departamento de entrenamiento	35
Tabla 7. Cantidad de químicos utilizados por operadoras en el área de MTC	36
Tabla 8. El manejo de las hojas de seguridad en el área de MTC	36
Tabla 9. Principales comunicadores de riesgos para el área de MTC	37
Tabla 10. Sintomatología de las personas que laboran en el área de MTC	38
Tabla 11. Tiempo sin realizarse exámenes de sangre	38
Tabla 12. Conocimiento que se tiene de trabajar con una soldadora de ola	39
Tabla 13. El conocimiento del riesgo al trabajar con una soldadora de ola	40
Tabla 14. El equipo de seguridad personal adecuado	40
Tabla 15. Lavado de manos después de manipular la soldadura	41
Tabla 16. Sintomatología de las personas que laboran en soldadoras	42
Tabla 17. Características de los químicos utilizados en el área de MTC	43
Tabla 18. Riesgos a la salud provocados por los químicos del área de MTC	45
Tabla 19. Daños provocados por los químicos del área de MTC	47
Tabla 20. Resultados de las mediciones a la iluminación del área MTC	50

Tabla 21. Resultados de las mediciones de ruido del área MTC	51
Tabla 22. Riesgos ergonómicos con nivel alto	52
Tabla 23. Resumen de riesgos a la salud de los químicos utilizados	52
Tabla 24. Resultados de la encuesta aplicada en el área de MTC	53
Tabla 25. Problema de iluminación en área de cámara de humedad	54
Tabla 26. Equipo de protección personal recomendado	59
Tabla 27. Ejemplos de sillas ergonómicas	60

ANEXO

I. Carta De Aceptación	72
II. MSDS del Flux	73
III. MSDS del alcohol isopropílico	76
IV. MSDS de barra de soldadura Kester lead free	80
V. MSDS de barra de soldadura SAC 305	84
VI. MSDS de barra de soldadura 63Sn/ 37 Pb	93
VII. Formato de evaluación ergonómica de AON	103
VIII. Cotización de Equipamientos de Sonora	104
IX. Reporte a la empresa	105
X. Cuestionario de salud ocupacional	106

1. INTRODUCCION

La industria maquiladora es el centro de trabajo en el cual se realizan actividades de ensamble, transformación de materia prima así como la reparación de componentes que son destinados a exportación. Una de las ramas de este tipo de industria es la electrónica, la cual se encarga de elaborar componentes especiales para equipo médico, celulares, aeroespacial, televisores, computadoras, entre otros en el que las terminales se conectan con soldadura y se recubren con materiales plásticos o cerámicos. Para llevar a cabo los sub ensambles y ensambles de sus componentes se utilizan químicos sumamente riesgosos para limpieza, conexión, adhesión, etc. que ponen en riesgo la salud de las personas a largo plazo si no se toman las medidas pertinentes de protección y prevención.

Una estrategia ambiental dirigida a la prevención es la producción más limpia, la cual incrementa la eficacia y reduce y/o elimina la contaminación al medio ambiente así como los riesgos a la salud de los trabajadores. En esta investigación se aplicó para un proceso productivo desarrollando un programa de producción más limpia, el cual se enfocó en la causa raíz del problema buscando soluciones seguras y eficientes.

Dicho programa se llevó a cabo en la empresa TE Connectivity planta 1; siendo el área de MTC donde se encontró el mayor problema.

La primera sección del documento consiste en el análisis literario del estado del arte sobre este tipo de industria, la soldadura en la industria electrónica, riesgos de la soldadura en sí, la problemática existente tanto ocupacional como ambiental de la misma y prevención a la contaminación.

En la segunda sección se explica la metodología utilizada, siendo un tipo de investigación mixta basada en las ocho etapas para establecer y mantener un programa de prevención a la contaminación de la metodología de Harry M Freeman.

La tercera sección consta de los resultados obtenidos de la investigación así como también de las propuestas planteadas a la empresa para la reducción y/o eliminación de las malas prácticas en el manejo de químicos que se están teniendo en el área de MTC derivados de la falta de conocimiento específico del uso y manipulación de los químicos, de igual forma el mejoramiento de posturas al laborar para los trabajadores reduciendo las posturas estáticas e incómodas.

2. OBJETIVO ESTRATÉGICO

Prevenir, eliminar y/o reducir los riesgos ambientales y ocupacionales que se generan en el área de soldadura blanda dentro de TE Connectivity.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Llevar a cabo un análisis literario del estado del arte referente a la sustentabilidad de las operaciones realizadas en el área de soldadura blanda (Mass Terminal Connectors), dentro de TE Connectivity.
- Efectuar las actividades de planeación que permitan la caracterización del proceso o sistema.
- Definir y evaluar oportunidades de Prevención de la Contaminación en el área de MTC.
- Diseñar y proponer un programa de prevención a la contaminación que sirva como instrumento empresarial para la toma de decisión ambiental y ocupacional, en el área de MTC, donde se lleva a cabo el proceso de soldadura blanda.

4. ANÁLISIS LITERARIO

4.1 Antecedentes

En México la Industria Maquiladora surgió en el año de 1964, tras la suspensión del Programa Bracero, como parte del Programa Nacional Fronterizo, con el objetivo de resolver una necesidad concreta: dar empleo permanente a los trabajadores temporales (braceros) que cruzaban la frontera para trabajar en los campos agrícolas de E.U (Tovar, 1998?).

Las maquiladoras según Jorge Tovar Montañéz (1998?) son: "Centros de trabajo cuya actividad se concentra en el ensamblaje, transformación y/o reparación de componentes destinados a la exportación, como condición necesaria y suficiente para su operación.

Durante el periodo de 1940 a 1970 se mantuvo un ritmo de crecimiento sostenido aunque basado en un mercado cautivo que le proporcionaba la política proteccionista diseñada por el estado, situación que trajo como consecuencia el desarrollo de empresas sin competitividad con el exterior, lo que impidió la creación de una verdadera industrialización con el extranjero que fuera competitiva e independiente pero sobre todo moderna; acto que impulsaría al desarrollo social de México. (Castillo, 2006).

La crisis en la industria maquiladora se agudizó a finales del año 1974 generando suspensiones temporales y para 1975 parecía que la industria llegaba a su fin. De 1976 a 1977 se presentó una estabilidad en el empleo y en la instalación de nuevas empresas ya que se contaba con la autorización de inversión de capital extranjero llegando así a un nuevo periodo de crecimiento llegado el año de 1978. A principio de los 80's la maquiladora sufre una segunda crisis a consecuencia de la recesión económica de Estados Unidos por lo que se generaron despidos masivos, pero a partir de 1983 se presentan cambios estructurales e innovadores en los procesos de producción e inicia su expansión por las ciudades importantes y la frontera del país. (Santiago, 2006).

En estudios más críticos afirman que por más de 40 años de establecida la operación de la maquiladora no ha favorecido el desarrollo industrial de México, con bases tecnológicas propias, que pudieran asegurar el verdadero progreso, revertir los

índices de pobreza y miseria y reducir la migración a EU. Ahora, con la contracción del mercado, los capitales se fugan y sólo en este año han empujado al desempleo a más de 280 000 trabajadores (Comas, 2002).

De acuerdo con Chavarría (2000) en los últimos 50 años la industria maquiladora ha presentado cambios considerables.

Comas (2002) sostiene que uno de los problemas de utilizar el modelo maquilador como motor del desarrollo nacional es la dependencia cada vez mayor de la inversión extranjera, con las concesiones que implica, como por ejemplo el compromiso de mantener bajos los salarios, impuestos etc.

En México el 77% de las industrias maquiladoras se encuentran en los estados fronterizos de baja California, Chihuahua, Tamaulipas, Sonora y Nuevo León, de manera que la región norte del país se ha convertido en un gran polo de atracción para los mexicanos que buscan empleo. Además las maquiladoras se encuentran desvinculadas del resto de la economía nacional ya que sólo usan el 2% de insumos mexicanos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2004).

Vista desde una perspectiva de 20 años, la zona fronteriza no constituye aún un buen ejemplo de desarrollo sustentable (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, 2001).

Se sabe que la industria maquiladora es la actividad en la que se transforman diversas materias primas en artículos para los consumidores y un ejemplo claro de ésta es de exportación, que su principal labor es producir y/o ensamblar de diferentes componentes para enviarse a los clientes en el extranjero; y se registran 10 ramas: la selección, preparación, empaque y enlatados de alimentos; ensamble de prendas de vestir y confeccionado con textiles; fabricación de calzado; ensamble de muebles; productos químicos; construcción y ensamble de transporte y sus accesorios; ensamble y reparación de herramientas; ensamble de maquinaria, equipo, aparatos y artículos eléctricos y electrónicos; materiales y accesorios eléctrico y electrónicos y ensamble de juguetes y artículos deportivos (INEGI, 2004).

Una de las ramas de la industria maquiladora es la industria electrónica, la cual se encarga de la elaboración de componentes especiales para ser utilizados en la elaboración de televisiones, celulares, cohetes, submarinos, entre otras. El proceso de los

componentes elaborados en tal industria consiste en encapsular las terminales en materiales plásticos o cerámicos y que son diseñadas para ser conectadas regularmente por soldadura (Allen & Whitehall, 1997).

Estudios que analicen específicamente el comportamiento ambiental de la maquila electrónica en el norte de México no han sido aún realizados, y así mismo se explora la política ambiental de la maquila electrónica en México como parte de las redes de producción globales. La maquila electrónica corresponde a un segmento específico de la cadena de valor que se ha trasladado del país de origen a México, donde pueden aminorar costos debido al bajo valor de la mano de obra, entre otros factores. Las características de estas localizaciones como "centros de costos" sigue siendo la razón predominante, y con ello la alta movilidad de las plantas —con frecuentes aperturas y cierres— en permanente búsqueda del lugar geográfico que brinde ventajas en los distintos costos. Así, la organización industrial de la maquila no favorece una atención particular a la política ambiental de las empresas (Montalvo, 2002).

En México, a diferencia de los países desarrollados, las normas ambientales que debe acatar el sector de manufactura electrónica son de carácter más bien general que específico. Algunas de ellas son la Norma Oficial Mexicana Nom-001-Ecol-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales; la Nom-039-Ecol-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico, y la Nom-043-Ecol-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. (Schatan y Castilleja, 2004).

4.2 Importancia de la soldadura en la electrónica

Según Monroy (200-) la soldadura es la unión de dos piezas por medio de metal fundido y que por lo regular son aleaciones de metales. Se pueden distinguir primeramente los siguientes tipos de soldadura:

- Soldadura heterogénea. Se efectúa entre materiales de distinta naturaleza, con o sin metal de aportación: o entre metales iguales, pero con distinto metal de aportación. Puede ser blanda o fuerte.
- Soldadura homogénea. Los materiales que se sueldan y el metal de aportación, si lo hay, son de la misma naturaleza. Puede ser oxiacetilénica, eléctrica (por arco voltaico o por resistencia),

Ahora bien Higuera (ITESM, 200-) sostiene que el tipo de soldadura necesaria para la electrónica es la soldadura blanda. En este proceso la aleación utilizada es la de plomo-estaño con una mezcla de 60-40, es decir 40% plomo y 60% estaño. Tal aleación se considera como ideal porque su temperatura de fundición es aproximadamente 200°C, que es mucho menor que las temperaturas del plomo y estaño puros (Plomo 327°C y el estaño 232°C). Los tipos de soldadura para este proceso son:

- Soldadora de ola: La soldadura por ola es una técnica de soldadura para producción a gran escala en el que los componentes electrónicos son soldados a la placa de circuito impreso o bien se realiza un recubrimiento en las terminales.
- Soldador tipo "lapicero": es una técnica que requiere de precisión por que las piezas que se unen son pequeñas. El soldador es de uso sencillo pero alcanza temperaturas altas.

La soldadura no puede efectuarse si no hay calor, por lo tanto la persona que realiza la operación y su supervisor deben seguir las instrucciones de seguridad, un ejemplo es el uso de las guardas de seguridad y no deben retirarse del equipo por ningún motivo, solo personal autorizado puede hacerlo (Asfahl & Rieske, 2010).

Aladro (2000) señala que la soldadura con estaño es la base de todas las aplicaciones electrónicas porque permite la realización de conexiones entre conductores y entre éstos y los diversos componentes, obteniendo rápidamente la máxima seguridad de contacto.

La aleación plomo-estaño es la más utilizada actualmente en la industria electrónica para la soldadura por sus características en cuanto a la temperatura que se requiere para su fundición (Sancho et. al., 2003).

4.3 Riesgos a la salud y medidas de prevención

Los riesgos a la salud encontrados en los productos con aleación plomo-estaño son los siguientes (Cookson Electronics, 2009):

- Afecta el sistema nervioso y circulatorio
- Contiene materiales que puede causar cáncer
- Mutagénico
- Teratogénico
- Anomalías en el desarrollo
- Afecta la fertilidad masculina y la fertilidad femenina es probable que se vea afectada.

Las personas encargadas del área y operadores, deben estar informados sobre el riesgo que representa estar en contacto directo con los vapores que se generan en el proceso y conforme pasa el tiempo los daños en las personas se hacen notorios e incluso puede llegar a darse un desenlace fatal si no se toman las medidas de prevención y por lo cual se deben de llevar a cabo los cuidados pertinentes para la reducción de riesgos o de una intoxicación. (Cookson Electronics, 2009):

- Tener una ventilación adecuada y uso de respirador/ mascarilla.
- Minimizar la sobre exposición del trabajador.
- Rotación de personal obligada.
- Guantes resistentes, impermeables y adecuados para el manejo de las piezas.
- Crear la cultura del lavado de manos, antebrazos y cara después de manejar el producto, antes de comer.
- Prohibido comer, beber en el lugar de trabajo o bien evitar tocarse la boca o los ojos.
- Utilizar trajes desechables.

- No permanecer con la ropa contaminada.
- Prohibir el uso a mujeres embarazadas.
- Comunicación de riesgos a las personas que manejen los químicos.

El plomo es un metal sumamente tóxico, por eso las reglamentaciones de emisiones debe de cumplirse en la planta y al exterior. J.P Sancho (2003) dice que los niveles dentro de la planta deben ser inferiores a los $50 \mu\text{g. m}^{-3}$ en el aire; en el exterior este nivel baja 30 veces. Este límite se alcanza sin problema en las instalaciones nuevas.

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) requiere la capacitación anual de todos los trabajadores que están expuestos al plomo o por sobre el límite de acción establecido (Bureau of Labor Statistics, 2010).

En México contamos con la NOM-010-STPS "*Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral*", que en su capítulo 9 de Control menciona que el patrón debe llevar a cabo exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto dependiendo de la exposición que tenga el trabajador durante la jornada laboral. (STPS, 1999)

Alternativas Sustentables

Los ingenieros están ahora adoptando "química verde" y la "ingeniería verde" como un medio para desarrollar los productos químicos, materiales, procesos y servicios que reducen o eliminan el uso y generación de sustancias peligrosas, lo que reduce el riesgo para la salud humana y el medio ambiente la reducción de riesgos (Mihelcic & Zimmerman, 2010).

La *Waste Electrical and Electronic Equipment Directive* y *Restriction of Hazardous Substances* en Estados Unidos, han puesto su atención en los productores electrónicos alrededor del mundo para las tecnologías ambientales benéficas en los últimos años. Uno de los retos tecnológicos para la manufactura electrónica es la adopción del sistema de soldadura libre de plomo (Xin, 2007).

La soldadura libre de plomo ha surgido como una de las tecnologías clave para un ensamble en la electrónica que sea ambientalmente consiente. De varios posibles candidatos, la aleación que se considera idónea para la soldadura es la de estaño-plata-cobre, teniendo también como opciones adicionales las aleaciones de estaño-zinc-bismuto, estaño-cobre y estaño-bismuto-plata (Suganuma, 2001).

4.4 Prevención de la Contaminación

Toda operación industrial produce alguna cantidad de desechos y ninguna se comporta 100 por ciento eficiente durante la transformación de materias primas a productos terminados o bien en el buen uso de energía para la fabricación del material; por lo tanto, el efecto de los desechos industriales en el medio ambiente y en la salud del ser humanos dependen a dónde vayan los residuos. (Bishop, 2004).

Así pues, Varsavsky (2002) nos indica que a principios de la década del 90 surgieron en el mundo y casi simultáneamente distintas estrategias preventivas que se basan en la idea de integrar la reducción de la contaminación al proceso de producción e incluso al diseño de producto recurriendo, para prevenir la contaminación, a la revisión y modificación de los procesos con la finalidad de eliminar todas las salidas que no sean productos terminados o materiales reciclables. Se diferencian principalmente en los objetivos de las organizaciones que las impulsaron, siendo las más conocidas:

- Producción más limpia: desarrollado en 1989 por el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en su Programa de la Producción más Limpia)

- Eco-eficiencia: desarrollado en 1990 por el Consejo Mundial para el Desarrollo Sustentable.

- Prevención de la contaminación: introducido en la legislación de Estados Unidos en 1990 en el "Acta de prevención de la contaminación"

La Agencia de Protección Ambiental (1992) define la prevención de la contaminación como:

“El uso de materiales, procesos o prácticas que reducen o eliminan la creación de contaminantes o desechos en la fuente. Esto incluye prácticas que reducen el uso de materiales peligrosos, energía, agua u otros recursos y prácticas que protegen los recursos naturales a través de la conservación o un uso más eficiente”.

A su vez el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 1990) define producción más limpia como:

“La aplicación continua de una estrategia ambiental integrada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia y reducir los riesgos a los seres humanos y el medio ambiente”.

Esta definición ha sido utilizada como la definición de trabajo de todos los programas relacionados con la promoción de la producción más limpia y todavía sigue siendo una definición válida.

El objetivo de la prevención de la contaminación o la "producción más limpia" según Allenby & Graedel (2010) es reducir el impacto o el riesgo de impactos a los empleados, comunidades locales y el medio ambiente en general mediante la prevención de la contaminación en el que se genera por primera vez. La secuencia es identificar un problema o problema potencial, para localizar su origen en el proceso de fabricación, y para cambiar la fuente a fin de reducir o eliminar el problema

La reducción en fuente está definida en la ley como toda práctica que (EPA, 1992):

- Reduzca la cantidad de cualquier sustancia peligrosa o contaminante que se incorpore a cualquier corriente de residuos o se emita de otra forma al medio ambiente (incluidas las emisiones fugitivas) antes del reciclado, tratamiento o disposición.
- Reduzca los peligros para la salud pública y el medio ambiente asociados con la emisión de dichas sustancias contaminantes. Las reducciones en fuente incluyen modificaciones al equipo o la tecnología, modificaciones en los procesos o procedimientos, reformulación o rediseño de productos, sustitución de materias primas y mejoras en limpieza, mantenimiento, entrenamiento o control de inventarios.

La Política Nacional de Prevención de la contaminación de en la sección 6602 (b) de la Ley (Pollution Prevention Act, 1990) se estableció:

- La contaminación que no pueda prevenirse deberá reciclarse de una manera ambientalmente segura, siempre que sea posible;
- La contaminación que no pueda prevenirse o reciclarse deberá recibir tratamiento de una manera ambientalmente segura, siempre que sea posible, y
- La disposición o emisión de otra forma al medio ambiente deberá utilizarse únicamente como último recurso y deberá conducirse de una manera ambientalmente segura.

Jerarquía de la prevención de la contaminación.

Así pues, el congreso nombro también lo que se llama la jerarquía de la prevención de la contaminación (Mihelcic & Zimmerman, 2010):

- Reducción en la fuente:
- Reciclaje
- Tratamiento de los residuos
- Disposición

Los enfoques específicos de la prevención de la contaminación pueden ser aplicados a todas las actividades que sean generadoras de contaminantes así como el deterioro de los recursos contamina y la prevención debe ser fundamental para que los recursos se preserven. Para que tal preservación sea lograda se deben incluir técnicas y cambios en el manejo de las prácticas para prevenir los daños a los ecosistemas, pero algunas prácticas descritas comúnmente como "reciclaje en proceso" se deben calificar como prevención de la contaminación. El reciclaje puede reducir la necesidad de tratamiento o disposición, y conservar los recursos y la energía. (EPA, 2010).

Según Mihelcic & Zimmerman (2010) los desechos pueden ser eliminados sobre el diseño de tecnologías que se mueven hacia procesos sustentables, o sistemas que inherentemente reducen entradas innecesarias o los riesgos asociados con esas entradas

mientras se obtienen las salidas deseadas. Otra estrategia para eliminar el concepto de desecho es el diseñar moléculas, productos, procesos y sistemas para incorporar todas las entradas.

Técnicas de Prevención de la Contaminación.

Las técnicas de prevención de la contaminación para tratar las anomalías detectadas en el proceso son las siguientes (Graedel & Allenby, 2010):

- Modificar el proceso
- Modificar la tecnología
- Buena limpieza y orden
- Sustituir insumos
- Reutilizar dentro de la misma empresa
- Reutilizar fuera de la empresa

Un programa de producción más limpia contribuye a las mejoras del proceso haciendo sustituciones de los materiales tóxicos, buen manejo y disposición de los residuos o eliminación de los mismos (Freeman, 1998).

Según La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI, 2004), el programa de producción más limpia forma parte de la gestión global de la empresa y debe estar reflejado en un documento en el que se declara los objetivos relacionados con la PML, y en el que, además, se especifican metas, actividades, tiempos y recursos a ser empleados en la consecución de dichos objetivos.

El método para desarrollar el programa de producción más limpia en una empresa se basa en un conjunto ordenado de actividades que se ejecutan en una secuencia de 5 etapas:

1. Creación de la base del programa de producción más limpia.
2. Preparación del diagnóstico del producción más limpia
3. Diagnóstico. Estudio detallado de las operaciones unitarias críticas
4. Diagnóstico. Evaluación técnica y económica.

5. Implementación, seguimiento y evaluación final

La contaminación industrial puede definirse como la presencia de sustancias tóxicas en el aire, agua o suelo, con frecuencia, como resultado de las ineficiencias en los procesos de producción (Molak, 1998).

Un sistema de sinergia corporativa es un mecanismo en el cual las compañías manufactureras trabajan en conjunto para lograr cierto nivel de producción y/o objetivos de la dirección, que Taiwan adoptó para promover la producción más limpia en las pequeñas y medianas empresas. (Shen-yann et al., 1999).

En el "Fourth Level Seminar on Cleaner Production" de UNEP, que se llevó a cabo en septiembre de 1996 en Oxford, se señalaron las barreras para una promoción de la producción más limpia en las pequeñas y medianas empresas en regiones de Asia. Tales empresas presentaron sus proyectos innovadores que les permitían superar esas barreras e implementar sus proyectos, dentro de los cuales destacaron tres proyectos presentados por Taiwan: Benchmarking en la producción más limpia, intercambio de residuos así como un sistema de tratamiento y recuperación de desechos industriales; siendo así como Taiwan obtuvo resultados bastante significativos con los proyectos presentados ya que les fue de gran utilidad para disponer de manera correcta los residuos sin afectar al medio ambiente. (Shin-Ru et al., 1999)

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de estudio

El enfoque de investigación a utilizar es el método mixto (figura 1), ya que implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema.

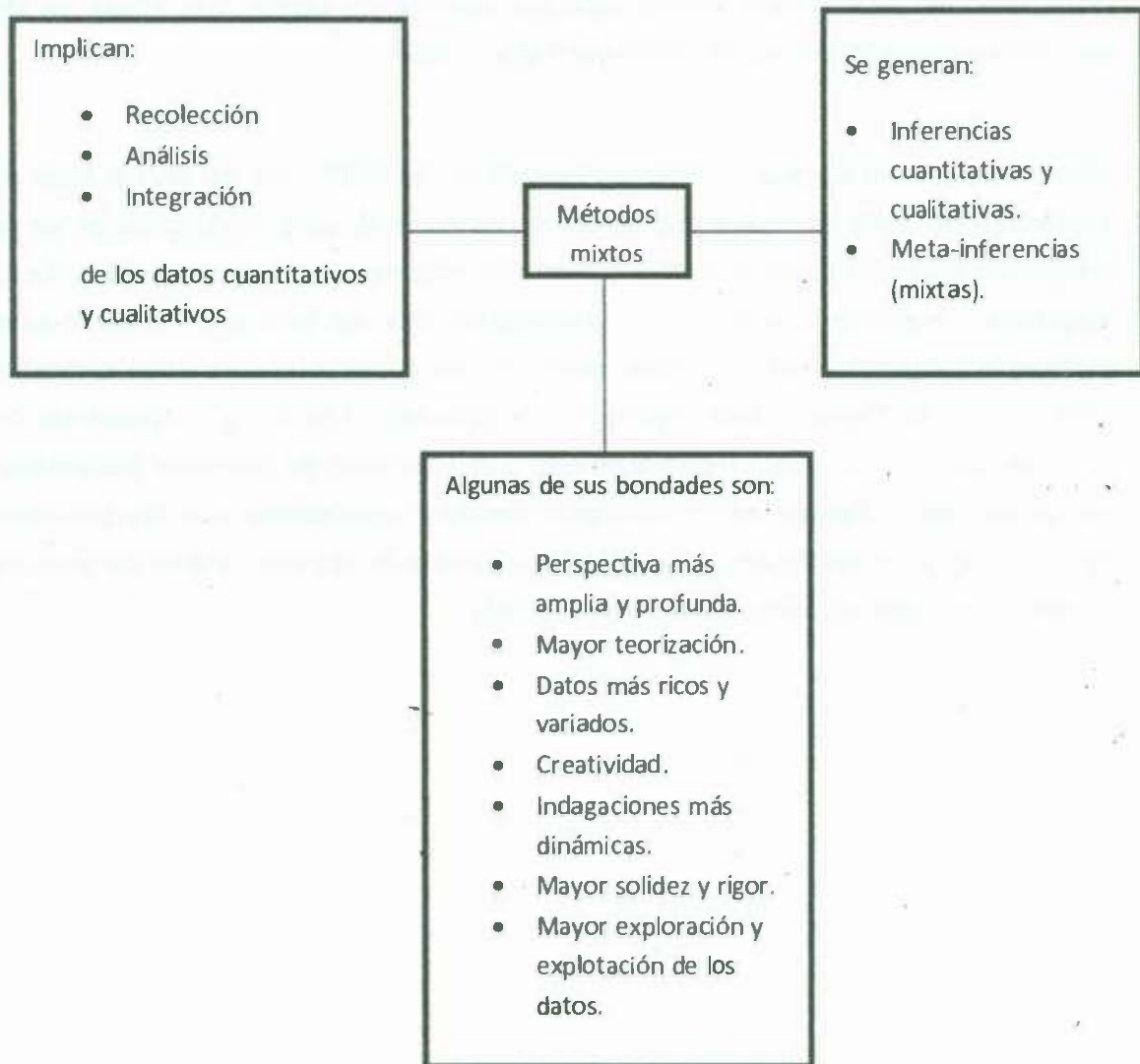


Figura 1: Describe la composición del método mixto.

Fuente: Hernández R., 2010, p. 545.

5.2 Diseño utilizado

El diseño que se utilizará para llevar a cabo este estudio es el manual llamado "*pollution prevention: a guide to program implementation*", que fue elaborado por el Centro de Investigaciones e Información de Desechos Peligrosos de Illinois. Tal guía determina las ocho etapas para establecer y mantener un programa de prevención a la contaminación, las etapas son:

1. Obtener el apoyo de la alta gerencia.
2. Dar inicio al programa mediante la incorporación inicial de cambios en toda la compañía, esto a través de la elaboración de un plan por escrito de prevención de la contaminación y la capacitación de los empleados al respecto.
3. Revisar y describir con detalle los procesos de manufactura dentro de la instalación, con el fin de determinar la materia prima empleada y las fuentes de generación de desechos, así como para definir un inventario de referencia que pueda emplearse para establecer los objetivos y evaluar el avance.
4. Identificar las oportunidades potenciales de prevención de la contaminación de la compañía.
5. Determinar el costo anual de la generación de desechos y establecer un sistema de cargos proporcionales por concepto de la administración de desechos para aquellos departamentos que los generen.
6. Seleccionar y poner en práctica las mejores opciones de prevención de la contaminación para la compañía.
7. Evaluar el programa de prevención de la contaminación tomando en cuenta a toda la compañía así como evaluar los proyectos de prevención a la contaminación específicos.

- Mantener y sustentar el programa de prevención a la contaminación con el fin de obtener el crecimiento y los beneficios continuos para la compañía. Evaluar de nuevo el programa a medida que las situaciones económicas cambien y/o el equipo de proceso requiera mejoras.



Figura 2. Diagrama del programa de prevención a la contaminación.
Fuente: *Developing and Maintaining a Pollution Prevention Program In: Industrial Pollution Prevention Handbook*, 1995.

5.3 Alcance

El estudio se llevara a cabo en TE Connectivity, planta 1 que se ubica en la Ave. Obrero Mundial y Tecnológico, Fraccionamiento El Sahuaro, ubicando en el parque industrial Dynatech I. El tiempo para realizar el estudio concluye en mayo del 2011.



Fotografía 1. TE Connectivity, planta 1

5.4 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los riesgos ocupacionales y ambientales existentes dentro de la empresa?
- ¿Podrían generarse oportunidades para la prevención, eliminación o reducción de los riesgos ocupacionales y ambientales que resultan?

5.5 Objeto de estudio

El estudio se llevara a cabo en TE Connectivity, que es una empresa manufacturera de componentes electrónicos, en el área de MTC. En tal área se realizan labores de limpieza

en piezas, inserción, moldeo, soldadura, grabado, empaque, entre otras. Cuenta con 12 operadoras, 1 mecánico y 1 jefa de línea oscilando entre los 18 y 40 años.

5.6 Selección y tamaño de muestra.

Será una muestra dirigida o no probabilística, ya que seleccionan individuos o casos sin tener que ser representativos de una población determinada. Se trabajará con 13 personas, 12 operadoras y 1 mecánico.

Se realizará un periodo de observación para el conocimiento del área y de sus trabajadores así, lo que servirá para la determinación de las operaciones críticas y oportunidades de mejora.

5.7 Instrumentos de recolección y manejo de datos

Los instrumentos que se utilizarán para la recolección y el manejo de datos son:

- La aplicación de una encuesta en base a salud a las personas que laboran en el área de MTC
- Para la recolección de datos utilizaré herramientas como diagramas para mostrar el proceso de producción, las matrices de Leopold para la evaluación del impacto ambiental, cuestionarios para identificar algún problema con respecto a salud ocupacional, condiciones de trabajo, entre otras que permitan y faciliten mi recolección de datos para así poder identificar riesgos y áreas de oportunidad con mas facilidad y abordarlas para la aplicación del programa de prevención a la contaminación.

6.RESULTADOS

La primera parte del programa de producción más limpia, señala la importancia del apoyo de la gerencia. En este caso se consiguió por parte del departamento de Seguridad y Medio Ambiente, el cual dio las facilidades para entrada y para la realización de un programa de producción más limpia así como la disposición para recolectar datos. Ver el anexo I.

6.1 Filosofía Organizacional

6.1.1 Visión

Llevar a la empresa en vías responsables que proporcionen desarrollo para nuestros empleados, clientes y accionistas; así como asegurar un impacto sustentable y positivo en nuestras comunidades.

6.1.2 Misión

TE Connectivity tiene como misión ofrecer soluciones de alto rendimiento y rentables; encontrando, creando y distribuyendo beneficios a todos sus clientes y socios.

6.1.2.1 Misión de sustentabilidad (Propuesta)

En TE Connectivity somos una empresa preocupada por el medio ambiente, promovemos una cultura de reducción y/o eliminación de contaminantes que afecten tanto al medio ambiente como a la salud de nuestros trabajadores, fomentando la seguridad y un mejoramiento del desempeño laboral y ambiental.

6.1.3 Valores

- Hacer lo correcto
- Asumir responsabilidad
- Trabajar en equipo
- Innovar

En TE Connectivity se requiere más que un desempeño sólido para construir una gran compañía. También se requiere un compromiso inquebrantable con nuestros valores fundamentales y los más altos estándares de ética e integridad.

Integridad: debemos exigir a los demás y a nosotros mismos, los más altos estándares de integridad individual y corporativa. Salvaguardamos los activos de la compañía. Cumplimos con todas las leyes y las políticas de la compañía. Promovemos la diversidad, el trato justo, el respeto mutuo y la confianza.

Responsabilidad: cumplimos con nuestros compromisos y asumimos de manera personal la responsabilidad de todas las acciones y los resultados. Creamos una disciplina de operación que consiste en la mejora continua y que constituye una parte integral de nuestra cultura.

Trabajo en equipo: promovemos un entorno que fomente la innovación, la creatividad, la excelencia y los resultados a través del trabajo en equipo. Practicamos un liderazgo que enseña, inspira y promueve la participación activa de la compañía, junto con el desarrollo profesional. Promovemos la comunicación e interacción abierta y efectiva.

Innovación: reconocemos que la innovación es la base de nuestro negocio. Nos planteamos el desafío de desarrollar nuevas y mejores ideas para todo lo que hacemos. Promovemos, esperamos y valoramos la creatividad, la flexibilidad ante el cambio y los nuevos enfoques.

6.1.4 Política de seguridad y medio ambiente

AMP Amermex SA. De CV. Está comprometido a cumplir con todas las leyes ambientales y de seguridad e higiene, a la protección de nuestros empleados y el ambiente. A fin de mantener el cumplimiento y la mejora continua de nuestro desempeño, la siguiente política guiará nuestras iniciativas y acciones en ambiente, seguridad e higiene.

TE Connectivity está comprometido con:

- Operar nuestras instalaciones alrededor del mundo de manera que protejamos a nuestros empleados, la salud pública y el ambiente.

- Cumplir con todas las leyes y regulaciones aplicables en la localidad donde operemos y aplicando nuestros propios estrictos estándares y políticas donde sea necesario para proteger a nuestros empleados y el ambiente.
- Tratando de mejorar constantemente nuestro desempeño ambiental y de seguridad.
- Diseñando nuestros productos y procesos de manera que minimice el riesgo para el fabricante, uso y disposición de los productos.
- Reduciendo o eliminando la presencia de plomo o materiales peligrosos de nuestros productos de acuerdo con los requerimientos legales y demandas de los clientes y emisiones a la atmosfera.
- Siendo un buen vecino en las comunidades donde operamos.

Vamos a cumplir estos compromisos mediante:

- Estableciendo metas ambientales, de seguridad y regularmente midiendo nuestro desempeño contra esas metas.
- Haciendo responsables al personal y a los líderes de las operaciones por el desempeño y cumplimiento en ambiente y seguridad.
- Proveyendo a los gerentes, supervisores y empleados con la educación y entrenamiento que necesitan para comprender sus responsabilidades con el ambiente y la seguridad.
- Comunicándonos abiertamente con nuestros empleados, vecinos, gobierno y otras partes interesadas respecto a cuestiones del ambiente y seguridad.

6.1.5 Equipo sustentable

Las personas que conforman el equipo sustentable son los mismos integrantes de la comisión de seguridad e higiene de la empresa, ya que fue resulta más fácil que se fusionen debido a que se relaciona. Los integrantes son los siguientes:

- Nadia Morales Zavala

Comisión de Seguridad e Higiene

- Sergio Ramos. Coordinador General de EHS
- Rosario Velarde. Coordinador de EHS planta 1 y 2
- Yolanda Moraga. Coordinadora de RH

- Carlos Ahumada. Supervisor de Calidad
- Norma Díaz. Almacén/compras
- Tereza Cota. Servicio Medico
- Judy Pacheco. Operadora
- Irma Gloria Cruz. Operadora

6.2 Almacenaje de productos químicos

El almacén de materia prima que provee de químicos a todas las áreas se encuentra en otro edificio y es un espacio de 7 x 4 mts, que cuenta con extractor, luz eléctrica, extinguidores, regadera y lava ojos, señalamientos visibles, ayudas visuales para el manejo de químicos y etiquetado, hojas de seguridad de todos los químicos que están en el inventario, gabinetes y tambos aterrizados, equipo anti derrame y tambor de salvamento disponible y equipo de protección personal disponible.

Los productos son acomodados según su compatibilidad y los señalamientos indicadores están a la vista y en español.

El almacén de químicos al igual que el de materiales maneja el sistema de *primeras entradas- primeas salidas*.

El lugar se encuentra libre de derrames, se limpian frecuentemente y se mantiene la fosa de contención libre de derrames y son revisados constantemente por el dpto. de seguridad e higiene junto con el supervisor del almacén responsable.

La compra de químicos específicos de los diferentes procesos de todas las áreas, incluidas MTC, es mensual. Lo que son alcohol y acetona, que son químicos de uso frecuente, se adquiere un tambor de 200 lts cada 2 o 3 meses aproximadamente. Cuando el material se provee a las líneas, este es almacenado en gabinetes especiales y aterrizados como medida de prevención teniendo dentro de ellos solo el mínimo de materiales, nada de excesos para prevenir algún accidente o derrame. Y permanecen guardados durante el tiempo que duren produciendo la orden y lo utilicen o bien hasta que el producto se acaba. En el caso de las barras de soldadura surtidas al área, se les surte una caja con 40 barras aproximadamente y en caso de terminárselas se suministra más. Todo ese material debe ser solicitado por la jefa de línea y/o el supervisor de producción.

6.3 Caracterización del proceso

El área de MTC es un área relativamente nueva dentro de TE Connectivity, ya que está en funcionamiento aproximadamente desde hace un año y 4 meses. Tal área se compone de las siguientes operaciones:

- *Auto loader*: consta en colocar contactos en un housing de forma automática.
- *Cupping y Flattening*: ya que se tienen las piezas con los contactos insertados, se introducen dentro de esta máquina para presionar los contactos e introducirlos a fondo.
- *Plasma*: Limpia de impurezas a las piezas.
- *Cámara de humedad*: sirve para secar las piezas de IFS.
- *Moldeo MTC*: se moldean las piezas que serán utilizadas en el área de MTC. Es un área independiente.
- *Dispenser/ aplicación de epoxy*: Dispensador en forma de jeringa que aplica y distribuye el epoxy en la pieza.
- *Horneado*: consiste en introducir las piezas para lograr un secado y adherencia de algún estampado.
- *Crisol*: se introducen las puntas de cables o bien, para retrabajar las piezas que salieron de la soldadura de ola con el fundente de las barras de soldadura.
- *Grabado*: consiste en grabar algún código en la pieza.
- *Prensado*: consiste en colocar los contactos dentro del housing para ser introducidos a presión. Se realiza de forma automática.
- *Estampado*: consiste en colocar con tinta sobre la pieza algún código, letra, etc.
- *Limpieza e inspección*: consiste en limpiar las piezas manualmente con un cepillo y alcohol. Posteriormente se retira cualquier impureza con la pistola de aire y se revisa con el microscopio.
- *Soldadura SN-63, Soldadura SB-5, Soldadura SN 96*: las piezas se colocan en el fixture y se introducen dentro del flux y de la soldadura fundida de forma automática.
- *Empaque*: las piezas son empacadas de la manera en que se le indica en la instrucción de trabajo. Posteriormente se pasan a calidad para inspección final y enviarlas al almacén.

El proceso en el que se enfoca este programa es en el de soldadura blanda y el cual se encuentra en las soldadoras de ola SN-63, SN-96, SB-5 ya que resulto ser la más indicada

6.3.1 proceso

El siguiente diagrama describe de forma general el proceso en el que se enfoca este programa y que se realiza con las soldadoras de ola SN-63, SN-96 y SB-5.

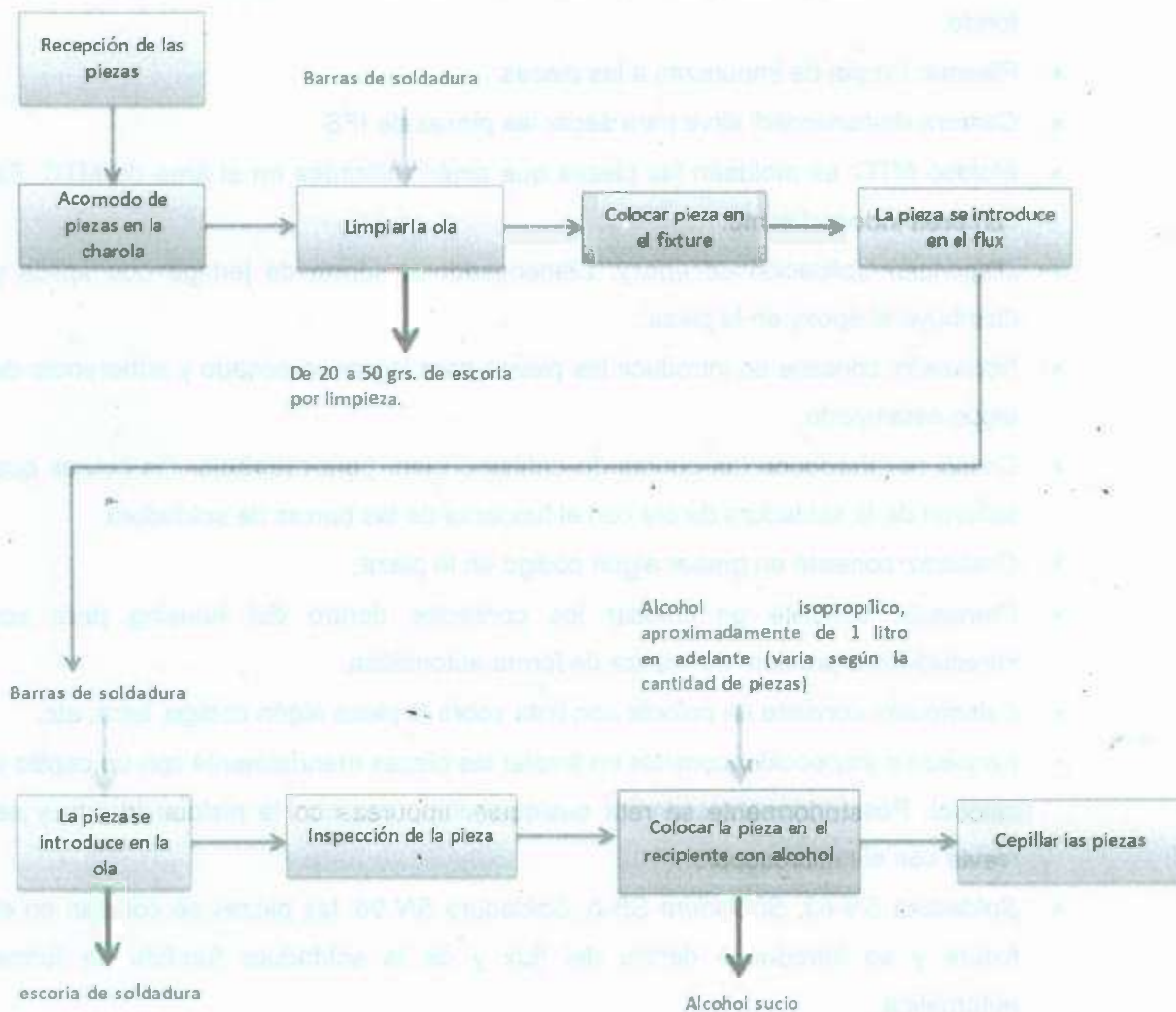


Fig. 3. Diagrama del proceso de soldadura en una soldadura de ola

6.3.2 Descripción del proceso

Recepción de las piezas

El material es proporcionado a la operadora por la jefa de línea a la operadora, ya que es material que se insertó en otra operación.

Acomodo de las piezas en charola

Ya que la operadora tiene las piezas que va a soldar, realiza el conteo de las mismas y las va colocando en la charola.

La cantidad de las piezas varía según la cantidad que se indique en la orden de producción, que se le hace llegar a la jefa de línea y al supervisor de producción por el planeador de producción.



Fotografía 2. Orden a soldar

Limpieza de la ola

Aquí lo que se realiza es una limpieza a la ola para remover toda la escoria que se acumula con el enfriamiento del material fundido. Tal limpieza se realiza con una cucharilla y la escoria que se remueve se coloca en el recipiente especial.



Fotografía 3. Limpieza de ola.

Colocar la pieza en el fixture

Después de que las piezas se colocaron en la charola, la operadora toma la pieza y la coloca en el fixture. Posteriormente, presiona el botón para iniciar el ciclo. El tiempo en el cual una pieza se hace es de 13.72 segundos aproximadamente.



Fotografía 4. Pieza colocada en el fixture de la soldadora

Se introduce la pieza en el flux

Ya iniciado el ciclo, la pieza se introduce en el flux. La operadora presiona de nuevo el botón para cambiar la pieza.



Fotografía 5. La pieza introduciéndose en el flux.

La pieza se introduce en la ola

Ya que sale la pieza del flux, la operadora presiona de nuevo el botón para que la pieza pase por la ola para ser recubierta con la soldadura fundida.



Fotografía 6. La pieza saliendo de la ola.

Cepillar las piezas

Ya que la orden se realizó, la operadora procede a revolver las piezas que tiene reposando en el alcohol para cepillar una por una.

Las piezas que son cepilladas se colocan en una canastilla y quedan listas para que la otra operadora las utilice en la siguiente operación. La operación a la cual las piezas van ya no forma parte de soldadura, que es el objeto de estudio.

6.3.3 Controles de ingeniería

Se cuentan con controles de ingeniería en el área en general, tales como:

- Uso de las guardas, dispositivos y candados de seguridad
- Extractores
- Mantenimientos programados
- Sistemas automatizados
- Estaciones de trabajo adecuadas
- Buena distribución de las operaciones
- Iluminación adecuada
- Bajos niveles de ruido

Pero en el área de soldadura existen algunas anomalías encontradas durante la evaluación:

- El botón para inicio de ciclo de la soldadura de oia, está mal ubicado. La operadora tiene que girar el brazo para presionarlo.
- La operadora realiza el cepillado de piezas de pie, no cuenta con tapete anti fatiga.
- Los extractores no están funcionando de forma correcta. Esperan a proporcionar mantenimiento correctivo en lugar de preventivo.

6.3.4 Controles Administrativos

En cuanto a los controles administrativos, se observó que existen los siguientes en el área en general:

- Capacitación
- Políticas laborales, valores y trabajo en equipo
- Flexibilidad para realizar otras operaciones
- Descansos
- Rotación de operaciones e incluso de área
- Hojas de seguridad de los químicos

La anomalía detectada en MTC, durante su evaluación, para la operación de soldadura es que es la misma persona la que la realiza. Cuando hay aumento en la carga se ubica a otra operadora para que entre las dos personas cubran la orden, pero comúnmente siempre es una persona la que está en dicha área.

6.3.5 Equipo de protección personal

Tanto las operadoras tienen la obligación de portar el equipo de seguridad. Por lo cual siempre se encuentra disponible en los almacenes y en tool crib para reponerlos en caso de ser necesarios. El equipo que se utiliza es:

- Lentes de seguridad
- Bata del uniforme (proporcionada por el dpto. de personal como uniforme)
- Guantes de nitrilo (al momento de estar trabajando y/o manejando químicos)

6.4 Identificación de riesgos ocupacionales

6.4.1 Riesgos ocupacionales

Los riesgos ocupacionales encontrados en el área de soldadura de MTC se caracterizaron en tres tipos, químicos, físicos y ergonómicos. La tabla 1 describe los riesgos por operación:

OPERACIONES	RIESGOS OCUPACIONALES
RECEPCIÓN DE LAS PIEZAS	ningun riesgo detectado
ACOMODO DE PIEZAS EN LA CHAROLA	ningun riesgo detectado
LIMPIAR LA OLA	irritacion de la garganta por los vapores, el olor y el humo de la soldadura fundida, irritacion en la nariz y mareos
COLOCAR LA PIEZA EN EL FIXTURE	ningun riesgo detectado
LA PIEZA SE INTRODUCE EN EL FLUX	pinchazo por introducir la mano, si la operadora llegara a levantar la guarda. La guarda no cuenta con algun tipo de sensor de bloqueo. Olores fuertes y vapores.
LA PIEZA SE INTRODUCE EN LA OLA	Olores fuertes, vapores. La guarda no cuenta con algun tipo de sensor de bloqueo
INSPECCION DE LA PIEZA	ningun riesgo detectado
COLOCAR LA PIEZA EN EL RECIPIENTE DE ALCOHOL	Olores fuertes, daño al SNC, mareos.
CEPILLAR LAS PIEZAS	inhalacion de vapores. Daño al SNC, mareos.

Tabla 1: riesgos ocupacionales en el área de soldadura de la línea MTC

6.5 Evaluación de los riesgos

6.5.1 Riesgos ergonómicos

Para la medición de los riesgos ergonómicos se utilizó un formato de Aon Corporation, utilizado por la empresa en el departamento de Seguridad e Higiene (Anexo 2).

El estudio consiste en dos partes:

1. La evaluación de las posturas que adopta el operador al estar realizando su trabajo, así como movimientos, enfoque de la vista, posturas, entre otras.
2. La carga de materiales, el peso de la carga, la distancia a levantar, posturas, agarre, la distancia a recorrer con la carga.

Los resultados arrojados por la evaluación fueron:









TIPO DE RIESGO	OBSERVACIONES	NIVEL DE RIESGO
Cuello o Hombro Encorvado 	Al realizar limpieza de las piezas y cepillado, se encorvan tomando una mala posición.	medio
Torcer y Encorvar el Tronco 	se presenta muy poco. Por lo regular es para alcanzar un boton para iniciar el ciclo.	bajo
Movimiento de Brazos y Codos 	se presenta en pocas operaciones y es por que no tienen al alcance el boton o las herramientas	bajo
Muñeca Encorvada 	problema presentado en algunas de las operaciones. Al no tener espacio suficiente para colocar las piezas dentro de los fixtures se tienen que encorvar las muñecas para lograr introducir la pieza	medio
Movimiento de los Dedos y las Manos 	Problema presentado en la mayor parte de las operaciones debido al tamaño de las piezas. Al tratarse de piezas pequeñas se debe de realizar con frecuencia el agarre de pinza	alto
Fierñas y Tobillos 	no es problema que se presente.	bajo
Posturas Estáticas 	el problema presentado en todas las operaciones donde se realizó la evaluación. Las sillas resultan sumamente incomodas para la jornada laboral de 9 horas. Se necesitan sillas adecuadas.	alto
Enfoque de la Vista 	se presenta en pocas operaciones y es por el uso del microscopio.	bajo

Tabla 2: resultados de la evaluación ergonómica en el área de MTC.

En base a los datos arrojados por la evaluación ergonómica y resumida en la tabla 2, se concluye que:

- De las actividades realizadas en las operaciones de MTC, las que resultaron con riesgo medio son las de autoloader, pruebas eléctricas, trabón, limpieza de ifs y soldadura.
- la actividad con riesgo alto es la del cepillado, debido al agarre de la pieza y los movimientos de dedos y muñeca para cepillar la pieza.

6.5.2 Salud ocupacional

Para tener conocimiento de los riesgos a la salud a los cuales las personas que laboran en el área de MTC están expuestas, fue necesario aplicar una encuesta a las 13 personas (12 operadoras y 1 mecánico) que están en tal área constantemente.

Tal encuesta consta de cinco secciones:

General

- **Generalidades**

En la parte de datos generales, representada en la tabla 3, se obtuvieron datos claros de las 13 personas que laboran en el área. Tales datos son la edad y el género.

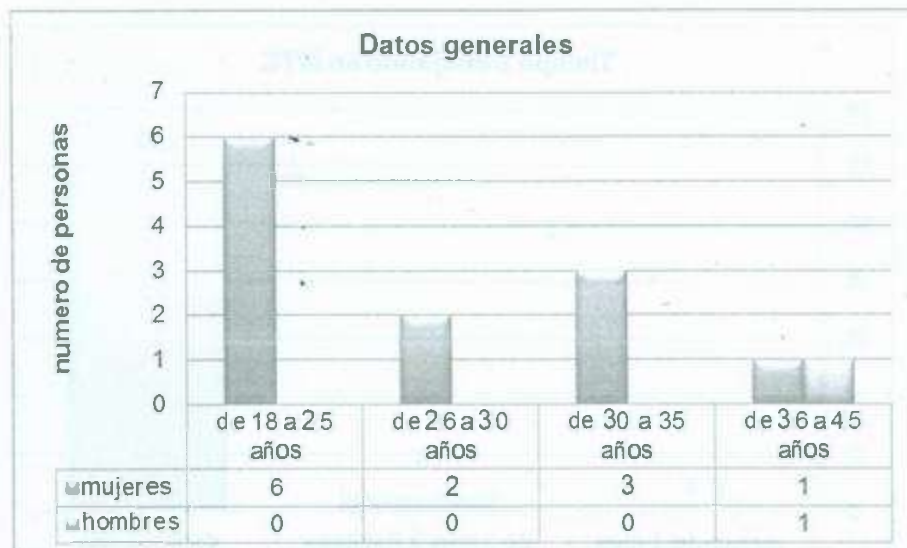


Tabla 3: resultados sobre los datos generales de la encuesta aplicada en el área de MTC

Es importante saber la antigüedad de las personas que laboran en el área en la planta en general, ver tabla 4, ya que es importante saber el tiempo que tienen laborando dentro de la empresa y del área para poder descartar algún tipo de síntoma que pudiesen llegar a padecer, según las hojas de seguridad de los químicos del área de MTC.

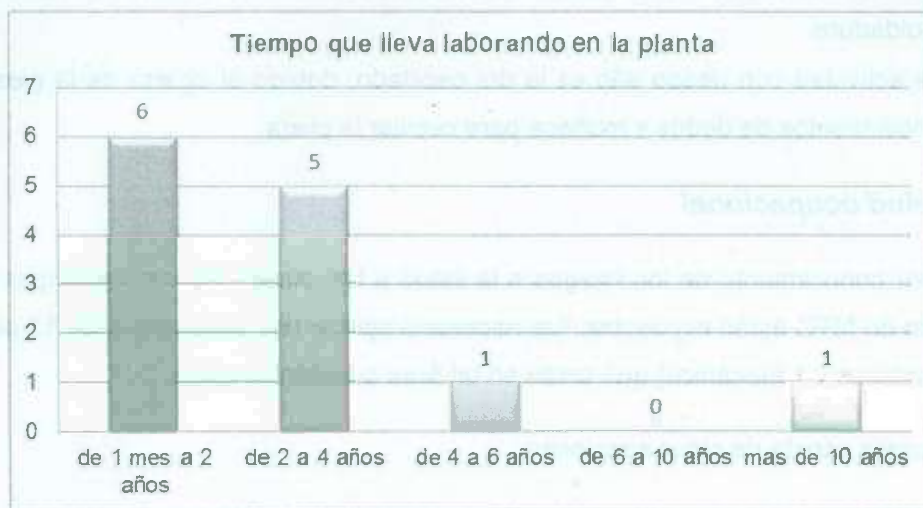


Tabla 4: resultados sobre la antigüedad de las personas en la planta de TE connectivity

Ahora, como dato general, es importante saber el tiempo que llevan los trabajadores desempeñando sus actividades en el área de MTC. Ver tabla 5.

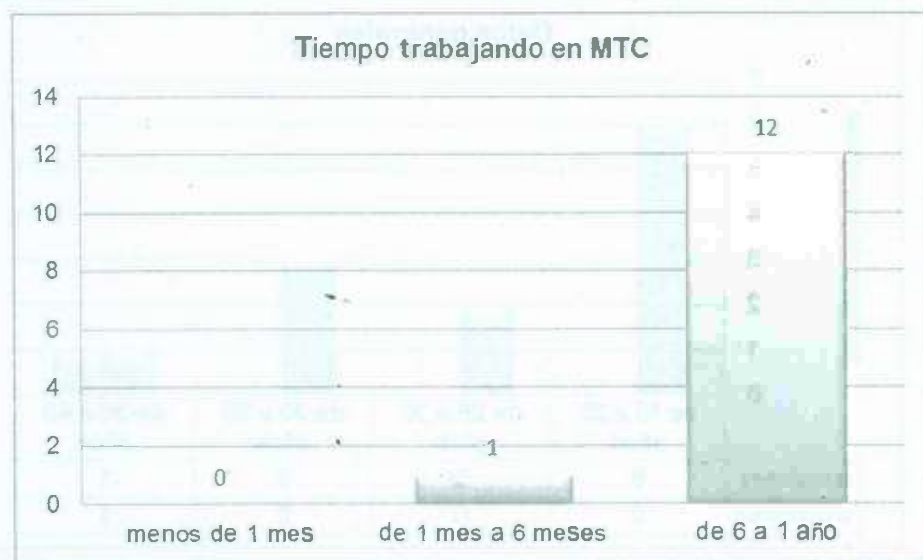


Tabla 5: resultados sobre el tiempo que tienen las personas trabajando en el área de MTC.

1. *Entrenamiento*

En la sección de entrenamiento se le preguntó al personal de MTC sobre la calidad de los cursos impartidos por el departamento de entrenamiento. Todo esto con el fin de descartar la posibilidad de que el departamento esté impartiendo de manera adecuada los cursos y que sean de utilidad a los empleados. Ver tabla 6.



Tabla 6. resultados sobre la información recibida por el departamento de entrenamiento

2. *Manejo de químicos*

Es importante que los trabajadores hayan aprendido por parte de los responsables de seguridad e higiene de la empresa un manejo adecuado de los químicos.

En la tabla 7 se observa la cantidad de químicos que utilizan los trabajadores en su operación.

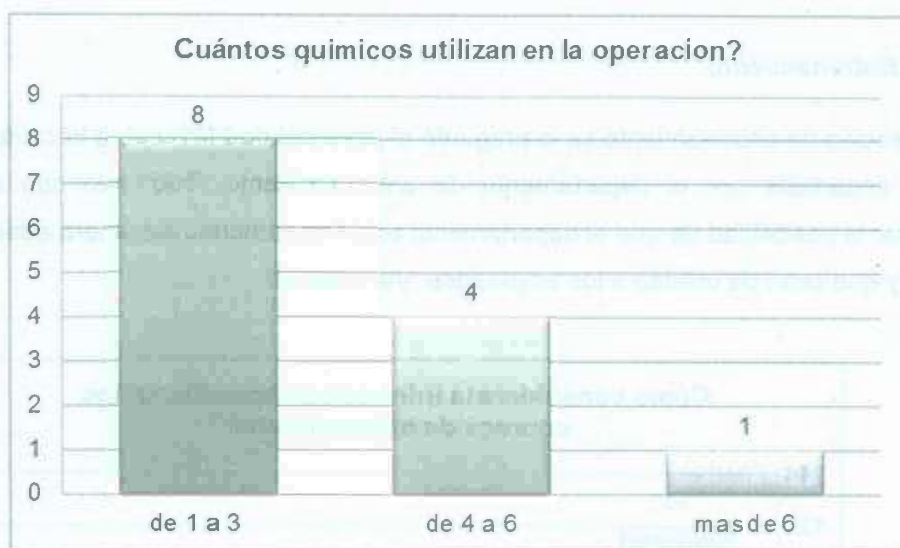


Tabla 7: resultados sobre la cantidad de químicos utilizados por las operadoras en el área de MTC.

Al manejar y utilizar químicos es de suma importancia que se tenga conocimiento de las hojas de seguridad de dichos químicos, por lo cual se les cuestiono sobre lo mismo. Los resultados se ven reflejados en la tabla 8.

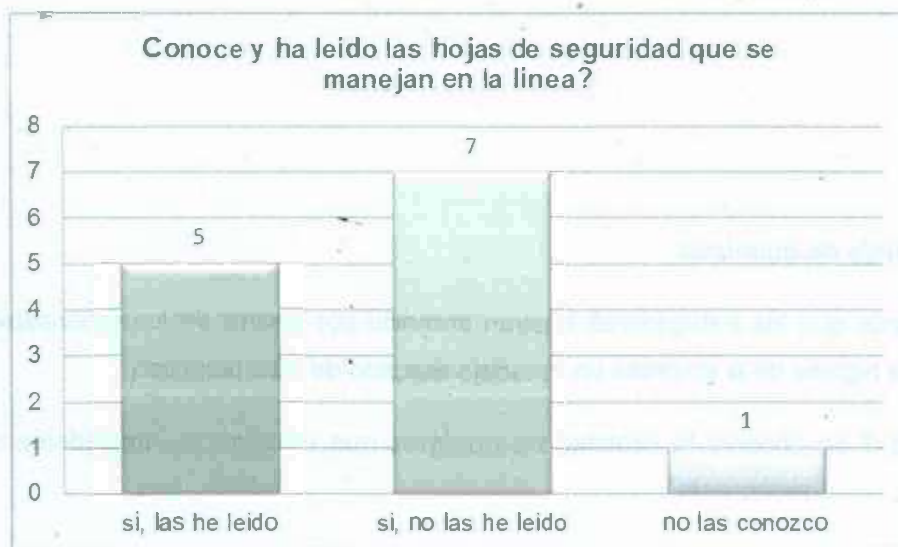


Tabla 8: resultados sobre el manejo de las hojas de seguridad en el área de MTC.

Los monitores de información sobre seguridad son importantes, en la tabla 9 se ven los resultados sobre las personas que los trabajadores consideran como monitoras de información.

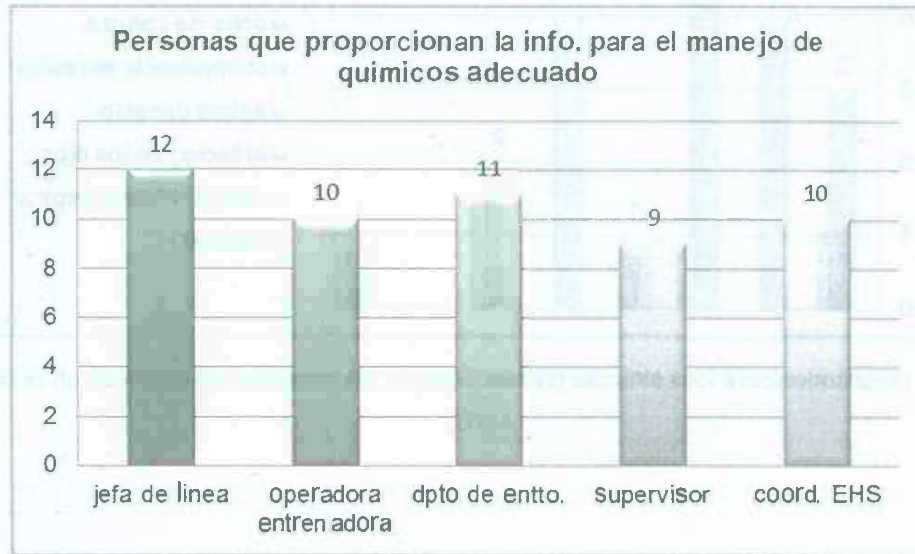


Tabla 9: resultados sobre los principales comunicadores de riesgos para el área de MTC.

3. Salud

En la sección de salud se les cuestiono sobre algunos síntomas padecidos en un mes, basándose en las material safety-data sheet (MSDS) de los químicos del área. Ver tabla 10.

Especificando, en la tabla 11 se observa que la mayoría del personal de esa área no recuerda la última vez en que se practicó un examen de sangre.



Tabla 10: resultados sobre los síntomas presentados por las personas que laboran en el área de MTC.

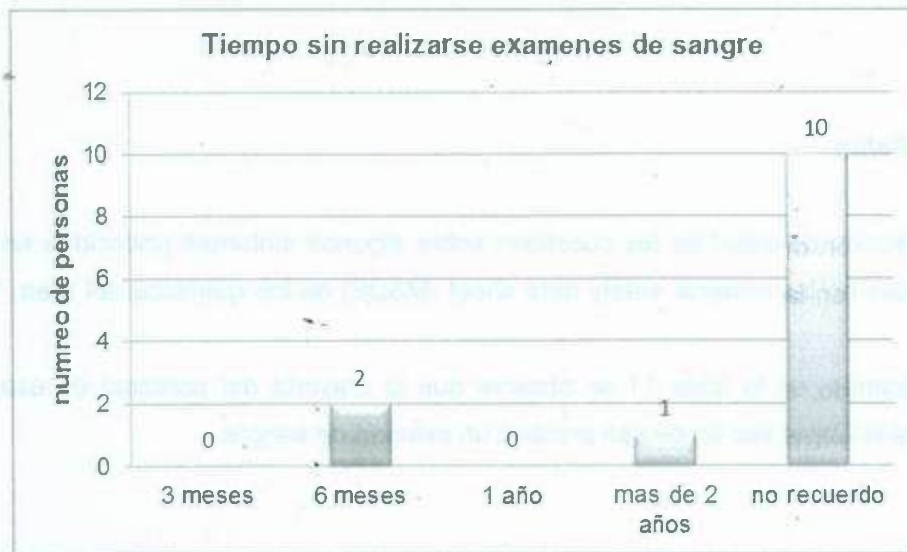


Tabla 11: resultados sobre el tiempo que tienen las personas del MTC sin realizarse exámenes de sangre.

4. Soldadura blanda

En la quinta sección, las preguntas se realizaron de manera específica para las dos operadoras que manejan las soldadoras de ola SB-5, SN-63 y SN 96; donde se lleva a cabo la soldadura blanda con soldadoras de ola que es el área en la que se está realizando el estudio.

El riesgo que lleva operar una soldadora de ola es alto, no por la dificultad de operación sino por los químicos que maneja. Es importante que las operadoras no ignoren la magnitud del problema. Ver tabla 12 y 13.

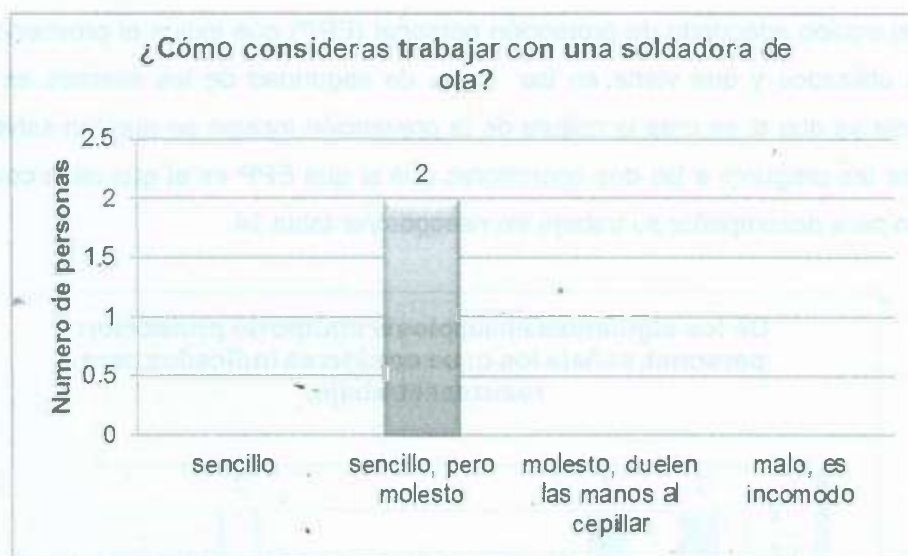


Tabla 12: Resultados sobre el conocimiento que se tiene de trabajar con una soldadora de ola.

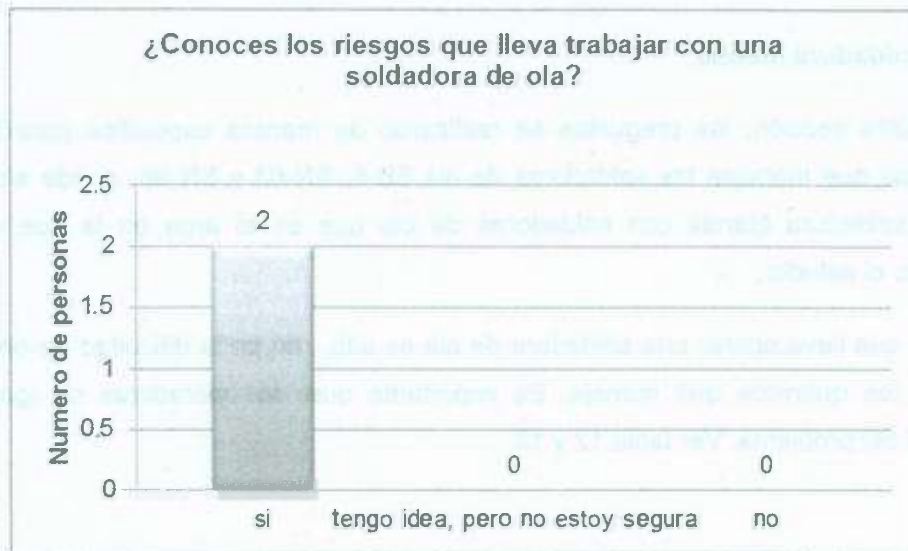


Tabla 13: Resultados sobre el conocimiento del riesgo que se tiene al trabajar con una soldadora de ola.

El uso del equipo adecuado de protección personal (EPP) que indica el proveedor de los químicos utilizados y que viene en las hojas de seguridad de los mismos es de vital importancia ya que si se crea la cultura de la prevención incluso se pueden salvar vidas. Así que se les pregunto a las dos operadoras que si qué EPP es el que ellas consideran adecuado para desempeñar su trabajo sin riesgos. Ver tabla 14.



Tabla 14: Resultados sobre el equipo de seguridad personal adecuado para trabajar con la soldadura blanda.

El tener buena cultura sobre el lavado de manos después del manejo de químicos es de suma importancia ya que una de las vías por las que los químicos entran al organismo es por la boca al consumir alimentos que se contaminaron al tocarlos con las manos sucias. Como se observa, las operadoras que manejan la soldadura no tienen ese hábito y olvidan lavar las manos. Ver tabla 15.

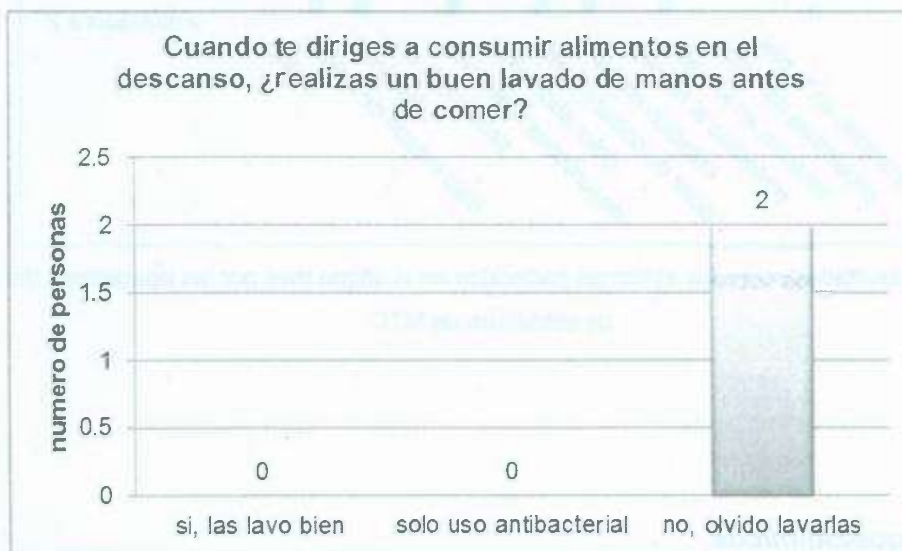


Tabla 15: Resultados sobre el lavado de manos después de manipular la soldadura.

Generado del análisis a las hojas de seguridad de los químicos utilizados en las soldadoras SN-63 SB-5 SN 96 en su sección 2. Identificación de riesgos, señala una serie de síntomas por utilizar los químicos. Se les pregunto a las operadoras sobre una serie de síntomas relacionados con el uso diario de los químicos. Ver tabla 16.



Tabla 16: Resultados sobre los síntomas padecidos en el último mes por las operadoras del área de soldadura de MTC

6.5.3 Riesgos químicos

La mayor parte de los trabajadores del área de MTC se manejan diariamente de 1 a 3 químicos durante toda la jornada laboral, por lo cual es importante que exista la prevención y se porte el equipo de protección personal. Ver tabla 17.

Las hojas de seguridad en el área de MTC se encuentran en un lugar visible y organizadas en una carpeta al alcance de toda la persona que la guste leer. Lo que pasa con las operadoras es que si saben lo que son y las han leído, pero no siguen las indicaciones que se hacen para una prevención de riesgos y daños hacia su persona si existiese una sobreexposición sin cuidados.

Lo que se realizó en el área fue hacer una recopilación de las hojas de seguridad del área y revisar los riesgos a la salud que provocan los químicos a las personas que los manejan. Los químicos resaltados son los que se utilizan en el área de MTC.

MSDS	CORROSIVO	FLAMABLE	IRRITANTE	SENSIBILIZADOR	TOXICO	CARCINOGENO
611 ROSIN FLUX		X	X	X		
Isopropyl Alcohol, Cleaner/Degreaser		X	X	X		
Lead-Free Solder Alloys			X	X		X
Loctite (R) 222MS Threadlocker Low Strength			X	X		
Acetona		X	X	X	X	
HFE-71DA 3M™ Novec™ Engineered Fluid			X	X	X	X
LOCTITE® 262™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH	X		X	X		
DOW CORNING(R) 1205 PRIMECOAT		X	X	X	X	X
411 THINNER		X	X	X	X	
DOW CORNING(R) 730 SOLVENT RESISTANT SEALANT			X	X		X
DOW CORNING(R) 732 MULTI-PURPOSE SEALANT CLEAR			X	X		X
Solder Alloy 63Sn/37Pb			X	X		X
TRA-BOND 789-3/ AOHESIVO			X	X		
TRA-BOND 789-4/ AOHESIVO			X	X		
ALODINE 1132 TOUCH-N-PREP COATI			X	X		X
Solder Alloy SAC305			X	X		

Tabla 17: características de los químicos utilizados en el área de MTC

MSOS	RIESGOS EN LA PIEL	RIESGOS POR INGESTION ACCIDENTAL
611 ROSIN FLUX	*puede causar dermatitis y desgrasamiento de la piel.	* nauseas, vómito, diarrea e irritación gastrointestinal.
Isopropyl Alcohol, Cleaner/Degreaser	Puede causar irritación. El contacto repetido o prolongado con el líquido puede causar enrojecimiento con quemadura, resequedad y resquebrajamiento de la piel. Ese producto puede absorberse a través de la piel.	irritación del tracto digestivo. Los signos de la depresión del sistema nervioso: somnolencia, mareos, pérdida de la coordinación y fatiga. Lo más común es la náusea y el vómito.
Lead-Free Solder Alloys	*No tiene efecto irritante.	*Puede ser dañino si es ingerido.

Loctite (R) 222MS Threadlocker Low Strength	*Puede causar reacción alérgica. Puede causar irritación en la piel.	*No se espera que sea peligroso por ingestión.
Acetona	*Puede ser nocivo si es absorbido por la piel. *Puede provocar una irritación de la piel. *Puede producir envenenamiento general. *El contacto prolongado o repetido del líquido con la piel puede provocar u desecación, rojez y posiblemente un efecto abrasador.	*Puede ser nocivo si es tragado. Puede provocar irritación del tracto gastrointestinal. *Puede producir envenenamiento general con síntomas parecidos a los de la inhalación. *Puede producir lesiones pulmonares.
HFE-71 DA 3M™ Novec™ Engineered Fluid	*Moderada Irritación de la piel: Los síntomas pueden incluir enrojecimiento localizado, hinchazón, picor y sequedad.	*Irritación gastrointestinal: Los síntomas pueden incluir dolor abdominal, malestar estomacal, náuseas, vómitos y diarrea. *Se puede absorber después de la ingestión y provocar efectos en el órgano blanco.
LOCTITE® 262™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH	*Puede ser causa de reacción cutánea alérgica. Puede provocar irritación de la piel con molestia o salpullido.	*Puede ser nocivo si se traga.
DOW CORNING(R) 1205 PRIMECOAT	No se espera una irritación significativa por una sola exposición de corto tiempo.	Si se aspira el líquido durante el vómito, puede dañar seriamente los pulmones.
411 THINNER	Irrita la piel. La inflamación de la piel se caracteriza por la comezón, escamadura, enrojecimiento o aparición ocasional de ampollas. El contacto prolongado o repetido puede desengrasar la piel y conducir a irritación, agrietamiento y/o dermatitis.	Nocivo por ingestión. Puede causar una depresión del sistema nervioso central (SNC). Peligro de aspiración si se ingiere - puede alcanzar los pulmones y causar daños. Puede causar vértigo, mareo, dolor de cabeza, náuseas y obnubilación. La exposición a niveles altos puede causar pérdida de conocimiento. Puede causar somnolencia. Puede causar daño a órganos diana. La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.
DOW CORNING(R) 730 SOLVENT RESISTANT SEALANT	Puede causar irritación moderada.	Riesgo bajo si se ingiere durante su uso normal.
DOW CORNING(R) 732 MULTI -PURPOSE SEALANT CLEAR	Puede causar irritación moderada.	Riesgo bajo si se ingiere durante su uso normal.
Solder Alloy 63Sn/37Pb	Irrita la piel. La inflamación de la piel se caracteriza por la comezón, escamadura, enrojecimiento o aparición ocasional de ampollas.	Tóxico por ingestión. Puede causar daño a órganos diana. La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.
TRA-BOND 789-3/ ADHESIVO	Irrita la piel. Un contacto repetido y prolongado puede causar sensibilización en la piel.	No presenta ningún peligro para la salud en su utilización industrial.

TRA-BOND 789-4/ ADHESIVO	Irrita la piel. Un contacto repetido y prolongado puede causar sensibilización en la piel.	No presenta ningún peligro para la salud en su utilización industrial.
ALODINE 1132 TOUCH-N-PREP COATI	Este producto puede causar irritación a la piel. El producto contiene cromo, lo que puede causar una alergia de la piel reacción de sensibilización. Sobreexposición masiva puede conducir a insuficiencia renal y la muerte. La absorción de la piel: Un componente de este producto puede ser absorbido por la piel en cantidades dañinas	La ingestión aguda puede producir trastornos gastrointestinales leves. Este producto puede ser nocivo si se ingiere
Solder Alloy SAC305	Irrita la piel. La inflamación de la piel se caracteriza por la comezón, escamadura, enrojecimiento o aparición ocasional de ampollas.	Nocivo por ingestión. Puede causar daño a órganos diana. La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.

Tabla 18: riesgos a la salud provocados por los químicos del área de MTC

MSDS	RIESGOS POR INHALACION	RIESGO EN LOS OJOS
611 ROSIN FLUX	*mareos y dolor de cabeza. *reacción alérgica, dolor de garganta e irritación respiratoria.	*irritación en los ojos. *Lagrimo *visión borrosa
Isopropyl Alcohol, Cleaner/Degreaser	*sofocación para respirar, mareos, irregularidades cardiacas, inconciencia y muerte.	*irritación en los ojos. *Leve lesión de cornea.
Lead-Free Solder Alloys	*Pueden causar irritación respiratoria.	*Pueden causar irritación el humo de la soldadura.
Loctite (R) 222MS Threadlocker Low Strength	*Puede causar irritación del tracto respiratorio.	* Puede causar irritación.
Acetona	*Provoca una irritación del tracto respiratorio. *Provoca dolor de cabeza, somnolencia o otros efectos sobre el sistema nervioso central. *La inhalación de concentraciones altas de vapor pueden causar la depresión-CNS y narcosis.	*Irrita los ojos. *Causa picores, ardores, enrojecimiento y lagrimo. *Puede producir daños en la córnea.

HFE-71DA 3M™ Novec™ Engineered Fluid	<p>*Irritación del tracto respiratorio: Los síntomas pueden incluir tos, estornudos, secreción nasal, dolor de cabeza, ronquera, y dolor de la nariz y la garganta.</p> <p>*Si hay la descomposición térmica: Puede ser dañino si se inhala. Se puede absorber después de la inhalación y provocar efectos en el órgano blanco.</p>	*Moderada Irritación de los ojos: Los síntomas pueden incluir enrojecimiento, hinchazón, dolor, lagrimeo y visión borrosa o visión borrosa.
LOCTITE® 262™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH	*Puede provocar irritación del tracto respiratorio.	*El contacto con los ojos provocará irritación.
DOW CORNING(R) 1205 PRIME COAT	El vapor y/o la niebla puede irritar la nariz y la garganta. La sobreexposición por inhalación puede causar somnolencia, vértigo confusión o pérdida de la coordinación.	El contacto directo puede ocasionar una irritación severa.
411 THINNER	Puede causar una depresión del sistema nervioso central (SNC). Los signos y síntomas pueden ser dolor de cabeza, mareo, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos, pérdida de consciencia. Irrita las vías respiratorias. Puede causar somnolencia	Severamente irritante para los ojos. Riesgo de lesiones oculares graves. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: rojez, el itching, hinchándose, dolor
DOW CORNING(R) 730 SOLVENT RESISTANT SEALANT	Irrita ligeramente las vías respiratorias	El contacto directo puede ocasionar una irritación moderada.
DOW CORNING(R) 732 MULTI-PURPOSE SEALANT CLEAR	Irrita ligeramente las vías respiratorias	El contacto directo puede ocasionar una irritación moderada.
Solder Alloy 63Sn/37Pb	Tóxico por inhalación. Puede causar daño a órganos diana. Irrita las vías respiratorias.	Irrita los ojos. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: rojez, el itching, hinchándose, dolor
TRA-BOND 789-3/ ADHESIVO	a elevada temperatura el producto puede liberar vapores irritantes y/o tóxicos.	Causará irritación en los ojos.
TRA-BOND 789-4/ ADHESIVO	a elevada temperatura el producto puede liberar vapores irritantes y/o tóxicos que pueden provocar efectos sistémicos indeseables	Causará irritación en los ojos.
ALODINE 1132 TOUCH-N-PREPCOATI	Este producto puede causar irritación del sistema respiratorio.	Este producto puede ser sumamente irritante para los ojos.

Solder Alloy SAC305	Irrita las vías respiratorias.	Irrita los ojos. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: rojez, el itching, hinchándose, dolor
---------------------	--------------------------------	---

Tabla 18: *continuación*. Riesgos a la salud provocados por los químicos del área de MTC

MSDS	REPROTOXIN	NEUROTOXICO	SISTEMA DIGESTIVO	SISTEMA RESPIRATORIO	SANGRE
611 ROSIN FLUX					
Isopropyl Alcohol, Cleaner/Degreaser		X			
Lead-Free Solder Alloys	X				
Loctite (R) 222MS Threadlocker Low Strength					
Acetona		X		X	
HFE-71DA 3M™ Novec™ Engineered Fluid		X	X		
LOCTITE® 262™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH		X			
DOW CORNING(R) 1205 PRIME COAT	X				
411 THINNER		X			
DOW CORNING(R) 730 SOLVENT RESISTANT SEALANT			X	X	
DOW CORNING(R) 732 MULTI -PURPOSE SEALANT CLEAR	X				
Solder Alloy 63Sn/37Pb	X	X	X		X
TRA-BOND 789-3/ ADHESIVO					
TRA-BOND 789-4/ ADHESIVO			X		
ALODINE 1132 TOUCH-N-PREPCOATI			X	X	
Solder Alloy SAC305		X	X		

Tabla 19: daños provocados por los químicos del área de MTC, parte 1

MSDS	MUTAGENICO	TERATOGENICO	ALTAMENTE TOXICO	HEPATOTOXICO	NEFROTOXICO
611 ROSIN FLUX					X
Isopropyl Alcohol, Cleaner/Degreaser					
Lead-Free Solder Alloys					
Loctite (R) 222MS Threadlocker Low Strength					
Acetona					
HFE-71DA 3M™ Novec™ Engineered Fluid	X			X	
LOCTITE® 262™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH					
DOW CORNING(R) 1205 PRIMECOAT					
411 THINNER				X	X
DOW CORNING(R) 730 SOLVENT RESISTANT SEALANT					
DOW CORNING(R) 732 MULTI -PURPOSE SEALANT CLEAR					
Solder Alloy 63Sn/37Pb	X	X	X		X
TRA-BOND 789-3/ ADHESIVO					
TRA-BOND 789-4/ ADHESIVO					
ALODINE 1132 TOUCH-N-PREPCOATI	X	X	X	X	X
Solder Alloy SAC305			X		X

Tabla 19: daños provocados por los químicos del área de MTC, parte 2

Los químicos considerados como riesgosos, analizando las hojas de seguridad de los mismos y la observación a la operadora que los maneja a diario sin rotación de operación, son los siguientes:

- Flux: nefrotóxico.

- Lead free solder alloys: problemas reproductivos y carcinogénico.
- Solder alloy 63 Sn/ 37 Pb: carcinogénico, mutágeno, teratogénico, nefrotóxico, problemas reproductivos, neurotóxico, problemas digestivos y problemas en la sangre.
- Solder alloy SAC 305: Nefrotóxico, neurotóxico, problemas digestivos.

6.5.4 Ruido e Iluminación

Se realizaron mediciones a la iluminación y el ruido del área de MTC. Esta se dividió en cuatro partes, tomando como ejemplo la forma de zonificar del laboratorio. Tal zonificación es útil para los dos tipos de mediciones.

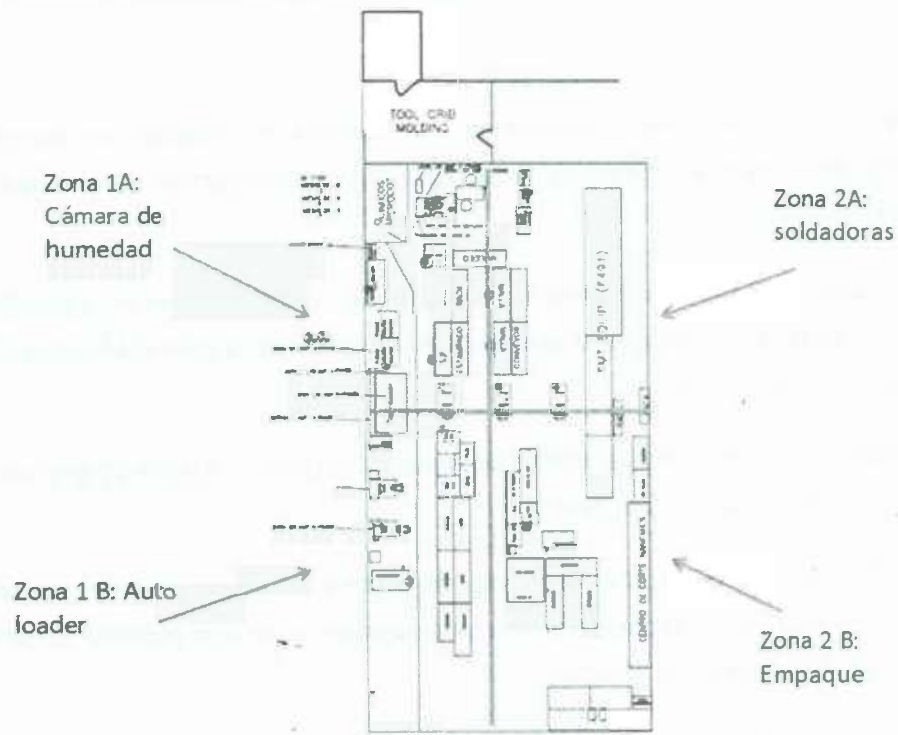


Figura 4. Zonificación del área de MTC.

Resultados iluminación

La medición dio inicio a las 10 am y culminando a las 10:30 am. Se utilizó un luxómetro proporcionado por la coordinación de la Especialidad en Desarrollo Sustentable, de la universidad de sonora de la marca *Extech* modelo 401036.

Los resultados arrojados por la medición, basándose en la NOM-025-STPS-2008 son los siguientes:

ÁREA DE MTC	TIPO DE TAREA VISUAL	HORA DE MEDICION	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACION NOM-25-STPS-2008	NIVELES DE LUX. EDS (abril 2011)	CUMPLIMIENTO
CAMARA DE HUMEDAD	distinción moderada	10:00 a.m.	300	144.8	no
SOLDADORAS	distinción moderada	10:15 a.m.	300	293.2222222	si
AUTO LOADER	distinción clara	10:30 a.m.	500	498.6	si
EMPAQUE	distinción clara	10:45 a.m.	500	664.0909091	si

Tabla 20. Resultados de las mediciones a la iluminación del área MTC.

Se observa que solo una de las zonas; que es la de "cámara de humedad", no cumple con lo establecido en la norma, ya que se tienen 156 lux y lo indicado en la Norma Oficial Mexicana es de 300 lux.

Ahora bien, pasando con lo que es el ruido, el sonómetro con el que fueron realizadas las mediciones lo facilitó el departamento de seguridad e higiene de la misma empresa de la marca *Extech* modelo 407750.

La empresa toma como máximo permisible de exposición 85 dB, y a partir de ese punto es obligatorio el uso de tapones auditivos.

En lo que a MTC se refiere, se puede decir que es un área que no tiene niveles de ruido elevados que obliguen a los trabajadores utilizar equipo de protección auditiva, tomando en cuenta la norma NOM-011-STPS-2001.

Los resultados obtenidos de la medición se muestran en la siguiente tabla:

ÁREA DE MTC	DURACION DE LA JORNADA LABORAL	NIVELdB DETECTADO EDS (abril 2011)	NIVELES MAX. dB DETECTADOS EDS (ABRIL 2011)	CUMPLIMIENTO,
CAMARA DE HUMEDAD	9 hrs	73.43	77.61428571	si
SOLDADORAS	9 hrs	73.76	79.05	si

AUTO LOADER	9 hrs	73.565	80.46666667	si
EMPAQUE	9 hrs	75.39	75.775	si

Tabla 21: resultados de las mediciones de ruido del área MTC.

Como se observa en la tabla 21, en todas las áreas se cumple lo estipulado en la NOM-011-STPS-2001, estando los niveles por debajo del límite máximo de la norma y de la empresa misma.

6.6 Resumen de riesgos

En base a la investigación realizada y a la ayuda del equipo sustentable, se determinaron los siguientes riesgos como resultado de la investigación:

- Poco conocimiento de los de los riesgos con químicos manejados.
- No consultan las hojas de seguridad. Las conocen, mas no las utilizan como fuente importante de información.
- Prácticas de pobres de cuidado personal después de manipular químicos, como por ejemplo un lavado de manos antes de consumir alimentos y bebidas; tocarse los ojos, boca y piel con los guantes contaminados.
- Manejo de químicos sin el equipo de protección personal indicado por el proveedor, así como también químicos con efectos graves a la salud.
- Equipo de protección personal insuficiente, en base a las hojas de seguridad de los químicos.
- Falta iluminación en el área de "cámara de humedad".
- En la evaluación de ergonomía, posición incómoda debido a las sillas y el agarre de pinza de las piezas de forma repetitiva.

6.7 Reporte

Los riesgos ergonómicos se evaluaron con un formato proporcionado por el departamento de seguridad y medio ambiente de la empresa de la empresa evaluadora de riesgos AON Corporation, el cual evalúa el riesgo en la operación en sí, así como también el riesgo en

el buen agarre y transporte de carga. Una puntuación es otorgada según el riesgo evaluado; puntuación que se suma al final y dependiendo el puntaje obtenido es el tipo de riesgo se divide en bajo, medio y alto

Esta evaluación arrojó dos tipos de riesgo ergonómico que salió alto:



TIPO DE RIESGO	OBSERVACIONES	NIVEL DE RIESGO
Movimiento de los Dedos y las Manos 	Problema presentado en la mayor parte de las operaciones debido al tamaño de las piezas. Al tratarse de piezas pequeñas se debe de realizar con frecuencia el agarre de pinza	alto
Posturas Estáticas 	el problema presentado en todas las operaciones donde se realizó la evaluación. Las sillas resultan sumamente incómodas para la jornada laboral de 9 horas. Se necesitan sillas adecuadas.	alto

Tabla 22: riesgos ergonómicos con nivel alto

La evaluación de los riesgos químicos se llevó a cabo una revisión de todas las hojas de seguridad de los químicos utilizados en el área de MTC con la asesoría y autorización del departamento de seguridad y medio ambiente de la empresa.

De dicha revisión se obtuvo como resultado que los químicos que ponen en riesgo la salud de los trabajadores que trabajan con las soldadoras de ola, si no se toman las precauciones pertinentes. Los químicos son los siguientes:

QUIMICO	RIESGO A LA SALUD
Flux	nefrotóxico
Lead free solder alloys	problemas reproductivos y carcinogénico
Solder alloy 63 Sn/ 37 Pb	carcinogénico, mutágeno, teratogénico, nefrotóxico, problemas reproductivos, neurotóxico, problemas digestivos y problemas en la sangre
Solder alloy SAC 305	Nefrotóxico, neurotóxico, problemas digestivos

Tabla 23: resumen de riesgos a la salud de los químicos utilizados en el área de soldadura de ola de MTC.

En cuanto a la evaluación en salud ocupacional, se aplicó una encuesta a las 13 personas (12 operadoras y 1 mecánico) que están en tal área constantemente. Tal encuesta se compone de 5 secciones:

- General
- Entrenamiento
- Manejo de químicos
- Salud
- Soldadura blanda

Solo tres de las cinco secciones arrojaron resultados. Las observaciones son las siguientes:

SECCION	RESULTADOS
Entrenamiento	• No consultan las hojas de seguridad. Las conocen, mas no las utilizan como fuente importante de información.
Manejo de químicos	• Poco conocimiento de los de los riesgos con químicos manejados
Soldadura blanda	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de pobres de cuidado personal después de manipular químicos, como por ejemplo un lavado de manos antes de consumir alimentos y bebidas; tocarse los ojos, boca y piel con los guantescontaminados. • Manejo de químicos sin el equipo de protección personal indicado por el proveedor, así como también químicos con efectos graves a la salud. • Equipo de protección personal insuficiente, en base a las hojas de seguridad de los químicos. La cooperacion por parte de las operadoras a portar el quipo indicado si este estuviese disponible y al alcance

Tabla 24: resultados arrojados de la encuesta de salud aplicada en el área de MTC

La evaluación de ruido se llevó a cabo realizando mediciones del mismo en el área de MTC utilizando un sonómetro de la marca *Extech* modelo 407750, proporcionado por el departamento de seguridad y medio ambiente, basándose en la NOM-011-STPS-2001. Afortunadamente los niveles máximos detectados están por debajo de los 81 dB.

La evaluación de iluminación se realizó llevando acabo mediciones con un luxómetro de la marca *Extech* modelo 401036 (proporcionado por la coordinación de la Especialidad en Desarrollo Sustentable) en el área de MTC, basándose en la NOM-025-STPS-2008.

AREA DE MTC	TIPO DE TAREA VISUAL	HORA DE MEDICION	NIVELES MINIMOS DE ILUMINACION NOM-26-STPS-2008	NIVELES DE LUX. IASI (ENE. 2011)	NIVELES DE LUX. EDS (abril 2011)	CUMPLIMIENTO
CAMARA DE HUMEDAD	distinción moderada	10:00 a.m.	300	156	144.8	no

Tabla 25: problema de iluminación detectado en área de cámara de humedad.

Afortunadamente, es un área en la que solo hay maquinaria y no operadoras que requieran de una buena iluminación constante para realizar su trabajo. De igual forma, ya se tomaron cartas en el asunto para su corrección por parte del departamento de TEOA (TE Operating Advantage) que es un grupo que se encarga de todos los proyectos de mejora continua de la empresa y éste se tomó como un evento Kaizen.

6.8 Objetivos y metas

El equipo de sustentabilidad llegó al acuerdo de que es de suma importancia actuar de forma inmediata ante los riesgos que se detectados, ya que aunque el área tiene poco tiempo dentro de la empresa pueden generarse enfermedades si no se actúa para prevenirlas.

También resulta importante que se les proporcione a los trabajadores información precisa y específica sobre los químicos que manejan y el riesgo de los mismos si no se protegen adecuadamente.

En cuanto a los riesgos ergonómicos resulta sumamente importante la reducción y/ o eliminación de las posturas incómodas y estáticas durante la jornada laboral.

- *Objetivo 1:* Desarrollar prácticas más seguras de manejo de químicos en el área de MTC, y en el área de soldadora de ola.

Meta: Proporcionar 2 pláticas y/o entrenamiento por año sobre el manejo de químicos adecuado y prevención de riesgos en el área de MTC, haciendo énfasis en el riesgo de las soldadoras de ola.

- *Objetivo 2:* Reducir la exposición de los trabajadores a los químicos en el área de soldadura de ola a un nivel en el que puedan trabajar con seguridad.

Meta: Meta: Proporcionar al trabajador el equipo de protección personal que cumpla con las especificaciones hechas en las hojas de seguridad de los químicos utilizados en el área de MTC, enfatizando la peligrosidad de los químicos de las soldadoras de ola, y que eleve la seguridad del operador a un 85% comparada con la actual.

- *Objetivo 3:* Reducir el riesgo ergonómico en posturas estáticas de un nivel alto a un nivel bajo.

Meta: Sustituir por lo menos el 60% de las sillas actuales por otras de diseño ergonómico, que ayude para reducir y/o eliminar las posturas incómodas y estáticas presentes durante la jornada laboral en el área de MTC.

6.9 Análisis de Causa Raíz

Los diagramas de Ishikawa que se presentan a continuación son para analizar la causa raíz de los riesgos ocupacionales encontrados en el área de MTC. Estos riesgos son los ocupacionales, los físicos y los ergonómicos.

Riesgos Ocupacionales

Riesgos químicos

Este riesgo se presenta al estar manipulando los diferentes químicos en el área de MTC, ya que no se sigue la información que se señala en las hojas de seguridad o bien, tal información les resulta insuficiente para realizar de manera segura la operación.

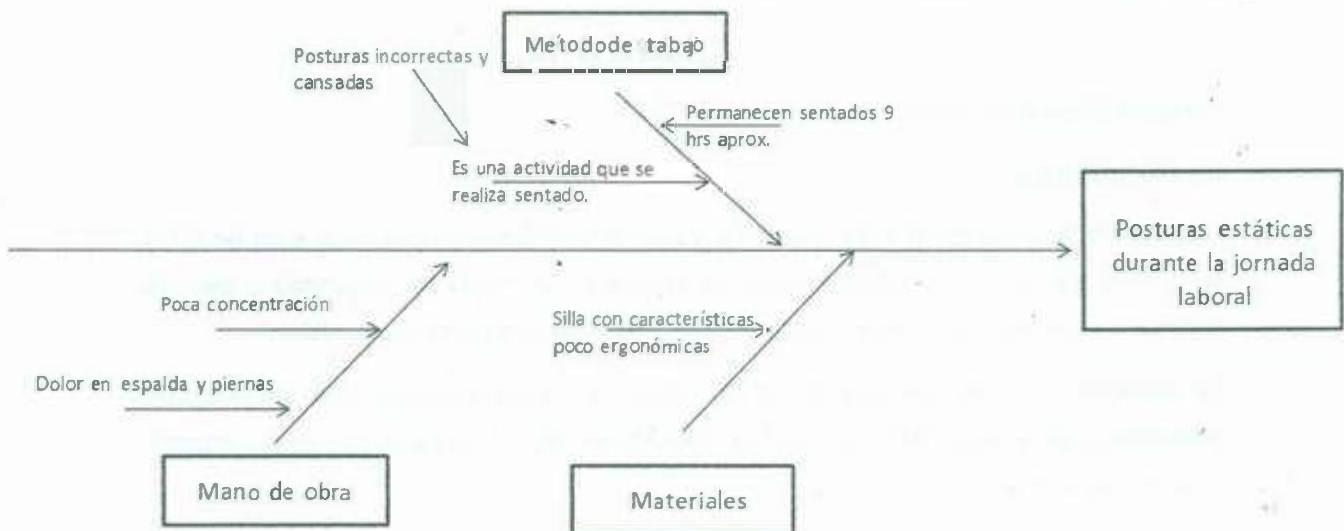
La sintomatología se presenta por a la exposición a los químicos que se utilizados diariamente en el área MTC por las dos operadoras de la soldadura de ola sin rotación (una más que la otra).



Riesgos Ergonómicos

Este tipo de riesgo se presenta debido a las malas posturas que adopta el operador al realizar su trabajo, distancias recorridas con cargas, mal agarre de las cargas, movimientos repetitivos en la operación, entre otros.

1. Posturas estáticas durante toda la jornada laboral



6.10 Priorización de Alternativas

Después de analizar los riesgos, se decidió junto con los encargados del departamento de seguridad e higiene de TE Connectivity planta 1, colocarlos por prioridades:

1. Manejo inadecuado de los químicos.(barras de soldadura, flux, alcohol) por parte de las operadoras de las soldadoras de ola en el área de MTC.
2. Posturas estáticas durante la jornada laboral.

6.11 Alternativas de Solución

Algunas de las recomendaciones consideradas como importantes para su implementación futura, son las siguientes:

- Proporcionar 2 pláticas y/o entrenamiento por año sobre el manejo de químicos adecuado y prevención de riesgos en el área de MTC, haciendo énfasis en el riesgo de las soldadoras de ola.

Es de suma importancia que los trabajadores no ignoren el riesgo con el que están laborando y que a su vez adquieran buenas prácticas de manejo de químicos, por lo cual es necesario proporcionar pláticas informativas y/o curso en el cual el operador conozca la información que es necesaria para laborar de manera segura y creando conciencia sobre el cuidado personal. El curso debe cubrir los puntos de identificación y etiquetado de los químicos utilizados en el área de MTC (barras de soldadura, alcohol, flux, adhesivos), responsabilidad de uso, conocimiento de hojas de seguridad, cuidados sobre el manejo y manipulación de los mismos, cuidado e higiene.

- Proporcionar al trabajador el equipo de protección personal que cumpla con las especificaciones hechas en las hojas de seguridad de los químicos utilizados en el área de MTC, enfatizando la peligrosidad de los químicos de las soldadoras de ola, y que eleve la protección del operador a un 85% comparada con la actual.



Para los riesgos generados por exposición y al ver que una de las operadoras ya ha presentado varios síntomas de reacción hacia de los especificados en las hojas de seguridad, es importante prevenir ahora que la línea es joven y tiene poco tiempo en la empresa. Una bata desechable sería útil para que ellas no expusieran sus brazos, su bata de uniforme ni su ropa a que les cayera alguna sustancia química de las que manejan y

permanecer así durante el resto del día; y así esta se desecharía cada vez que sea necesario.

El uso de guantes para la manipulación de químicos es de suma importancia, ya que la mayor parte de los mismos se absorben por vía cutánea además de ser las manos una herramienta vital que no se debe descuidar. Al exponerlas a altas temperaturas se corre el riesgo tener quemaduras. Para que nada de esto suceda lo ideal es que se trabaje con guantes que sean resistentes a altas temperaturas pero que a la vez les permita tener movilidad y comodidad en las manos, así como un buen agarre de las piezas.

El uso de una mascarilla protegerá a la operadora de respirar los vapores que se emiten de la ola al estar limpiándola, del olor del alcohol al cepillar las piezas y del olor del flux cuando la pieza se coloca en el fixture.

La cotización de este EPP fue hecha por Representaciones y Equipamientos de Sonora S.A de C.V, ya que es un proveedor bastante confiable y proveedor de la empresa:

 EQUIPAMIENTOS	EPP	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO
	Respirador 8577 P95 de 3M	<p>El Respirador para partículas con olores molestos de Vapores Orgánicos 8577 R95 de 3M(MR) brinda protección contra ciertas partículas de aerosol con o sin aceite incluyendo aquellos vapores orgánicos como solventes, desengrasantes y resinas</p> <p>Se sugiere utilizar para aplicaciones como: Operaciones de fundición, laboratorios de análisis, Agricultura, Petroquímica, Revestimientos (base asfáltica). Su forma convexa, su estructura anti deformante, el diseño de sus bandas elásticas, el filtro de carbón.</p>	\$40.00



	<p>Bata Tyvek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La bata se compone de hilado de polietileno de alta densidad que crea un material único, proporcionando un equilibrio ideal de durabilidad y confort. El tejido ofrece una barrera de hasta 1 micra de tamaño. • La protección está en la película micro porosa y en la tela SMS que ofrece una barrera incluso después de la abrasión y el desgaste. • Se puede utilizar para limpieza en general, uso de pintura en aerosol, mantenimiento general, manejo de plomo y eliminación de asbesto. • La bata ofrece el cierre de broche de presión para ponerse delante y quitarse fácilmente. • Proporciona una protección frontal mejorada 	<p>\$29.00</p>
	<p>Guante de nylon con recubrimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agarre. El recubrimiento de nitrilo permite un buen agarre en seco o mojado. Ideal para trabajos en los que se requiere el máximo tacto y destreza. • Comodidad: El tejido sin costuras permite la mayor comodidad a la mano tras largos periodos de utilización. • Ergonómicos. El guante ofrece un buen ajuste en la mano 	<p>\$18.00</p>

Tabla 26. Equipo de protección personal recomendado para el manejo de soldadora de ola.

- Sustituir por lo menos el 60% de las sillas actuales por otras de diseño ergonómico, que ayude para reducir y/o eliminar las posturas incómodas y estáticas presentes durante la jornada laboral en el área de MTC.

Para los riesgos de tipo ergonómico el realizar las actividades diarias durante su jornada laboral con una postura que no sea estática es significativo ya que si estas no se tienen a la larga se vuelven lesiones y enfermedades laborales. Lo ideal es tener una silla ergonómica que cubra las necesidades de los trabajadores. En la tabla 26 se muestran las opciones de sillas:




	MODELO	CARACTERISTICAS	PRECIO	CONTACTO
	Eurotech OSS400/ DSK500	<ul style="list-style-type: none"> • Se reduce la presión en la parte trasera de las rodillas para permitir un buen flujo de la sangre además de contar con asiento y respaldo acolchonado lo que le brinda comodidad y soporte. • Ajuste de altura neumático que permite un descanso de los pies en el aro de soporte • Ajuste de altura en el respaldo que brinda soporte lumbar según sus necesidades. • soporte para los pies y ruedas durables • Disponible con y sin brazos. • Garantía de por vida • Dimensiones: 20" W x 24" D x 40.5"-48" H • Altura del asiento: 19.5" W x 18.5" D x 3" grosor • Dimensiones del asiento: 19.5" W x 18.5" D x 3" grosor • Dimensiones del respaldo: 17.5" W x 17" H x 2.5" grosor • Límite de peso: 250 libras • Peso de la silla: 31 libras 	\$169.00 dls	• Dpto. de compras de la empresa
	BEVCO Modelo 5500	<ul style="list-style-type: none"> • 12 años de garantía • Ajuste de altura neumático • Cilindro neumático con garantía de por vida • Ajuste en la altura del respaldo • Dimensiones del asiento: 18" W x 17" D with 2-3/4" grosor • Dimensiones del respaldo: 16" W x 10" H with 2" grosor • Reposapiés cromado ajustable de 18", que proporciona descanso reduciendo la presión en los muslos y una buena circulación sanguínea. • Las sillas cumplen los estándares ANSI/BIFMA • Cuenta con ruedas resistentes o soportes de poliuretano antideslizantes. 	\$ 191.38 10 o mas \$174.16	• Dpto. de compras de la empresa
	BEVCO Modelo 7500	<ul style="list-style-type: none"> • 12 años de garantía • Ajuste neumático del asiento • El cilindro neumático tiene garantía de por vida • Respaldo ajustable a las necesidades de la persona • Hechas de poliuretano que resiste manchas, grasas, pinchazos, aceites, agua, químicos • Reposapiés cromado de 18 pulgadas ajustable • Dimensiones del asiento: 18-1/2" W x 17" D x 1-1/2" grosor • Dimensiones del respaldo: 16-1/2" W x 12-1/2" D x 1" grosor • Las sillas cumplen los estándares ANSI/BIFMA • Cuenta con ruedas resistentes o soportes de poliuretano antideslizantes. 	\$210.00	• Dpto. de compras de la empresa

Tabla 27: ejemplos de sillas ergonómicas

6.12. Análisis de Alternativas

6.12.1 Riesgos Químicos

6.12.1.1 Manejo Inadecuado de Químicos

Durante el periodo de observación en el área se notó que algunas de las operadoras no tienen cuidado con los químicos que manejan y mucho menos tienen cuidado con su persona ya que se observó que durante el periodo de descanso no realizan un lavado de manos para consumir alimentos, así como también el consumo de golosinas y goma de mascar que son productos estrictamente prohibidos dentro del área de manufactura.

Para la reducción y/o eliminación de las practicas inadecuadas de manejo de químicos se decidió proporcionar a la empresa una capacitación a los trabajadores del área de MTC sobre los cuidados que se deben tener al manipular los químicos con los que trabajan a diario con el fin de crear cultura y conciencia de lo importante que es su salud, cómo trabajar correctamente y sin exponerla así como también conocer los materiales con los que diario trabajan y el riesgo que representa si no existe la prevención y cuidado.

En un principio se pretendía que la capacitación fuera dada por la Ing. Nadia Morales, desafortunadamente por cuestiones intrínsecas a la empresa no se pudo impartir. El curso fue otorgado a la gerencia encargada para su uso posterior.

De acuerdo con las hojas de seguridad se recomienda el uso del equipo de protección personal que para que los síntomas presentados por las operadoras que laboran en las soldadoras de ola no se conviertan en problemas crónicos es necesario actuar de forma inmediata y como el proceso de manufactura no puede ser modificado ni los químicos pueden sustituirse, lo ideal es proteger al trabajador del riesgo que lleva trabajar con este tipo de proceso con el equipo de protección personal adecuado que se especifica por el proveedor y que es un equipo fácil de conseguir y accesible.

El equipo de protección personal consta de bata desechable, mascarilla con filtro de carbón y guantes resistentes.

Se determinó que era importante el uso de una bata desechable ya que las operadoras usan solamente su bata de uniforme para laborar, lo que provoca que queden residuos de químicos en la bata de tela y piel. Con el uso de una bata desechable se pretende que si existiese alguna salpicadura, derrame, etc.; este quede en la bata desechable y que no traspase a la piel ni a la ropa de la operadora.

El uso de guantes resistentes se determinó ya que los guantes que se utilizan son de tipo quirúrgico y que no resisten temperaturas elevadas. La operadora tiene que limpiar la ola con frecuencia y para eso tiene que levantar la guarda de seguridad y retirar la escoria; generándose ocasionalmente salpicaduras que perforan el guante, provocando que el químico tenga contacto con la piel. Así pues, con el cambio de guantes la operadora tendrá un mejor agarre de las piezas, prevención de alguna quemadura, contacto del químico con la piel que pudiere desencadenar problemas agudos a largo plazo.

El uso de una mascarilla con filtro se determinó debido al molesto vapor que se emite al abrir la guarda y limpiar la ola en un tiempo de 90 segundos aproximadamente cada 15 minutos y del olor del alcohol al cepillar piezas (7 segundos por pieza) que provoca en las operadoras cierta molestia en nariz y garganta. La mascarilla cuenta con la aprobación NIOSH P95 y filtra hasta el 95% de las partículas en el aire y es altamente resistente a las partículas aceitosas esparcidas en el aire.

Se propone a la empresa la adquisición del equipo de protección personal (bata desechable, mascarilla y guantes) para el área de MTC, enfocándose a las soldadoras de ola. Al tratarse de una adquisición es necesaria la aprobación por parte del corporativo.

6.12.2 Posturas estáticas durante la jornada laboral

Para la reducción y/o eliminación las posturas incómodas y estáticas presentes durante la jornada laboral en el área de MTC, tomando como base los resultados del análisis ergonómico, se determinó como meta la sustitución de las sillas existentes por sillas ergonómicas en las cuales el trabajador pueda ajustar tanto la altura como el respaldo disminuyendo así las consecuencias que pudiesen presentarse por utilizar una silla inadecuada.

Al tratarse de una alternativa costosa, más no imposible, se deberá plantear ante el corporativo de la empresa por parte del dpto. de Seguridad y Medio Ambiente para que el mismo corporativo determine si tal propuesta puede ser llevada a cabo y en cuanto tiempo, exponiendo por su puesto los beneficios que se obtendrían al realizar este cambio.

7. ANALISIS

De acuerdo con Allen & Whitehall (1997), una de las ramas más importantes de la industria maquiladora es la industria electrónica. Este tipo de industria, como es el caso de TE Connectivity, utiliza un tipo de soldadura sumamente contaminante, soldadura de ola, que requiere de un buen manejo y disposición para minimizar los riesgos por exposición a ella. Para su manejo solo puede llevarse a cabo ante la presencia de calor, ya que las barras de estaño aleado deben colocarse para fundirse y hacer la ola. Las soldadoras de ola forman parte de las operaciones del área de MTC, que utilizan químicos y generan residuos, que durante el periodo de observación se comprobó que no existen impactos al medio ambiente, puesto que se cuenta con una empresa que les brinda el servicio de recolección y disposición de los residuos químicos así como también un buen almacenaje de estos.

Conforme a las hojas de seguridad de las barras de soldadura Solder Alloy SAC305 de Cookson Electronics, se especifica el equipo de protección personal a utilizarse para manipular el producto: un respirador o mascarilla con filtro, guantes resistentes e impenetrables, traje desechable y lentes protectores. El equipo que las personas utilizan en el área de MTC es solamente lentes de seguridad.

Durante el periodo de observación en el área de MTC se encontró que el equipo de seguridad que los trabajadores utilizan es mínimo comparándolo con el indicado por el fabricante, sin dejar de lado las malas prácticas de higiene que presentan los trabajadores de dicha área.

Otro de los puntos que no han quedado claros en los trabajadores del área, incluyendo las jefas de línea, mecánicos, supervisores y operadores, es el hecho de no poseer la cultura de la lectura y/o revisión de las hojas de seguridad puesto que la jefa de línea y el supervisor son monitores de información y es sumamente necesario que promuevan la consulta de las hojas ni se recibe capacitaciones específicas por parte del departamento de entrenamiento.

En base a lo que señala en su capítulo 9 la NOM-010-STPS "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", menciona que el patrón debe llevar a cabo exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto dependiendo de la exposición que tenga el

trabajador durante la jornada laboral. (STPS, 1999). Las personas del área de MTC no se realizan exámenes de sangre con frecuencia y tal pesquisa lleva a determinar que pudiese haber la posibilidad de que esta persona tuviera alguna anomalía en su sangre generada por el trabajo con plomo, ellos no se percatarían a tiempo. Cuestionando al servicio médico de la empresa sobre si existe alguna orden por parte de ellos o del Instituto Mexicano del Seguro Social que señale exámenes de sangre específico cada determinado tiempo; a lo que respondieron que no existe tal, ya que ellos solo pueden extender una orden si el paciente lo solicita o si el medico lo cree pertinente. En un principio de la investigación se pretendía llegar a realizar exámenes de sangre por parte de la Universidad de Sonora a la operadora de la soldadora de ola que permanece por más tiempo en la operación y que es la que presenta más síntomas, pero se recibió una negativa por parte de la misma operadora y una desaprobación por parte del departamento de seguridad y medio ambiente de la empresa.

Un programa de producción más limpia contribuye a las mejoras del proceso haciendo sustituciones de los materiales tóxicos, buen manejo y disposición de los residuos o eliminación de los mismos (Freeman, 1998). Lamentablemente no se dio la oportunidad de trabajar e investigar más allá y obtener resultados que pudiesen beneficiar al proceso con alternativas sustentables ya que la limitante la plantea el corporativo ya que no se pueden cambiar el proceso y/o materias primas por alternativas no toxicas sin su aprobación; lo que se pudo hacer es proteger al operador si el proceso no se puede cambiar.

8. CONCLUSIONES

Un programa de producción más limpia favorece a las mejoras del proceso sustituyendo los materiales tóxicos, buen manejo y disposición de los residuos o eliminación de los mismos.

La industria electrónica se caracteriza por utilizar químicos peligrosos que ponen en riesgo la salud humana.

Uno de los riesgos existentes en el rubro de la industria maquiladora es el mal manejo de sustancias químicas tóxicas capaces de poner en peligro la salud humana, por tanto un programa de producción más limpia aplicado a estas empresas, debe estar centrado en el uso de los tóxicos utilizados por la empresa a estudiar.

Los riesgos que predominan en el área de MTC son los riesgos químicos. En tal área, las operadoras se encuentran en contacto con sustancias químicas que pueden provocar enfermedades y/o lesiones si se tiene un mal manejo de los mismos. Lo más impactante se centra en las soldadoras de ola ya que aparte de no conocer el riesgo de la operación en si se tienen malas prácticas de higiene personal posteriores al manejo de los químicos, como por ejemplo el lavado de manos, el consumo de golosinas y/o alimentos con las manos sin un lavado adecuado; así como también la falta de conocimiento sobre los riesgos del área hace que las malas prácticas sean evidentes y que puedan llegar a provocar lesiones y/o enfermedades por no contar con la información completa, por lo que es de suma importancia brindar y reforzar el conocimiento sobre qué químicos se utilizan y cómo manejarlos con capacitaciones y entrenamientos específicos del área.

Es de suma importancia tener el apoyo de la empresa en cuanto a la disponibilidad del equipo de protección personal para los empleados, ya que la justificación que presentaron las empleadas del por qué no lo usan es por el hecho de no tenerlo al alcance; ya se vio que el precio del equipo es accesible y fácil de conseguir.

Es necesario realizar exámenes de sangre a las operadoras del área MTC para monitorear posibles repercusiones en su salud.

En cuanto a los riesgos ergonómicos y observando los resultados que se obtuvieron en la evaluación, que arrojó un nivel alto en posturas estáticas e incómodas, considero que es buena opción el hecho de cambiar las sillas incómodas por unas de tipo ergonómico.

9. RECOMENDACIONES

Se le recomienda a la empresa realizar, por lo menos anualmente, análisis de sangre a las operadoras que trabajan en las soldadoras de ola y al resto de los trabajadores del área de MTC con el fin de descartar la posibilidad de enfermedades. Así pues, dar el seguimiento de los resultados obtenidos en los exámenes.

Otra de las recomendaciones sería que el programa se adaptara para otras áreas de la empresa y se aplicara, para así determinar el riesgo del resto de las operaciones y realizar comparaciones para ver si los resultados son diferentes o se asemejan entre el área de MTC y el resto de las áreas.

Por último, es ampliamente recomendable que el programa se extendiera y se aplicara en TE Connectivity planta 2 para evaluar otras áreas distintas a las que se tienen en planta 1 y realizar comparaciones con los resultados obtenidos en planta 1.

10. REFERENCIAS

Armenti, K. R., 2003. *Joint Occupational and Environmental Pollution Prevention Strategies: A Model for Primary Prevention*. [en línea] 13(3), pp.241-259. Available at: www.turi.org. [Consultado el 2 de enero del 2011].

Asfahl, C. y Rieske, D., 2010. *Industrial Safety and health management*, 6ta ed. EUA: Prentice Hall/Pearson.

Bishop, P.L., 2000. *Pollution Fundamentals and practice*. Long Grove: Waveland Press Inc.

Brauer, R.L., 1994. *Safety and Health for engineers*. 2da Ed. Danvers: Wiley and sons, Inc.

Büyükbay, B., et.al, 2009. *Cleaner production application as a sustainable production strategy, in a Turkish Printed Circuit Board Plant*, [online] 54, pp. 744-751. Disponible en: www.elsevier.com/locate/resconrec. [Consultado el 17 de Diciembre del 2010].

Castillo, M., 2006. *Metamorfosis laboral y experiencia del trabajo en el contexto mexicano*. [internet] (Febrero del 2006)

Disponible en: http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0212107-163944/mecm1de1.pdf [Consultado el 26 de enero de 2011].

Environmental Protection Agency, 2004. *A Life-Cycle Assessment*. [Internet] USA: EPA (Publicado 2004). Disponible en <http://www.epa.gov/dfe/pubs/solder/lca/lfs-lca-final.pdf> [Consultado el 05 de enero de 2011].

Environmental Protection Agency, 2010. [Internet] USA: EPA (Publicado 2010). Disponible en <http://www.epa.gov/p2/pubs/p2policy/definitions.htm> [Consultado el 05 de enero de 2011].

Freeman, H.M., 1998. *Manual de prevención de la contaminación Industrial*. USA: Prentice Hall/Pearson.

Graedel T.E y Allenby B.R, 2010. *Industrial ecology and sustainable engineering*. Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall

Hawley, C., 2008. *Hazardous Materials Incidents*, 3^{ra} ed. EUA (NY): Delmar Cengage Learning

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., 2010. Metodología de la investigación, 5ta ed. México: Mc Graw Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004. Industria manufacturera. [Internet] México: INEGI (Publicado 2004). Disponible en <http://www.inegi.org.mx> [Consultado el 03 de enero de 2011].

Mihelcic J.R y Zimmerman J.B., 2010. *Environmental Engineering: fundamentals, sustainability*, Danvers MA: John Wiley & sons, Inc.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2001. Globalización [Internet] Europa: OCDE. Disponible en http://www.oecd.org/pages/0,3417,es_36288966_36288120_1_1_1_1_1,00.html [Consultado el 04 de enero de 2011].

Sancho, J. y Verdeja L.F, & Ballester, A., 2003. *Metalurgia Extractiva, Procesos de obtención*. , Vol II. España: Síntesis.

Santiago, G., 2006. La Industria Maquiladora de Ciudad Juárez. [internet] (26 de mayo del 2006) Disponible en: <http://docentes2.uacj.mx/rquinter/cronicas/maquilas.htm> [Consultado el 26 de enero de 2011].

Schatan, C., Castilleja, L., 2004. La industria maquiladora electrónica en la frontera norte de México y el medio ambiente. [Internet] México: CEPAL (publicado en el 2004). Dsponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/14649/l585rev1.pdf>. [Consultado el 23 de enero del 2011].

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 1999. NOM-010-STPS-1999. [Internet] México: STPS (Publicado 1999). Disponible en <http://www.stps.gob.mx/DGSST/normatividad/noms/Nom-010.pdf> [Consultado el 13 de enero de 2011].

Shen-yann, C. et al., 1999. Applications of a corporate synergy system to promote cleaner production in small and medium enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 7, pp.351-358.

Shin-Ru, G. et al., 1999. Promoting cleaner production with innovative partnership programs in Taiwan. *Journal of Cleaner Production*, 7, pp.351-358.

Smith J.A y Whitehall F.B., 1997. *Optimizing Quality in Electronics Assembly. A Heretical Approach*, USA: MC. Graw Hill.

Suganuma, K., 2001. *Advances in lead-free electronics soldering*, [online] 5, pp. 55-64. Available at: www.elsevier.com. [Consultado el 17 de diciembre del 2010].

United Nations Industrial Development Organization, 2010. Definitions [Internet] USA: UNIDO. Disponible en <http://www.unido.org/index.php?id=7839> [Consultado el 06 de enero de 2011].

Varsavsky, A., 2002. *Química verde y prevención de la contaminación*. [internet] Asociación química Argentina. Disponible en: <http://www.aqa.org.ar/iyq1.htm> [Consultado el 24 de enero del 2011].

Xin, T., 2007. *Diffusion of Lead-free Soldering in Electronics Industry in China*, [en línea] 17 (6), pp. 66-71. Disponible en: www.sciencedirect.com. [Consultado el 17 de Diciembre de 2010].

11. ANEXOS

ANEXO I.

 **Tyco Electronics**

AMP Amermex, S.A. de C.V.
Ave. Obrero Mundial No 9
Parque Industrial Dynatech
Hermosillo, Son. Méx. C.P. 83200

Tel. (662) 289 72 00
Fax. (662) 289 72 01

Hermosillo, Sonora a 16 de Noviembre del 2010

A quien corresponda:

Por medio de la presente autorizo que Nadja Lilian Morales Zavala, alumna inscrita en la *Especialidad en Desarrollo Sustentable*; realice en dentro de las instalaciones de la planta la investigación correspondiente a su proyecto de tesis, teniendo acceso a información y datos que sean importantes para su realización durante el tiempo que sea necesario.

Sin más por el momento agradezco su atención y quedo de usted

ATÉNTAMENTE



Ing. Mario Corte Sánchez
Coord. De Seguridad y Medio Ambiente, planta 1

ANEXO II.

R & D METALS AND CHEMICALS INC--#611 ROSIN FLUX-- 3439-01-373-7966

=====
Product Identification
=====

Product ID:#611 ROSIN FLUX
MSDS Date:05/25/1995
FSC:3439
NIIN:01-373-7966
Status Code:A
MSDS Number: CLFQB
=== Responsible Party ===
Company Name:R & D METALS AND CHEMICALS INC
Address:20I PERIMETER PK SUITE C
Box:22533
City:KNOXVILLE
State:TN
ZIP:37922-2233
Country:US
Info Phone Num:865-531-6065/800-645-7476
Emergency Phone Num:423-531-6065
CAGE:56406

==== Contractor Identification ====
Company Name:R & D METALS & CHEMICALS, INC
Address:20IC PERIMETER PARK
Box:22533
City:KNOXVILLE
State:TN
ZIP:37922-2233
Country:US
Phone:423-531-6065 / FAX: 423-531-2044
Contract Num:SP0490-0I-M-XF50
CAGE:56406

=====
Composition/Information on Ingredients
=====

Ingred Name:ISOPROPYL ALCOHOL
CAS:67-63-0
RTECS #:NT8050000
OSHA PEL:400 PPM
ACGIH TLV:983 MG/M3;400 PPM
ACGIH STEL:1230 MG/M3;500 PPM

Ingred Name:ROSIN
CAS:8050-09-7
RTECS #:VL0480000
Minumum % Wt:30.
Maxumum % Wt:40.
OSHA PEL:0.01 MG/CUM

=====
Hazards Identification
=====

Reports of Carcinogenicity:NTP:ND IARC:NO OSHA:NO
Health Hazards Acute and Chronic:INHALTAION EXPOSURE TO ROSIN FUME MAY
CAUSE DIZZINESS AND HEADACHE. MAY ALSD CAUSE ALLERGIC REACTION SUCH
AS RASH OR SORE THROAT AND RESPIRATORY IRRITATION IN SENSITIVE
PERSONS. INGESTION: CAN CAUSE GASTROINTESTINAL IRRITATION, NAUSEA,

VOMITING AND DIARRHEA. SKIN: PROLONGED OR REPEATED CONTACT CAN CAUSE DEFATTING DERMATITIS. EYE: POSSIBLE IRRITATION, TEARING, BLURRED VISION. CHRONIC TOXICITY: ON EXPOSURE TO ISOPROPYL ALCOHOL HAS BEEN SUGGESTED AS A POSSIBLE CAUSE OF KIDNEY DAMAGE.
Explanation of Carcinogenicity: LISTED CARCINOGENS: NONE.
Effects of Overexposure: INHALATION EXPOSURE TO ROSIN FUME MAY CAUSE DIZZINESS AND HEADACHE. MAY ALSO CAUSE ALLERGIC REACTION SUCH AS RASH OR SORE THROAT AND RESPIRATORY IRRITATION IN SENSITIVE PERSONS. INGESTION: CAN CAUSE GASTROINTESTINAL IRRITATION, NAUSEA, VOMITING AND DIARRHEA. SKIN: PROLONGED OR REPEATED CONTACT CAN CAUSE DEFATTING DERMATITIS. EYE: POSSIBLE IRRITATION, TEARING, BLURRED VISION. CHRONIC TOXICITY: ON EXPOSURE TO ISOPROPYL ALCOHOL HAS BEEN SUGGESTED AS A POSSIBLE CAUSE OF KIDNEY DAMAGE.

=====
===== First Aid Measures =====

First Aid: INHALATION: IF AFFECTED, REMOVE INDIVIDUAL TO FRESH AIR. IF BREATHING IS DIFFICULT, ADMINISTER OXYGEN. INGESTION: CALL PHYSICIAN OR POISON CONTROL CENTER IMMEDIATELY. NEVER GIVE ANYTHING BY MOUTH IF UNCONSCIOUS. SKIN: WASH EXPOSED AREA WITH SOAP AND WATER. REMOVE CONTAMINATED CLOTHING. EYES: FLUSH WITH LARGE AMOUNTS OF WATER, LIFTING UPPER AND LOWER LIDS OCCASIONALLY. GET MEDICAL ATTENTION.

=====
===== Fire Fighting Measures =====

Flash Point Method: SCC
Flash Point: =16.7C, 62.F
Lower Limits: 2
Upper Limits: 12
Extinguishing Media: CARBON DIOXIDE OR DRY CHEMICAL.
Fire Fighting Procedures: USE NIOSH APPROVED SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS IN ENCLOSED AREA.
Unusual Fire/Explosion Hazard: NONE.

=====
===== Accidental Release Measures =====

Spill Release Procedures: KEEP AWAY FROM POTENTIAL IGNITION SOURCES. VENTILATE IF IN ENCLOSED AREA. ADD ABSORBENT AND SCOOP INTO APPROPRIATE CONTAINER. TRANSFER TO HOOD AND EVAPORATE OR SEAL FOR WASTE DISPOSAL.

=====
===== Handling and Storage =====

Handling and Storage Precautions: OBSERVE PRECAUTIONS FOR A FLAMMABLE LIQUID. KEEP CONTAINER CLOSED WHEN NOT IN USE. STORE AWAY FROM IGNITION SOURCES. STORE IN COOL DRY AREA. STORE IN AREA WITH ADEQUATE VENTILATION. READ ALL CONTAINER LABELING. AVOID THE USE OF BRASS DRUM SPIGOTS.
Other Precautions: USE POLYETHYLENE, POLYPROPYLENE, TEFLON OR STAINLESS STEEL. SINCE EMPTY CONTAINERS MAY RETAIN PRODUCT RESIDUES (VAPOR, LIQUID OR SOLID) ALL LABELED HAZARD PRECAUTIONS MUST BE OBSERVED. FOR INDUSTRIAL USE ONLY. KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN. DO NOT TAKE INTERNALLY.

=====
===== Exposure Controls/Personal Protection =====

Respiratory Protection:USE NIOSH APPROVED RESPIRATOR FOR ORGANIC VAPORS.

Ventilation:LOCAL EXHAUST, MECHANICAL VENTILATION.

Protective Gloves:RESISTANT SUCH AS RUBBER.

Eye Protection:CHEMICAL SPLASH GOGGLES.

Other Protective Equipment:EYE BATH.

Supplemental Safety and Health

CHEMICAL NAME AND SYNONYMS: 611 MILDLY ACTIVATED ROSIN FLUX. TRADE NAME AND SYNONYMS: #611 ROSIN FLUX. CHEMICAL FAMILY: MIXTURE. FORMULA: FLAMMABLE LIQUID.

===== Physical/Chemical Properties =====

HCC:F2

Boiling Pt.=82.2C, 180.F

Vapor Pres:33

Vapor Density:1

Spec Gravity:0.896

Evaporation Rate & Reference:2.8

Solubility in Water:SLIGHT

Appearance and Odor:CLEAR, AMBER COLORED LIQUID; NON-RESIDUAL ODOR.

Percent Volatiles by Volume:63

===== Stability and Reactivity Data =====

Stability Indicator/Materials to Avoid:YES

STRONG OXIDIZING AGENTS.

Stability Condition to Avoid:HEAT, SPARKS AND OPEN FLAMES.

Hazardous Decomposition Products:CARBON DIOXIDE AND CARBON MONOXIDE.

Conditions to Avoid Polymerization:WILL NOT OCCUR.

===== Disposal Considerations =====

Waste Disposal Methods:DESTROY BY APPROVED INCINERATION OR DEPOSIT IN APPROVED LANDFILL. MUST BE IN ACCORDANCE WITH FEDERAL, STATE, AND LOCAL LAWS AND REGULATIONS.

Disclaimer (provided with this information by the compiling agencies): This information is formulated for use by elements of the Department of Defense. The United States of America in no manner whatsoever, expressly or implied, warrants this information to be accurate and disclaims all liability for its use. Any person utilizing this document should seek competent professional advice to verify and assume responsibility for the suitability of this information to their particular situation.

ANEXO III.

P/N	7	5	8	C	H	8	5	0
AMP	MSDS			5	0	2	5	5

Alcohol isopropílico	
SALUD	1
FLAMABILIDAD	3
REACTIVIDAD	0
PROTECCION PERSONAL	C

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA LAS SUSTANCIAS QUIMICAS

FECHA DE ELABORACIÓN: No identificado

FECHA DE REVISION: 10 de Abril de 1998

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR: Tech Spray, Inc.	2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TELEFONO: CHEMTREC 1-800-424-9300
3.- DOMICILIO COMPLETO: P.O. Box 949 Amarillo, TX 79105-0949	

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE COMERCIAL: Isopropyl Alcohol Cleaner/Degreaser	2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: No identificado
3.- FAMILIA QUIMICA: No identificado	
4.- SINONIMOS: No identificado	5.- OTROS DATOS: Número del producto: 1610 Bulk

SECCION III IDENTIFICACION DE LOS COMPONENTES

1.- NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- %	3.-No. CAS	4.- No. O.N.U.	5.- CPT, CCT y/o P**	6.- IPVS*
Alcohol isopropílico	100	67-63-0	1219	CPT= 400 ppm (OSHA, ACGHI)	NI
7.- GRADO DE RIESGO	SALUD 1	INFLAMABLE 3	REACTIVO 0	ESPECIAL 0	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL C

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION: 80 °C/176 °F	2.- TEMPERATURA DE FUSION: Insignificante
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION: 53°F TCC	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION: No identificada
5.- GRAVEDAD ESPECIFICA: 2.1	6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire=1): 2.1
7.- PESO MOLECULAR: No aplica	8.- ESTADO FISICO Y COLOR: Liquido blanco-claro con olor alcohol.
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION: (Agua=1) Insignificante	10.- SOLUBILIDAD EN EL AGUA: 100
11.- PRESION DE VAPOR: No se conoce	12.- % DE VOLATILIDAD: 100%

13.- LIMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD:
INFERIOR: 2.0 SUPERIOR: 12.0

14.- OTROS DATOS: No identificada

SECCION V RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINCION: NIEBLA DE AGUA: ESPUMA: CO₂: POLVO QUIMICO SECO:
OTROS (ESPECIFICAR):

2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: Las personas que combatan el incendio deben usar aparato respirador autocontenidoo presi
positiva y evitar el contacto con la piel.

3.- PROCEDIMIENTOS Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO: Ninguno.

4.- CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: No identificada

5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCIVOS PARA LA SALUD: Smog, humo y óxidos de carbón.

SECCION VI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA: ESTABLE: INESTABLE: 2.- CONDICIONES A EVITAR: Contacto con flamas abiertas y calor.

3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIAS A EVITAR): Metales alcalinos reactivos, ácidos y bases fuertes. 4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION: Por combustio
produce óxidos de carbono.

5.- POLIMERIZACION ESPONTANEA: NI PUEDE OCURRIR: NO PUEDE OCURRIR: CONDICIONES A EVITAR:

SECCIONVII RIESGOS PARA LA SALUD

1ª. PARTE

EFFECTOS A LA SALUD

1.- EXPOSICION AGUDA	a) INGESTION ACCIDENTAL: Este producto es tóxico. La ingestión puede causar irritación del tracto digestivo. L signos de la depresión del sistema nervioso: somnolencia, mareos, pérdida de la coordinación y fatiga. Lo más comi es la náusea y el vómito.
	b) INHALACION: Ruta de mayor potencial de exposición. El vapor es mas pesado que el aire y puede causar sofocaci por reducción del oxigeno disponible para respirar. El respirar altas concentraciones del vapor puede causar mareo respiración entrecortada, confusión y puede acarrear narcosis, irregularidades cardíacas, inconciencia y aún muerte.
	c) PIEL (CONTACTO Y ABSORCION): El producto puede causar irritación. El contacto repetido o prolongado con liquido puede causar enrojecimiento con quemadura, resequedad y resquebrajamiento de la piel. Ese producto pue absorberse a través de la piel.
	d) OJOS: El liquido puede causar una irritación ligera y temporal con una leve lesión temporal de la córnea. Los vapor pueden causar irritación.

EXPOSICION CRONICA: No identificada

2.- SUSTANCIA CONSIDERADA COMO: Ninguna CANCERIGENA: MUTAGENICA: TETAROGENICA:
OTRAS: _____

FUENTE APROBADA: SI: NO: ESPECIFICAR: NTP, IARC y OSHA.

INFORMACION COMPLEMENTARIA (DL₅₀, CL₅₀, ETC.): No identificada

2 da. parte

EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

a) CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuague los ojos con abundante agua por 15 minutos o mientras subsista la irritación. Si la iritación persis
busque atención médica.

b) CONTACTO CON LA PIEL: Retire la ropa contaminada (incluyendo los zapatos) y lave antes de volver a utilizar. Enjuague con abundan
agua. Use jabón si hay disponible. Si la irritación persiste, busque atención médica.

c) INGESTION: No induzca el vómito excepto bajo la dirección de un médico. Si se encuentra conciente y alerta, proporcione dos vasos c
agua. Busque atención médica de inmediato.

d) INHALACION: En caso de una inhalación accidental del vapor lleve hacia el aire fresco. Si la respiración se detiene, proporcione respiraci
artificial. Llame al médico para una rápida atención.

1.- OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD: No identificado

- 2.- DATOS PARA EL MEDICO: No identificado
- 3.- ANTIDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR): No identificado
- 4.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: Protección de las manos: se recomiendan guantes de solvex, butilo, latex natural, neopreno BUNA.
 Protección de los ojos: Lentes de seguridad.

SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

1.- EN CASO DE FUGA O DERRAME: Evacue el área. Ventile bien el área y evite respirar los vapores. Absorba con papel y guarde en contenedores cerrados para desechar.

SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

- 1.- EQUIPO DE PROTECCION ESPECIAL: Si las concentraciones estan por arriba de los limites de exposición y se conocen, puede ser aceptable un respirador purificador de aire con cartuchos para vapores orgánicos. Consulte los cartuchos para niveles aceptables. Si las concentraciones están por arriba del límite de exposición y se conocen, use un respirador con suministro de aire.
- 2.- VENTILACION: Es aceptable la extracción local.

SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EFECTOS SE EXPIDAN:

	U.S.DOT information	IATA	IMO
Proper Shipping Name:	Isopropanol	Isopropanol	Isopropanol
Hazard Class:	3	3	3
Packaging Group:	II	II	II
UN Number:	UN1219	UN1219	UN1219
Limitations:	NI	Cargo air craf only (must use overpack) for domestic shipments only. When shipping international contact the Tech Spray Shipping Dept.	NI
EMS	No aplica	No aplica	3-06
MFAG	No aplica	No aplica	305
IMOG page:	No aplica	No aplica	3244

SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGIA

1.- EL MANEJO Y DISPOSICION DEL MATERIAL DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS: No hay información ecológica disponible. Las leyes federal,estatal y local para el manejo de los materiales pueden diferir. Asegúrese la de apropiada disposición de acuerdo con las apropiadas autoridades artes de desechar.

SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO: TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: Ambiente, PRESION DE ALMACEMANIENTO: Atmosférico, GENERAL: Mantenga el contenedor cerrado cuando no lo use. Almacene en un lugar fresco y bien ventilado, lejos de la luz directa del sol y de los materiales incompatibles. Siga con todas la indicaciones de la hoja de datos del material y de la etiqueta aun despuésde que el contenedor este vacio.

2.- OTRAS PRECAUCIONES:

INFORMACION DE LA ETIQUETA:

- Riesgos Europeos y frases de seguridad: Ninguna
- Simbolos Europeos Necesarios: Ninguno
- Simbolos Canadienses: Ninguno.

INFORMACIÓN ADICIONAL: *NE no especificado, NA no aplica, NI no identificado.

***CPT: concentración ponderada en el tiempo, CCT: concentración para corto tiempo, P concentración pico, IPVS: concentración de sustancias inmediatamente peligrosas para la vida o salud.

Traducción. La información fue obtenida de las hojas de datos de seguridad del material en inglés (MSDS), proporcionada por Tech Spray, Inc. para AMP.

ANEXO IV.

P/N		9	9	1	6	6	8	-	1
AMP		MSDS			5	0	7	5	7
DEPARTAMENTO					5	6	2	2	

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Lead-Free	
Solder Alloys	
SALUD	1
INFLAMABILIDAD	0
REACTIVIDAD	0
PROTECCION PERSONAL	A

FECHA DE ELABORACIÓN: NI

FECHA DE REVISION: 29 de Septiembre del 2003

SECCION I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR: Northrop Grumman Kester	2.- EN CASO DE EMERGENCIA COMUNICARSE AL TELEFONO: Emergencias las 24 hrs CHEMTREC: (800) 424-9300 Emergencias las 24 hrs (fuera de USA y Canadá) : (703)527-3887.
3.- DOMICILIO COMPLETO: 515 E. Touthy Ave. Des Plaines, IL 60018. Tel. (847) 297-1600, Fax. (847) 390-9338 l. del Departamento de Información (Coordinador de HDS) 847 699-5755.	

SECCION II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1.- NOMBRE COMERCIAL: Lead-Free Solder Alloys	2.- NOMBRE QUIMICO O CODIGO: NI
3.- FAMILIA QUIMICA: NI	
4.- SINONIMOS: NI	5.- OTROS DATOS: Aplicación de la sustancia/preparación: Soldadura

SECCION III IDENTIFICACION DE LOS COMPONENTES

1.- NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- %	3.- No. CAS	4.- No. O.N.U.	5.- LMPE-P, LMPE- CT, LMPE-PPT, **	6.- IPVS**
Estaño	1-100	7440-31-5	NI	LMPE-PPT=2 mg/m3(ACGIH, TLV) LMPE-PPT=2 mg/m3 (OSHA, PEL) (metal) LMPE-PPT=2 mg/m3 (NIOSH, REL ***)(estaño, metal)	NI
Antimonio	1-100	7440-36-0	NI	LMPE-PPT=0.5 mg/m3(ACGIH, TLV) LMPE-PPT=0.5 mg/m3 (OSHA, PEL) LMPE-PPT=0.5 mg/m3 (NIOSH, REL ***)(antimonio)	NI
Cobre	1-100	7440-50-8	NI	LMPE-PPT=0.2*, 1** mg/m3(ACGIH, TLV) (*humo, **polvo & neblina) LMPE-PPT=0.1*, 1** mg/m3 (OSHA, PEL) (*humo, **polvo & neblina) LMPE-PPT=0.1*, 1** mg/m3 (NIOSH, REL ***)(*humo, **polvo & neblina como cobre)	NI
Plata	1-100	7440-22-4	NI	LMPE-PPT=0.01 mg/m3(ACGIH, TLV) LMPE-PPT=0.01 mg/m3 (OSHA, PEL) LMPE-PPT=0.01 mg/m3 (NIOSH, REL ***)	NI
Bismuto	1-100	7440-69-9	NI	NI	NI
Zinc	1-100	7440-66-6	NI	NI	NI

Información adicional: La composición y por ciento en peso varía ampliamente y puede estar determinado en la etiqueta del producto. ***REL: Recommended Exposure Limit (NIOSH)

SALUD	INFLAMABLE	REACTIVO	ESPECIAL	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
1	0	0	0	A

SECCION IV PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

1.- TEMPERATURA DE EBULLICION: ND	2.- TEMPERATURA DE FUSION: >100 C (>212 F)
3.- TEMPERATURA DE INFLAMACION: No aplica	4.- TEMPERATURA DE AUTOIGNICION: NI
5.- GRAVEDAD ESPECIFICA: > 7 g/cm3 a 20 C (68 F)	6.- DENSIDAD DE VAPOR (aire=1): NI
7.- PESO MOLECULAR: NI	8.- ESTADO FISICO Y COLOR: Sólido de color gris plata y de olor suave.
9.- VELOCIDAD DE EVAPORACION(Acetato de butilo=1): NI	10.- SOLUBILIDAD EN EL AGUA: No soluble o dificilmente mezclable.
11.- PRESION DE VAPOR: NI	12.- % DE VOLATILIDAD: NI
13.- LIMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD: INFERIOR: NI SUPERIOR: NI	14.- OTROS DATOS: Este producto no presenta riesgos de explosión.

SECCIONV RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSION

1.- MEDIO DE EXTINCION: NIEBLA DE AGUA: <input checked="" type="checkbox"/> ESPUMA: <input type="checkbox"/> CO ₂ : <input checked="" type="checkbox"/> POLVO QUIMICO SECO: <input checked="" type="checkbox"/> OTROS (ESPECIFICAR): Para grandes incendios utilice niebla de agua o espuma resistente al alcohol.
2.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: No se requiere de medidas especiales
3.- PROCEDIMIENTOS Y PRECAUCIONES ESPECIALES EN EL COMBATE DE INCENDIO: No identificado
4.- CONDICIONES QUE CONDUCEN A OTRO RIESGO ESPECIAL: No identificado
5.- PRODUCTOS DE LA COMBUSTION NOCIVOS PARA LA SALUD: No identificado

SECCIONVI DATOS DE REACTIVIDAD

1.- SUSTANCIA: INESTABLE: <input type="checkbox"/> ESTABLE: <input type="checkbox"/> NI	2.- CONDICIONES A EVITAR: No se presenta descomposición cuando se utiliza bajo las condiciones indicadas
3.- INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIAS A EVITAR): Acidos y oxidantes fuertes.	4.- PRODUCTOS PELIGROSOS DE LA DESCOMPOSICION: No se conocen productos de descomposición peligrosos.
5.- POLIMERIZACION ESPONTANEA: PUEDE OCURRIR: <input type="checkbox"/> NO PUEDE OCURRIR: <input type="checkbox"/> CONDICIONES A EVITAR: No se conocen reacciones peligrosas.	

SECCIONVII RIESGOS PARA LA SALUD

1A. PARTE EFECTOS A LA SALUD	
No es sensibilizante	
1.- EXPOSICION AGUDA	a) INGESTION ACCIDENTAL: Puede ser dañino si es ingerido. b) INHALACION: Pueden causar irritación respiratoria. c) PIEL (CONTACTO Y ABSORCION): No tiene efecto irritante. d) OJOS: Pueden causar irritación el humo de la soldadura.
EXPOSICION CRONICA: No es sensibilizante	
2.- SUSTANCIA CONSIDERADA COMO: Ver información adicional CANCERIGENA: <input type="checkbox"/> MUTAGENICA: <input type="checkbox"/> TETAROGENICA: <input type="checkbox"/> OTRAS: _____ FUENTE APROBADA: SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/> ESPECIFICAR: _____	
INFORMACION COMPLEMENTARIA (DL ₅₀ , CL ₅₀ , ETC.): No es sensibilizante	
2 da. parte EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS	
a) CONTACTO CON LOS OJOS:	Enjúguese los ojos con agua corriente manteniéndolos abiertos por algunos minutos.
b) CONTACTO CON LA PIEL:	Lávese inmediatamente con agua y jabón y enjúguese cuidadosamente.
c) INGESTION:	Induzca el vómito, si la persona está consciente. Solicite ayuda médica.
d) INHALACION:	Sumunstre aire fresco, consulte al médico en caso de complicaciones.

1.- OTROS RIESGOS O EFECTOS PARA LA SALUD: NI

2.- DATOS PARA EL MEDICO: NI

3.- ANTIDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR): NI

4.- EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL: Use guantes protectores. Material de los guantes: guantes de algodón, goma de nitrilo(NBR), goma natural (NR).

Tiempo de penetración del material de los guantes: Este dato debe ser proporcionado por el fabricante de los guantes, el cual debe ser tomado en cuenta.

Protección para los ojos: Use lentes de seguridad cuidadosamente sellados.

Protección respiratoria.- Cuando la ventilación no es suficiente para remover los vapores del área de trabajo, utilice aparato respirador autocontenido o cualquier otro tipo de equipo de respiración aprobado.

SECCION VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAME

1.- EN CASO DE FUGA O DERRAME: Medidas de seguridad personales: Asegure una ventilación adecuada.

Medidas de seguridad medioambientales: No permita la entrada del producto en redes de agua o en cualquier otro cuerpo de agua.

Medidas para la limpieza/recolección: Espere a que el material fundido solidifique y enfríe antes de ser raspado de la superficie a la que se ha adherido. Tenga precaución de no aspirar los vapores si es necesario cortar con antorcha las piezas grandes del material.

SECCION IX PROTECCION ESPECIAL

1.- EQUIPO DE PROTECCION ESPECIAL: NI

2.- VENTILACION: Asegure una ventilación adecuada.

SECCION X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION

1.- DEBE ESTAR DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Y CON LAS NORMAS QUE PARA EFECTOS SE EXPIDAN: DOT regulations:

Hazard class: Not regulated

Land transport ADR/RID (cross-border):

ADR/RID class: Not regulated

Maritime transport IMDG:

IMDG Class: Not regulated

Air transport ICAO-TI and IATA-DGR:

ICAO/IATA Class: Not regulated.

SECCION XI INFORMACION SOBRE ECOLOGÍA

1.- EL MANEJO Y DISPOSICION DEL MATERIAL DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS:

Notas generales: No permita que el producto sea descargado en masas de agua, cursos de agua o sisemas de alcantarilla..

Consideraciones de disposición:

Producto-Recomendación: No debe ser dispuesto junto con la basura doméstica. No permita que el producto sea descargado en sisemas de alcantarillas.

Contenedores contaminados: Las disposición debe hacerse de acuerdo con las regulaciones oficiales.

SECCION XII PRECAUCIONES ESPECIALES

1.- PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO:

Manejo:

Información acerca de seguridad durante su manejo.-Asegure una buena ventilación en el área de trabajo.

Información acerca de la protección en caso de explosión y fuego: No se requieren de medidas especiales.

Almacenamiento:

Requerimientos que deben reunir el almacén y los contenedores.- No hay condiciones especiales.

Información acerca del almacenamiento en un almacén común: No se requiere.

Información acerca de las condiciones de almacenamiento.- Almacene en condiciones secas.

2.- OTRAS PRECAUCIONES: Mantenga alejado de productos comestibles y alimentos. Retírese inmediatamente la ropa contaminada o manchada con el producto. Lávese las manos después de finalizar el trabajo. Almacene la ropa protectora por separado.

INFORMACIÓN ADICIONAL: *NE no especificado, NA no aplica, NI no identificado, ND no determinado.

LMPE-PPT: Límite máximo permisible de exposición promedio ponderado en el tiempo.

LMPE-CT: Límite máximo permisible de exposición de corto tiempo.

LMPE-P: Límite máximo permisible de exposición pico

IPVS: inmediatamente peligroso para la vida y la salud o salud.

HDS Hoja de datos de seguridad

INFORMACION REGULATORIA:

SARA:

Sección 355 (Sustancias extremadamente peligrosas): Ninguno de los componentes está enlistado

Sección 313 (lista de químicos tóxicos específicos)

7440-36-0-antimonio

7440-50-8-cobre

7440-22-4-plata

7440-66-6-zinc

TSCA: Todos los componentes están enlistados.

California Proposition 65:

Químicos conocidos por causar cáncer:

PRECAUCION: Este producto contiene los siguientes químicos conocidos en el Estado de California por causar cáncer:

7439-92-1-plomo

7440-43-9-cadmio

7440-02-0-níquel

Químicos conocidos por causar toxicidad reproductiva.

PRECAUCION: Este producto contiene químicos conocidos en el Estado de California por causar defectos de nacimiento y/u otros daños reproductivos.

7439-92-1-plomo

Categorías de carcinogenicidad:

EPA

7440-50-8-cobre D

7440-22-4-plata D

IARC: Ninguno

NTP: Ninguno de los componentes se encuentra enlistado.

TLV: Ninguno de los componentes se encuentra enlistado

NIOSH-Ca: Ninguno de los componentes se encuentra enlistado

OSHA-Ca: Ninguno de los componentes se encuentra enlistado

CANADA: La siguiente información propone las regulaciones específicas del producto en Canadá:

WHMIS Este producto ha sido clasificado de acuerdo con el criterio de peligrosidad de CPR y esta HDS contiene toda la información requerida por la misma.

WHMIS clasificación: D2B.

Componentes del producto enlistados por WHMIS: estaño, antimonio, cobre, plata.

Traducción. La información fue obtenida de las hojas de datos de seguridad del material en inglés (MSDS), proporcionada por Northrop Grumman Kester para AMP

ANEXO V.



Material Safety Data Sheet

Hoja de datos de seguridad del material

Teléfono de emergencia: CHEMTREC Número (800) 424-9300



Salud	1
Inflamabilidad	0
Riesgos físicos	0
Protección personal	

1. Identificación del producto y la compañía

Nombre del producto : Solder Alloy SAC305
 Bar, Solid Wire, Ribbon, Preforms
 Vaculoy, H-Flo, SMG, HAL, JetFlo, Fry-Lo, Exactalloy, Copperflo, Flo-Temp, Cleanwave

Product Código : 137482

Fabricante : Cookson Electronics
 Cookson Electronics Mexico, S.A. de C.V.
 109 Corporate Blvd.
 South Plainfield, NJ 07080
 Toll Free: (800) 367-5460
 Main Phone: (908) 791-3000
 Fax: (908) 791-3090
 www.alphametals.com

Fecha de validación : 2/3/2009. **Fecha de la versión que se sustituye** : 6/11/2008

Preparado por : T. Valverde
 (203)-799-4917

2. Identificación de peligros

Estado físico : Sólido.

Olor : Ninguno.

Estado OSHA/ HCS : Este material es considerado como peligroso por la Norma de Comunicación de Riesgos de la OSHA (29 CFR 1910.1200).

Visión general de la Emergencia : ¡ATENCIÓN!
 Nocivo por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. No ingerir. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Contiene material que puede causar daño a órganos diana. Use sólo con ventilación adecuada. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Lávese completamente después del manejo.

Vías de absorción : Inhalación, Ingestión.

Efectos agudos potenciales en la salud

Inhalación : Irrita las vías respiratorias.

Ingestión : Nocivo por ingestión. Puede causar daño a órganos diana. La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.

2. Identificación de peligros

- Piel** : Irrita la piel. La inflamación de la piel se caracteriza por la comezón, escamadura, enrojecimiento o aparición ocasional de ampollas.
- Ojos** : Irrita los ojos. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: rojez, el rching, hinchándose, dolor

Efectos crónicos potenciales en la salud

- Efectos crónicos** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
tin: La exposición prolongada o repetida puede causar pneumoconiosis benigno (Stannosis).
silver: Inhalación: la fiebre de vapor de metal, escalofríos o temblores, debilidad muscular, gusto metálico. Ingestión: convulsiones, choque. Le contact avec le produit peut causer une condition connue sous le nom d'argyrie, laquelle est due à la présence de composés d'argent (décoloration gris bleuâtre de la peau, de l'oeil, et des membranes muqueuses).
- Órganos vitales** : Contiene material dañino para los siguientes órganos: membranas mucosas, tracto respiratorio superior, piel, ojo, cristalino o córnea, nariz, senos nasales.
 Contiene material que puede causar daño a los órganos siguientes: riñones.
- Carcinogenicidad** : No clasificado o listado por IARC, NTP, OSHA, EU y ACGIH.
- Mutagenicidad** : No existen datos concluyentes que indiquen que el producto o cualquier componente presente en cantidad mayor al 0.1% pueda causar efectos genéticos hereditarios.
- Efectos de desarrollo** : No existen datos concluyentes que indiquen que el producto o cualquier componente presente en cantidad mayor al 0.1% pueda causar anomalías en el desarrollo.
- Efectos de fertilidad** : No existen datos concluyentes que indiquen que el producto o cualquier componente presente en cantidad mayor al 0.1% pueda reducir la fertilidad.
- Condiciones médicas agravadas por sobreexposición** : Desórdenes digestivos preexistentes y desórdenes que incluyan cualquier otro órgano en riesgo mencionado en esta FDS pueden ser agravados por la sobreexposición a este producto.

3. Composición/información sobre los componentes

Nombre	Número CAS	% en peso
tin	7440-31-5	80-100
silver	7440-22-4	1-5

Cualquier componente no listado en la sección 3 es no-regulado o está presente en el producto en concentraciones inferiores al límite legal de revelación.

4. Medidas de primeros auxilios

- Contacto con los ojos** : Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Obtenga atención médica si se produce irritación. Enjuagar los ojos inmediatamente con agua corriente durante al menos 30 minutos con los párpados abiertos.
- Contacto con la piel** : Lave la piel contaminada con suficiente agua. Qútese la ropa y calzado contaminados. Continúe enjuagando por lo menos por 15 minutos. Obtenga atención médica si se presentan síntomas. Lavar/descontaminar la ropa contaminada antes de volverla a usar. Limpiar el calzado completamente antes de volver a usarlo. Busque atención médica si la irritación persiste. En caso de contacto, lave abundante con agua por lo menos durante 15 minutos mientras se quita la ropa contaminada y los zapatos.
- Inhalación** : Obtenga atención médica inmediatamente. Transladar a la persona afectada al aire libre. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Mantenga a la persona caliente y en reposo. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Sería peligroso a la persona que proporcione ayuda dar resucitación boca-a-boca. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y obtenga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.

Continúa en la página siguiente

4. Medidas de primeros auxilios

- Ingestión** : Obtenga atención médica inmediatamente. Lave la boca con agua. Retirar las prótesis dentales si es posible. Transferir a la persona afectada al aire libre. Mantenga a la persona caliente y en reposo. No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. En caso de vómito, se debe mantener la cabeza baja de manera que el vómito no entre en los pulmones. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y obtenga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno.
- Protección del personal de primeros auxilios** : No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. Sería peligroso a la persona que proporcione ayuda dar resucitación boca-a-boca. Usense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma.

5. Medidas de lucha contra incendios

- Inflamabilidad del producto** : Ningún riesgo específico de fuego o explosión.
- Medios de extinción**
- Apropiado(s)** : Use un agente de extinción adecuado para el incendio circundante.
- No apropiado(s)** : No se conoce ninguno.
- Riesgos especiales de exposición** : En caso de incendio, aisle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado.
- Productos peligrosos de la combustión** : Óxido/óxidos metálico/metálicos
- Equipo de protección especial para los bomberos** : Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva.

6. Medidas en caso de vertido accidental

- Precauciones personales** : No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8).
- Precauciones ambientales** : Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).
- Gran derrame** : Retire los envases del área del derrame. Intente la acción de liberar desde arriba. Evite la entrada en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.
- Derrame pequeño** : Retire los envases del área del derrame. Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición.

Continúa en la página siguiente

7. Manipulación y almacenamiento

- Manipulación** : Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8). Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. No ingerir. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Manténgalo en el contenedor original o en un contenedor alternativo aprobado. Los contenedores deben mantenerse cerrados cuando no estén en uso. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No vuelva a usar el envase.
- Almacenamiento** : Conservar de acuerdo con las normas locales. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver sección 10) y comida y bebida. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases que han sido abiertos deben cerrarse cuidadosamente y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- Mantener el contenedor en un área fresca y bien ventilada. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama).

8. Controles de exposición/protección personal

Nombre del producto	Número CAS	Límites de exposición
tin	7440-31-5	OSHA PEL (Estados Unidos, 9/2005). TWA: 2 mg/m ³ 8 hora(s). ACGIH TLV (Estados Unidos, 1/2008). TWA: 2 mg/m ³ 8 hora(s). NIOSH REL (Estados Unidos, 6/2008). Notas: Note: The REL and PEL also apply to other inorganic tin compounds (as Sn) except tin oxides. TWA: 2 mg/m ³ 10 hora(s).
silver	7440-22-4	OSHA PEL (Estados Unidos, 11/2006). Notas: as Ag TWA: 0.01 mg/m ³ (as Ag) 8 hora(s). OSHA PEL 1989 (Estados Unidos, 3/1989). Notas: as Ag TWA: 0.01 mg/m ³ (as Ag) 8 hora(s). NIOSH REL (Estados Unidos, 6/2008). Notas: as Ag TWA: 0.01 mg/m ³ (as Ag) 10 hora(s). Estado: METAL DUST AND SOLUBLE ACGIH TLV (Estados Unidos, 1/2008). Notas: Substances for which the TLV is higher than the OSHA Permissible Exposure Limit (PEL) and/or the NIOSH Recommended Exposure Limit (REL). See CFR 58(124) :36338-33351, June 30, 1993, for revised OSHA PEL. TWA: 0.1 mg/m ³ 8 hora(s). Estado: Forma metálica
Consultar a los responsables locales competentes para conocer los valores mínimos considerados como aceptables.		
Procedimientos recomendados de control	: Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector.	
Medidas técnicas	: Use sólo con ventilación adecuada. Si la operación genera polvo, humos, gas, vapor o líquidos, use cercamientos del proceso, ventilación local, u otros controles de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los procesos deben ser diseñados para minimizar la exposición de sustancias peligrosas en el aire y de piel.	

Continúa en la página siguiente

8 . Controles de exposición/protección personal

Medidas higiénicas	: Láve las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del periodo de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo. Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Quitar inmediatamente la ropa contaminada. La ropa de trabajo contaminada no debería salir del lugar de trabajo.
Protección personal	
Respiratoria	: Use un respirador purificador de aire o con suministro de aire, que esté ajustado apropiadamente y que cumpla con las normas aprobadas si un avalúo del riesgo indica es necesario. La selección del respirador se debe basar en el conocimiento previo de los niveles, los riesgos de producto y los límites de trabajo de seguridad del respirador seleccionado.
Manos	: Guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplen con las normas aprobadas deben ser usados siempre que se manejen productos químicos si una evaluación del riesgo indica que es necesario. El usuario debe verificar que la selección final del tipo de guantes elegidos para manipular este producto sea la más apropiada y tenga en cuenta las condiciones especiales de uso incluidas en la evaluación de riesgo del usuario.
Ojos	: Evítase el contacto con los ojos. Cuando existan posibilidades de exposición, debe utilizarse lentes protectores.
Piel	: Evite el contacto con la piel y la ropa. Usar ropa protectora. Deberían utilizarse prendas especiales adecuadas a la tarea que se va a realizar (por ejemplo, manguitos, delantales, guanteletes, trajes desechables, etc.) para evitar dejar zonas de piel al descubierto. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela o use guantes.
Control de la exposición medioambiental	: Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.

9 . Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Sólido
Punto de inflamación	: No disponible
Temperatura de autoignición	: No disponible
Límites de inflamabilidad	: No disponible
Color	: Gris
Olor	: Ninguno
pH	: No disponible
Punto de ebullición/condensación	: No disponible
Punto de fusión/congelación	: No disponible
Presión de vapor	: No disponible
Densidad de vapor	: No disponible
Umbral del olor	: No disponible
Índice de evaporación	: No disponible
COV	: 0 g/l
Solubilidad	: Insoluble en los siguientes materiales: agua fría y agua caliente.

10. Estabilidad y reactividad

Estabilidad	: El producto es estable.
Condiciones que deben evitarse	: Ningún dato específico.
Incompatibilidad con diferentes sustancias	: Reactivo con agentes oxidantes, los agentes reductores, ácidos, los álcalis. Chlorine, peróxidos
Productos de descomposición peligrosos	: Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deben producir productos de descomposición peligrosos
Otro Productos de descomposición peligrosos	: óxidos de metal, tóxico, humos
Polimerización peligrosa	: Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa.

11. Información toxicológica

Carcinogenicidad

Grado de riesgo

Nombre de producto o ingrediente	ACGIH	IARP	EPA	NIOSH	NTP	OSHA
silver	-	-	D	-	-	-

Alpha no ha dirigido estudios específicos sobre la toxicidad de este producto.

12. Información ecológica

Ecotoxicidad acuática

Nombre de producto o ingrediente	Prueba	Resultado	Especies	Exposición
silver	-	Agudo EC50 0.0062 mg/L	Dafnia	48 horas
	-	Agudo EC50 9.2 ppb Agua fresca	Dafnia - Water flea - Daphnia magna - <24 horas	48 horas
	-	Agudo EC50 0.24 ug/L Agua fresca	Dafnia - Water flea - Daphnia magna - <1 días	48 horas
	-	Agudo EC50 9.5 ug/L Agua fresca	Dafnia - Water flea - Daphnia magna - <1 días	48 horas
	-	Agudo CL50 0.00213 mg/L	Pez	96 horas
	-	Agudo CL50 0.0062 mg/L Agua fresca	Pez - Rainbow trout, donaldson trout - Oncorhynchus mykiss - 145 mm	96 horas
	-	Agudo CL50 6.25 a 7.3 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
	-	Agudo CL50 4.7 a 5.62 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
	-	Agudo CL50 3.42	Pez - Fathead	96 horas

Continúa en la página siguiente

12. Información ecológica

a 4.05 ug/L Agua fresca	minnow - Pimephales promelas - <24 horas	
Agudo CL50 3.12 a 3.73 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
Agudo CL50 2.76 a 3.33 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
Agudo CL50 2.38 a 3.04 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
Agudo CL50 2.13 a 2.63 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
Agudo CL50 0.00342 mg/L	Pez	96 horas
Agudo CL50 0.00312 mg/L	Pez	96 horas
Agudo CL50 0.15 a 18 ug/L Agua fresca	Crustáceos - Water flea - Simoecephalus vetulus - <24 horas	48 horas
Agudo CL50 14 ug/L Agua fresca	Daphnia - Water flea - Daphnia pulex - <24 horas	48 horas
Agudo CL50 0.11 a 14 ug/L Agua fresca	Daphnia - Water flea - Ceriodaphnia reticulata - <4 horas	48 horas
Agudo CL50 0.00276 mg/L	Pez	96 horas
Agudo CL50 0.00238 mg/L	Pez	96 horas
Agudo CL50 0.28 a 7.7 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas
Agudo CL50 0.42 a 8.04 ug/L Agua fresca	Pez - Fathead minnow - Pimephales promelas - <24 horas	96 horas

Continúa en la página siguiente

13 . Consideraciones sobre la eliminación

Eliminación de los desechos

: Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Disponga del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para la disposición. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

La eliminación debe ser de acuerdo con las leyes y regulaciones nacionales, regionales y locales correspondientes.

Refiérase a la Sección 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO y Sección 8: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL para información adicional sobre el manejo y la protección de los empleados.

14 . Información relativa al transporte

Información reglamentaria	Número ONU	Nombre de envío adecuado	Clases	GE* Etiqueta	Información adicional
Clasificación DOT	No regulado	-	-	-	

GE*: Grupo de embalaje

15 . Información reglamentaria

Estados Unidos

Clasificación HCS

: Sustancia irritante
Efectos sobre los órganos destino

Regulaciones Federales de EUA

: Todos los ingredientes cumplen con las reglas u ordenamientos aplicables bajo las regulaciones TSCA de Estados Unidos de Norteamérica.
Todos los componentes están listados o son exentos.
TSCA 5(a)2 reglas significativas propuestas: No se encontraron productos.
TSCA 5(a)2 reglas significativas finales: No se encontraron productos.
TSCA 12(b) exportación una única vez: No se encontraron productos.

SARA313

Nombre del producto

Fomulario R - Requisitos de informes

: silver

Notificación del proveedor

: silver

Canadá

WHMIS (Canadá)

: Sustancia no regulada por el WHMIS (Canadá).

Inventario de Canadá

: Todos los componentes están listados o son exentos.

Las tas internacionales

Inventario de Sustancias Químicas de China (IECSC)

: Todos los componentes están listados o son exentos.

Inventario de Europa

: Todos los componentes están listados o son exentos.

Inventario de Sustancias de Australia (AICS)

: Todos los componentes están listados o son exentos.

Inventario de Sustancias de Japón (ENCS)

: No determinado

Inventario de Sustancias de Corea (KECI)

: No determinado
: Todos los componentes están listados o son exentos.

Continúa en la página siguiente

15. Información reglamentaria

Inventario de Sustancias de Filipinas (PICCS) : Todos los componentes están listados o son exentos.

16. Otra información

Definición de términos

ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
Ceiling	Límite máximo de exposición definido por OSHA
CAS	Servicio de Compendio de Químicos
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
NTP	Programa Nacional de Toxicología
OSHA	Administración para la Seguridad y Salud Ocupacional
PEL	Límite de Exposición Permisible
REL	Límite de Exposición Recomendable
RTK	Derecho a Saber
SARA	Acta de Enmiendas y Reautorización a Superfondo
STEL	Límite de Exposición a Corto Tiempo
TLV	Valor Umbral Límite según ACGIH
TLV-C	Valor Umbral-Techo Límite según ACGIH
TRADE SECRET	Reclamado según se permite en 29CFR:010, 1200
TSCA	Acta para el Control de sustancias Tóxicas
PPE	Equipo de Protección Personal
CEPA	Acta Canadiense para la Protección Ambiental
DSL	Lista de Sustancias Domésticas
NDSL	Lista de Sustancias No- Domésticas
NSN	Reglas de Notificación de Sustancias Nuevas

Contrareclamo

La información contenida adjunto se basa en datos considerados exactos. Sin embargo, no se expresa ninguna garantía implícita con respecto a la exactitud de estos datos o de los resultados que se obtendrán del uso de los mismos. Además, Cookson Electronics no asume ninguna responsabilidad de lesión para el comprador o a las terceras personas causadas por el material incluso si se siguen los procedimientos de seguridad razonables. Además, el comprador asume el riesgo en el uso del material.



Cookson Electronics

ANEXO VI



Hoja de datos de seguridad del material

Teléfono de emergencia: CHEMTREC Número (800) 424-9300



Salud	2
Inflamabilidad	0
Riesgos físicos	0
Protección personal	

1. Identificación del producto y la compañía

Nombre del producto : Solder Alloy 63Sn/37Pb
 Bar, Solid Wire, Ribbon, Preforms
 Vaculoy, Hi-Flo, SMG, HAL, JetFlo, Fry-Lo, Exactaloy, Copperflo Flo-Temp, Cleanwave 106156

Product Código :
Fabricante : Cookson Electronics
 Cookson Electronics Mexico, S.A. de C.V.
 109 Corporate Blvd.
 South Plainfield, NJ 07080
 Toll Free: (800) 367-5460
 Main Phone: (908) 791-3000
 Fax: (908) 791-3090
 www.alphametals.com

Avenida Nafta No. 800,
 Parque Industrial Stiva Aeropuerto
 Apodaca, Nuevo León, C.P. 86600
 Mexico
 www.cooksonelectronics.com
 Customer Service: (814) 946-1611

Fecha de validación : 2/3/2009, **Fecha de la versión que se sustituye** : 5/9/2008

Preparada por : T. Valverde
 (203)-769-4917

2. Identificación de peligros

Estado físico : Sólido.
Olor : Ninguno.
Estado OSHA/HCS : Este material es considerado como peligroso por la Norma de Comunicación de Riesgos de la OSHA (29 CFR 1910.1200).
Visión general de la Emergencia : ¡ATENCIÓN!
 Tóxico por inhalación y por ingestión. Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias. No ingerir. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Contiene material que puede causar daño a órganos diana. Contiene material que puede causar cáncer. El riesgo de cáncer depende de la duración y el grado de exposición. Contiene material que puede causar efectos genéticos hereditarios basándose en pruebas con animales. Contiene material que puede causar defectos en el nacimiento basándose en datos sobre animales. Contiene material que puede causar anomalías de desarrollo. Evite la exposición durante el embarazo. Contiene material que afecta la fertilidad masculina. Contiene material que puede afectar la fertilidad femenina. Use sólo con ventilación adecuada. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Lávese completamente después del manejo.

Continúa en la página siguiente

2. Identificación de peligros

Vías de absorción : Contacto cutáneo, Inhalación, Ingestión.

Efectos agudos potenciales en la salud

- Inhalación** : Tóxico por inhalación. Puede causar daño a órganos diana. Irrita las vías respiratorias.
- Ingestión** : Tóxico por ingestión. Puede causar daño a órganos diana. La ingestión puede causar irritación gastrointestinal y diarrea.
- Piel** : Irrita la piel. La inflamación de la piel se caracteriza por la comezón, escamadura, enrojecimiento o aparición ocasional de ampollas.
- Ojos** : Irrita los ojos. Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes: rojez, el itching, hinchándose, dolor.

Efectos crónicos potenciales en la salud

- Efectos crónicos** : Los síntomas adversos pueden incluir los siguientes:
tin: La exposición prolongada o repetida puede causar pneumoconiosis benigno (Stannosis).
lead: Veneno! Otros efectos nocivos: calambres/dolor abdominal, náusea o vómito, dolor de cabeza, debilidad muscular, gusto metálico, pérdida de apetito, insomnio, mareo/vértigo, "línea del plomo" en gomas, altos niveles del plomo en sangre y orina, pérdida de consciencia o coma y muerte. Efectos crónicos: irritabilidad, disturbios visuales, elevación de la presión sanguínea y la decoloración de piel.
- Órganos vitales** : Contiene material dañino para los siguientes órganos: tracto respiratorio superior, piel, ojo, cristalino o córnea.
 Contiene material que puede causar daño a los órganos siguientes: la sangre, riñones, El sistema reproductor, membranas mucosas, tracto gastrointestinal, sistema nervioso central (SNC).
- Carcinogenicidad** : Contiene material que puede causar cáncer. El riesgo de cáncer depende de la duración y el grado de exposición.
- Mutagenicidad** : Contiene material que puede causar efectos genéticos hereditarios, basándose en pruebas con animales.
- Teratogenicidad** : Contiene material que puede causar defectos en el nacimiento basándose en datos sobre animales.
- Efectos de desarrollo** : Contiene material que puede causar anomalías de desarrollo.
- Efectos de fertilidad** : Contiene material que afecta la fertilidad masculina. Contiene material que puede afectar la fertilidad femenina.
- Prop. 65 de California** : ADVERTENCIA: Este producto contiene un químico conocido en el estado de California como causante de cáncer y defectos al nacer u otros daños reproductivos.
- Condiciones médicas agravadas por sobreexposición** : Desórdenes respiratorios y digestivos preexistentes y desórdenes que incluyan cualquier otro órgano en riesgo mencionado en esta FDS pueden ser agravados por la sobreexposición a este producto.

3. Composición/información sobre los componentes

Nombre	Número CAS	% en peso
Sn	7440-31-5	60-70
lead	7439-92-1	30-40

Cualquier componente no listado en la sección 3 es no-regulado o está presente en el producto en concentraciones inferiores al límite legal de revelación.

Continúa en la página siguiente

4. Medidas de primeros auxilios

Contacto con los ojos	: Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. Obtenga atención médica si se produce irritación. Enjuagar los ojos inmediatamente con agua corriente durante al menos 30 minutos con los párpados abiertos.
Contacto con la piel	: Lave la piel contaminada con suficiente agua. Quítese la ropa y calzado contaminados. Continúe enjuagando por lo menos por 15 minutos. Procure atención médica. Lávese y descontamine la ropa contaminada antes de volverla a usar. Limpie el calzado completamente antes de volver a usarlo. En caso de contacto, lave abundantemente con agua por lo menos durante 15 minutos mientras se quita la ropa contaminada y los zapatos.
Inhalación	: Obtenga atención médica inmediatamente. Transladar a la persona afectada al aire libre. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Mantenga a la persona cabente y en reposo. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno. Sería peligroso a la persona que proporcione ayuda dar resucitación boca-a-boca. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y obtenga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón.
Ingestión	: Obtenga atención médica inmediatamente. Lave la boca con agua. Retirar las prótesis dentales si es posible. Transladar a la persona afectada al aire libre. Mantenga a la persona cabente y en reposo. No inducir al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. En caso de vómito, se debe mantener la cabeza baja de manera que el vómito no entre en los pulmones. No suministrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Si está inconsciente, coloque en posición de recuperación y obtenga atención médica inmediatamente. Asegure una buena circulación de aire. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón. Si no hay respiración, ésta es irregular u ocurre un paro respiratorio, el personal capacitado debe proporcionar respiración artificial u oxígeno.
Protección del personal de primeros auxilios	: No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. Sería peligroso a la persona que proporcione ayuda dar resucitación boca-a-boca. Úsense indumentaria y guantes adecuados, y protección para los ojos/la cara. Si se sospecha que los vapores continúan presentes, la persona encargada del rescate deberá usar una máscara adecuada o un aparato de respiración autónoma. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.

5. Medidas de lucha contra incendios

Inflamabilidad del producto	: Ningún riesgo específico de fuego o explosión.
Medios de extinción:	
Apropiado(s)	: Use un agente de extinción adecuado para el incendio circundante.
No apropiado(s)	: No se conoce ninguno.
Riesgos especiales de exposición	: En caso de incendio, aisle rápidamente la zona evacuando a todas las personas de las proximidades del lugar del incidente. No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado.
Productos peligrosos de la combustión	: Óxido de níquel, metales pesados.
Equipo de protección especial para los bomberos	: Los bomberos deben llevar equipo de protección apropiado y un equipo de respiración autónomo con una máscara facial completa que opere en modo de presión positiva.

Continúa en la página siguiente

6. Medidas en caso de vertido accidental

Precauciones personales	: No se tomará ninguna medida que implique algún riesgo personal o que no contemple el entrenamiento adecuado. Evacuar los alrededores. No deje que entre el personal innecesario y sin protección. No toque o camine sobre el material derramado. Proporcione ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8).
Precauciones ambientales	: Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas. Informe a las autoridades pertinentes si el producto ha causado contaminación medioambiental (alcantarillas, canales, tierra o aire).
Gran derrame	: Retire los envases del área del derrame. Intente la acción de liberar desde arriba. Evite la entrada en alcantarillas, canales de agua, sótanos o áreas reducidas. Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición. Nota: Véase la sección 1 para información de contacto de emergencia y la sección 13 para eliminación de desechos.
Derrame pequeño	: Retire los envases del área del derrame. Vacíe o barra el material y colóquelo en un envase de desperdicio etiquetado. Disponga por medio de un contratista autorizado para la disposición.

7. Manipulación y almacenamiento

Manipulación	: Use el equipo de protección personal adecuado (vea la Sección 8). Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Las personas que trabajan con este producto deberán lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. Evite la exposición durante el embarazo. No introducir en ojos o en la piel o ropa. No ingerir. Use sólo con ventilación adecuada. Llevar un aparato de respiración apropiado cuando el sistema de ventilación sea inadecuado. Manténgalo en el contenedor original o en un contenedor alternativo aprobado. Los contenedores deben mantenerse cerrados cuando no estén en uso. Los envases vacíos retienen residuos del producto y pueden ser peligrosos. No vuelva a usar el envase.
Almacenamiento	: Conservar de acuerdo con las normas locales. Almacenar en el contenedor original protegido de la luz directa del sol en un área seca, fresca y bien ventilada, separado de materiales incompatibles (ver sección 10) y comida y bebida. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Los envases que han sido abiertos deben cerrarse cuidadosamente y mantenerse en posición vertical para evitar derrames. No almacenar en contenedores sin etiquetar. Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente. Mantener el contenedor en un área fresca y bien ventilada. Mantener el contenedor bien cerrado y sellado hasta el momento de usarlo. Evitar todas las fuentes posibles de ignición (chispa o llama).

8. Controles de exposición/protección personal

<u>Nombre del producto</u>	<u>Número CAS</u>	<u>Límites de exposición</u>
tin	7440-31-5	OSHA PEL (Estados Unidos, 9/2005). TWA: 2 mg/m ³ 8 hora(s). ACGIH TLV (Estados Unidos, 1/2008). TWA: 2 mg/m ³ 8 hora(s). NIOSH REL (Estados Unidos, 6/2008). <i>Notas: Note: The REL and PEL also apply to other inorganic tin compounds (as Sn) except tin oxides.</i> TWA: 2 mg/m ³ 10 hora(s).
lead	7439-92-1	OSHA PEL (Estados Unidos, 9/2005). TWA: 0.05 mg/m ³ 8 hora(s).

ACGIH TLV (Estados Unidos, 1/2008). *Notas: as Pb*

Continúa en la página siguiente

8. Controles de exposición/protección personal

TWA: 0.05 mg/m³ (as Pb) 8 hora(s).
OSHA PEL (Estados Unidos, 11/2006). Notas: as Pb
TWA: 50 ug/m³ (as Pb) 8 hora(s).

NIOSH REL (Estados Unidos, 6/2008). Notas: See Appendix C -
Supplemental Exposure Limits Note: The REL and PEL also apply
to other lead compounds (as Pb).
TWA: 0.05 mg/m³ 10 hora(s).

Consultar a los responsables locales competentes para conocer los valores mínimos considerados como aceptables.

- Procedimientos recomendados de control** : Si este producto contiene ingredientes con límites de exposición, puede ser necesaria la supervisión personal, del ambiente de trabajo o biológica para determinar la efectividad de la ventilación o de otras medidas de control y/o la necesidad de usar equipo respiratorio protector.
- Medidas técnicas** : Use sólo con ventilación adecuada. Utilizar recintos de proceso, sistemas de ventilación locales, u otros procedimientos de ingeniería para mantener la exposición del obrero a los contaminantes aerotransportados por debajo de todos los límites recomendados o estatutarios. Los procesos deben ser diseñados para minimizar la exposición de sustancias peligrosas en el aire y de piel.
- Medidas higiénicas** : Lave las manos, antebrazos y cara completamente después de manejar productos químicos, antes de comer, fumar y usar el lavabo y al final del periodo de trabajo. Usar las técnicas apropiadas para remover ropa contaminada. Lavar las ropas contaminadas antes de volver a usarlas. Verifique que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad se encuentren cerca de las estaciones de trabajo. Está prohibido comer, beber o fumar en los lugares donde se manipula, almacena o trata este producto. Quitar inmediatamente la ropa contaminada. La ropa de trabajo contaminada no debería salir del lugar de trabajo.

Protección personal

- Respiratoria** : Use un respirador purificador de aire o con suministro de aire, que esté ajustado apropiadamente y que cumpla con las normas aprobadas si un avalúo del riesgo indica es necesario. La selección del respirador se debe basar en el conocimiento previo de los niveles, los riesgos de producto y los límites de trabajo de seguridad del respirador seleccionado.
- Manos** : Guantes químico-resistentes e impenetrables que cumplen con las normas aprobadas deben ser usados siempre que se manejen productos químicos si una evaluación del riesgo indica que es necesario. El usuario debe verificar que la selección final del tipo de guantes elegidos para manipular este producto sea la más apropiada y tenga en cuenta las condiciones especiales de uso incluidas en la evaluación de riesgo del usuario.
- Ojos** : Evite el contacto con los ojos. Cuando existan posibilidades de exposición, debe utilizarse lentes protectores.
- Piel** : Evite el contacto con la piel y la ropa. Usar ropa protectora. Deberían utilizarse prendas especiales adecuadas a la tarea que se va a realizar (por ejemplo, mangos, delantales, guantes, trajes desechables, etc.) para evitar dejar zonas de piel al descubierto. Lave bien la ropa contaminada con agua antes de quitársela, o use guantes.
- Control de la exposición medioambiental** : Emisiones de los equipos de ventilación o de procesos de trabajo deben ser evaluados para verificar que cumplen con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente. En algunos casos será necesario el uso de eliminadores de humo, filtros o modificaciones del diseño del equipo del proceso para reducir las emisiones a un nivel aceptable.

Continúa en la página siguiente

9. Propiedades físicas y químicas

Estado físico	: Sólido.
Punto de inflamación	: No disponible.
Temperatura de autoignición	: No disponible.
Límites de inflamabilidad	: No disponible.
Color	: Gris.
Olor	: Ninguno.
pH	: No disponible.
Punto de ebullición/condensación	: No disponible.
Punto de fusión/congelación	: No disponible.
Presión de vapor	: No disponible.
Densidad de vapor	: No disponible.
Umbral del olor	: No disponible.
Índice de evaporación	: No disponible.
COV	: 0 g/l
Solubilidad	: Insoluble en los siguientes materiales: agua fría y agua caliente.

10. Estabilidad y reactividad

Estabilidad	: El producto es estable.
Condiciones que deben evitarse	: Ningún dato específico.
Incompatibilidad con diferentes sustancias	: Reactivo con agentes oxidantes, los agentes reductores, ácidos, los álcalis, peróxidos, Chlorine.
Productos de descomposición peligrosos	: Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no se deben producir productos de descomposición peligrosos.
Otro Productos de descomposición peligrosos	: óxidos de metal tóxico, humos.
Polymerización peligrosa	: Bajo condiciones normales de almacenamiento y uso, no ocurrirá una polimerización peligrosa.

11. Información toxicológica

Toxicidad aguda

Nombre de producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
lead	LDLo	Rata	1 g/kg	-
	Intraperitoneal			
	TDLo	Rata	0.2 mg/kg	-
	Oral			

Carcinogenicidad

Grado de riesgo

Nombre de producto o ingrediente	ACGIH	IARC	EPA	NIOSH	NTP	OSHA
lead	A3	2B	-	-	Posible	-

Mutagenicidad

Nombre de producto o ingrediente	Prueba	Experimento	Resultado
lead	-	Mamífero-Animal	Dudoso

Teratogenicidad

Nombre de producto o ingrediente	Resultado	Especies	Dosis	Exposición
----------------------------------	-----------	----------	-------	------------

Continúa en la página siguiente

11 . Información toxicológica

lead	Dudoso - Inhalación	10 mg/m³	10 mg/m³	24 horas por día
	Dudoso - Oral	2119 mg/kg	2119 mg/kg	

Toxicidad reproductiva

Nombre de producto o ingrediente	Toxicidad materna	Fertilidad	Tóxico para el desarrollo	Especies	Dosis	Exposición
lead	-	Dudoso	-	Ratón	Oral: 400/2 mg/kg	-
	Dudoso	-	-	Ratón - Femenino	Oral: 300 mg/kg	-
	-	-	Dudoso	Rata - Femenino	maeozon: 3	24 horas por día
	-	-	Dudoso	Rata - Femenino	Oral: 520 mg/kg	-

Alpha no ha dirigido estudios específicos sobre la toxicidad de este producto

12 . Información ecológica

Ecotoxicidad acuática

Nombre de producto o ingrediente	Prueba	Resultado	Especies	Exposición
lead	-	Agudo CL50 1.17 mg/L Agua fresca	Pez-Rainbow trout, donaldson trout - Oncorhynchus mykiss - 145 mm	96 horas
	-	Agudo CL50 38829 a 71806 ppb Agua de mar	Pez - Inland silverside - Menidia beryllina	96 horas
	-	Agudo CL50 26150 a 44761 ppb Agua de mar	Pez - Inland silverside - Menidia beryllina	96 horas
	-	Agudo CL50 1.33 ppm Agua fresca	Pez - Cyprinus carpio - Juvenile (Fledgling, Hatching, Weaning) - 6.5 cm	96 horas
	-	Agudo CL50 0.8 ppm Agua fresca	Pez - Cyprinus carpio - Juvenile (Fledgling, Hatching, Weaning) - 6.5 cm	96 horas
	-	Agudo CL50 0.44 ppm Agua fresca	Pez - Cyprinus carpio - Juvenile (Fledgling, Hatching, Weaning) - 3.5 cm	96 horas
	-	Agudo CL50 4500 a 5500 ug/L Agua fresca	Crustáceos - Water flea - Simoecephalus vetulus - <24 horas	48 horas

Continúa en la página siguiente

12 . Información ecológica

Agudo CL50 4400 ug/L Agua de mar	Crustáceos - Indian prawn - Penaeus indicus - 6 a 9 cm	48 horas
Agudo CL50 4400 a 5300 ug/L Agua fresca	Dafnia - Water flea - Daphnia magna - <24 horas	48 horas
Agudo CL50 2800 ug/L Agua fresca	Pez - Smallmouth bass - Micropterus dolomieu - Swim- up	96 horas
Agudo CL50 2200 ug/L Agua fresca	Pez - Smallmouth bass - Micropterus dolomieu - Swim- up	96 horas
Agudo CL50 933 a 1200 ug/L Agua de mar	Crustáceos - Fleshy prawn - Penaeus chinensis	48 horas
Agudo CL50 530 ug/L Agua fresca	Dafnia - Water flea - Cenodaphnia rebeci 3ta - <4 horas	48 horas
Agudo CL50 29000 ug/L Agua fresca	Pez - Smallmouth bass - Micropterus dolomieu - Fingerling	96 horas
Agudo CL50 40000 ug/L Agua fresca	Pez - Carpa dorada - Carassius auratus	96 horas
Agudo CL50 5100 ug/L Agua fresca	Dafnia - Water flea - Daphnia pulex - <24 horas	48 horas
Agudo CL50 5010 ug/L Agua de mar	Crustáceos - Brine shrimp - Artemia salina	48 horas

13 . Consideraciones sobre la eliminación

Eliminación de los desechos

Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible. Los envases vacíos o los revestimientos pueden retener residuos del producto. Elimíense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. Disponga del sobrante y productos no reciclables por medio de un contratista autorizado para la disposición. La eliminación de este producto, sus soluciones y cualquier derivado deben cumplir siempre con los requisitos de la legislación de protección del medio ambiente y eliminación de desechos y todos los requisitos de las autoridades locales. Evite la dispersión del material derramado, su contacto con el suelo, el medio acuático, los desagües y las alcantarillas.

La eliminación debe ser de acuerdo con las leyes y regulaciones nacionales, regionales y locales correspondientes.

Refiérase a la Sección 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO y Sección 8: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL para información adicional sobre el manejo y la protección de los empleados.

Continúa en la página siguiente

14. Información relativa al transporte

Información reglamentaria	Número ONU	Nombre de envío adecuado	Clases	GE* Etiqueta	Información adicional
Clasificación DOT	No regulado.	-	-	-	

GE*: Grupo de embalaje

15. Información reglamentaria

Estados Unidos

- Clasificación HCS** : Maternal tóxico
Substancia irritante
Carcinógeno
Efectos sobre los órganos destino
- Regulaciones Federales de EUA** : Todos los ingredientes cumplen con las reglas u ordenamientos aplicables bajo las regulaciones TSCA de Estados Unidos de Norteamérica.
Todos los componentes están listados o son exentos.
TSCA 5(a)2 reglas significativas propuestas: No se encontraron productos.
TSCA 5(a)2 reglas significativas finales: No se encontraron productos.
TSCA 12(b) exportación una única vez: No se encontraron productos.

SARA 313

- Formulario R - Requisitos de informes** : Nombre del producto
lead
- Notificación del proveedor** : lead

Prop. 65 de California

ADVERTENCIA: Este producto contiene un químico conocido en el estado de California como causante de cáncer y defectos al nacer u otros daños reproductivos.

Canadá

- WHMIS (Canadá)** : Clase D-2A: Substancia muy tóxica que causa otros efectos.
- Inventario de Canadá** : Todos los componentes están listados o son exentos.

Listas internacionales

- Inventario de Sustancias Químicas de China (IECSC)** : Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Europa** : Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Sustancias de Australia (AICS)** : Todos los componentes están listados o son exentos.
- Inventario de Sustancias de Japón (ENCS)** : No determinado.
- Inventario de Sustancias de Corea (KECI)** : No determinado.
- Inventario de Sustancias de Filipinas (PICCS)** : Todos los componentes están listados o son exentos.

Continúa en la página siguiente

16. Otra información

Definición de términos

ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
Ceiling	Límite máximo de exposición definido por OSHA
CAS	Servicio de Compendio de Químicos
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
NTP	Programa Nacional de Toxicología
OSHA	Administración para la Seguridad y Salud Ocupacional
PEL	Límite de Exposición Permisible
REL	Límite de Exposición Recomendable
RTK	Derecho a Saber
SARA	Acta de Enmiendas y Reautorización a Superfondo
STEL	Límite de Exposición a Corto Tiempo
TLV	Valor Umbral Límite según ACGIH
TLV-C	Valor Umbral- Techo Límite según ACGIH
TRADE SECRET	Reclamado según se permite en 29CFR 19.10.1200
TSCA	Acta para el Control de sustancias Tóxicas
PPE	Equipo de Protección Personal
CEPA	Acta Canadiense para la Protección Ambiental
DGL	Lista de Sustancias Domésticas
NSL	Lista de Sustancias No- Domésticas
NSN	Reglas de Notificación de Sustancias Nuevas

Contrareclamo

La información contenida adjunto se basa en datos considerados exactos. Sin embargo, no se expresa ninguna garantía implícita con respecto a la exactitud de estos datos o de los resultados que se obtendrán del uso de los mismos. Además, Cookson Electronics no asume ninguna responsabilidad de lesión para el comprador o a las terceras personas causadas por el material incluso si se siguen los procedimientos de seguridad razonables. Además, el comprador asume el riesgo en el uso del material.



Cookson Electronics

ANEXO VII.

Sistema de Medición de Riesgo Ergonómico (SMRE)																																																																																				
Fundación de las Secciones			Prioridad de Cr.	Fecha																																																																																
Nivel de Riesgo	Más que 85-90	45 a 84 = Moderado		Número del SMRE																																																																																
Trabajo/Tarea/Turno				# de Trabajadores																																																																																
Horas por Turno				Horario de Trabajo																																																																																
Departamento				Ubicación																																																																																
Sección	<p>Sección I - Postura, Fuerza y Flexión</p>																																																																																			
Encurvado	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de los brazos y/o manos a nivel del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos del nivel de los hombros a la altura del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura de la cabeza 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de los brazos y/o manos a nivel del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura de la cabeza 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de los brazos y/o manos a nivel del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura de la cabeza 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de los brazos y/o manos a nivel del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura de la cabeza 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de los brazos y/o manos a nivel del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura del hombro • Trabajo de los brazos y/o manos de la altura del hombro a la altura de la cabeza 																																																																															
Torcer y Torcer el Brazo	<ul style="list-style-type: none"> • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro • Torcer el brazo a la altura del hombro 																																																																															
Movimiento de Brazos y Codos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los brazos y/o manos a la altura del hombro 																																																																															
Muñeca Encurvada	<ul style="list-style-type: none"> • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro • Muñeca encurvada a la altura del hombro 																																																																															
Movimiento de los Dedos y las Manos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro • Movimiento de los dedos y/o manos a la altura del hombro 																																																																															
Fuerza y Tensión	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro • Fuerza y tensión a la altura del hombro 																																																																															
Flexión Extensión	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro • Flexión y extensión a la altura del hombro 																																																																															
Estrés de la Vista	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro • Estrés de la vista a la altura del hombro 																																																																															
Sección I - Postura, Fuerza y Flexión																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Puntuación</th> <th colspan="3">Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>Baja</th> <th>Med</th> <th>Alta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Med</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>										Puntuación	Frecuencia			Baja	Med	Alta	Baja	0	5	25	Med	5	10	50	Alta	10	25	25																																																								
Puntuación	Frecuencia																																																																																			
	Baja	Med	Alta																																																																																	
Baja	0	5	25																																																																																	
Med	5	10	50																																																																																	
Alta	10	25	25																																																																																	
<p>Sección II - Levantamiento</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Levantamiento</th> <th colspan="5">Puntuación</th> <th rowspan="2">Comentarios</th> </tr> <tr> <th>1 pt</th> <th>5 pts</th> <th>10 pts</th> <th>20 pts</th> <th>30 pts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso del Objeto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso en Kg</td> <td></td> <td>2.7-8.8</td> <td>8.9-11.3</td> <td>11.4-23.1</td> <td>23.2-30.0</td> <td>≥ 23 kilos</td> </tr> <tr> <td>Posición Inicial (PI) distancia horizontal entre las manos y el centro del campo</td> <td></td> <td>2.54-22.9</td> <td>23-27.9</td> <td>28-33.0</td> <td>33.1-43.1</td> <td>≥ 43 cm</td> </tr> <tr> <td>Altura Inicial (AI) distancia por encima de o por debajo de la cintura</td> <td></td> <td><10.2</td> <td>10.3-38.1</td> <td>38.2-60.0</td> <td>60.1-101.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia de Levantar o Bajar (DLB) [cm] cambio de elevación</td> <td></td> <td>2.54-35.0</td> <td>35.1-55.9</td> <td>56.0-35.0</td> <td>90.0-177.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frecuencia Levantamientos por minuto o por hora</td> <td></td> <td>6/hr-20/hr</td> <td>20/hr-10/hr</td> <td>10/hr-3/hr</td> <td>3/hr-10/min</td> <td>>4 horas y >3/min</td> </tr> <tr> <td>Ángulo de Oír el Trabajo en grados</td> <td></td> <td>1-15</td> <td>16-35</td> <td>36-65</td> <td>66-95</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calidad de Agarre</td> <td></td> <td>Buena</td> <td>Med</td> <td>Mala</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia de Carga en metros</td> <td></td> <td>0.30-1.75</td> <td>1.76-4.00</td> <td>4.01-6.10</td> <td>6.11+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										Levantamiento	Puntuación					Comentarios	1 pt	5 pts	10 pts	20 pts	30 pts	Peso del Objeto							Peso en Kg		2.7-8.8	8.9-11.3	11.4-23.1	23.2-30.0	≥ 23 kilos	Posición Inicial (PI) distancia horizontal entre las manos y el centro del campo		2.54-22.9	23-27.9	28-33.0	33.1-43.1	≥ 43 cm	Altura Inicial (AI) distancia por encima de o por debajo de la cintura		<10.2	10.3-38.1	38.2-60.0	60.1-101.8		Distancia de Levantar o Bajar (DLB) [cm] cambio de elevación		2.54-35.0	35.1-55.9	56.0-35.0	90.0-177.8		Frecuencia Levantamientos por minuto o por hora		6/hr-20/hr	20/hr-10/hr	10/hr-3/hr	3/hr-10/min	>4 horas y >3/min	Ángulo de Oír el Trabajo en grados		1-15	16-35	36-65	66-95		Calidad de Agarre		Buena	Med	Mala			Distancia de Carga en metros		0.30-1.75	1.76-4.00	4.01-6.10	6.11+	
Levantamiento	Puntuación					Comentarios																																																																														
	1 pt	5 pts	10 pts	20 pts	30 pts																																																																															
Peso del Objeto																																																																																				
Peso en Kg		2.7-8.8	8.9-11.3	11.4-23.1	23.2-30.0	≥ 23 kilos																																																																														
Posición Inicial (PI) distancia horizontal entre las manos y el centro del campo		2.54-22.9	23-27.9	28-33.0	33.1-43.1	≥ 43 cm																																																																														
Altura Inicial (AI) distancia por encima de o por debajo de la cintura		<10.2	10.3-38.1	38.2-60.0	60.1-101.8																																																																															
Distancia de Levantar o Bajar (DLB) [cm] cambio de elevación		2.54-35.0	35.1-55.9	56.0-35.0	90.0-177.8																																																																															
Frecuencia Levantamientos por minuto o por hora		6/hr-20/hr	20/hr-10/hr	10/hr-3/hr	3/hr-10/min	>4 horas y >3/min																																																																														
Ángulo de Oír el Trabajo en grados		1-15	16-35	36-65	66-95																																																																															
Calidad de Agarre		Buena	Med	Mala																																																																																
Distancia de Carga en metros		0.30-1.75	1.76-4.00	4.01-6.10	6.11+																																																																															
<p>Diagrama de Criterios de Levantamiento</p>																																																																																				
<p>*Aviso: 6/hr = 0.1/min, 20/hr = 0.3/min</p>																																																																																				
<p>Notas y Soluciones Potenciales:</p>																																																																																				
<p>Prioridad de Corrección</p> <p>A - 1er Nivel</p> <p>B - 2o Nivel</p> <p>C - 3er Nivel</p> <p>X - No es Prioridad</p>																																																																																				

ANEXO VIII.



EQUIPAMIENTOS Representaciones y Equipamientos de Sonora, S.A. de C.V.

Hermosillo, Sonora a 28-JULIO-2011.

HERMOSILLO, SONORA

Atención a: ING. NADIA LILIAN MORALES ZAVALA

De acuerdo a su solicitud presentamos ante usted para su consideración nuestra cotización por el siguiente producto como se describe a continuación:

CANT	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1PZS	MASCARILLA 8577 3M	\$40.00	
	BATA TYVEK	\$29.00	
1PZS	GUANTE DE NYLON CON RECUBRIMIENTO DE PBU	\$18.00	
1 PAR			

Se deberá agregar el 16% de IVA

Precios LAB Hermosillo, Sonora.

Condiciones de Pago: CREDITO

Precios en Moneda Nacional : Pesos

Sin más por el momento agradezco de antemano la atención que brinde al presente.

CORDIALMENTE

Ing. OMAR LOPEZ HERNANDEZ

Nuestra calidad en el servicio respaldan su Seguridad

MATRIZ
 ESPERIDION AHUMADA #113 E CRUZ GALVEZ Y ANTONIA RUIZ
 COL VILLA DE SERIS HERMOSILLO SON TEL FAX (662) 250 17 11 Y
 254 33 25 CRI 034 (AA7) 274 21 03 03 9 CO. DEE 00000000

SUCURSAL
 AVE 12 #277 E CALLE 15 Y 16 COL CENTR
 GUAYMAS SONORA TEL (0162222) 44 631
 AVILA AMARILLO

ANEXO IX.

Hermosillo, Sonora, a 26 de Julio del 2011

A quien corresponda:

Por medio de la presente confirmo que recibí el reporte de resultados derivados de la exhaustiva evaluación llevada a cabo por el equipo sustentable del proyecto "Producción más limpia y prevención a la contaminación en TE Connectivity". Así mismo confirmo que los objetivos que nos interesa atender son los siguientes:

- Proporcionar entrenamientos a los trabajadores del área de MTC sobre el manejo adecuado de químicos y fomentar la consulta de las hojas de seguridad.
- Proporcionar entrenamiento específico a las operadoras de las soldadoras de ola sobre el riesgo de trabajar en dicha operación y los cuidados que deben de tener al manipular los químicos que ahí se utilizan.
- Reducir el riesgo ergonómico en posturas estáticas de alto a bajo.



Atentamente:

Ing. Sergio Ramos
Coordinador General de Seguridad e Higiene

ANEXO X

CUESTIONARIO DE SALUD OCUPACIONAL

Las preguntas que a continuación se le plantean son con el fin de conocer un poco más sobre las cuestiones de salud ocupacional. Responda de la manera más certera posible.

I. General

1. Edad _____

2. Sexo _____

3. ¿cuánto tiempo tiene laborando en la planta?

De un mes a dos años _____

De dos a cuatro años _____

De cuatro a seis años _____

De seis a diez años _____

Más de 10 años _____

4. ¿cuánto tiempo lleva trabajando en esta área (MTC)?

Menos de un mes _____

De un mes a seis meses _____

De seis meses a un año _____

II. Entrenamiento

5. Al entrar a laborar a esta empresa, se le proporcionaron cursos de entrenamiento. ¿Cómo considera usted la información impartida?

Buena, me ha servido en mi trabajo diario ____
Regular, aún tengo dudas de la información ____
Mala, pienso que le falta información que es importante ____
No recibí ningún curso de inducción ____

6. De los siguientes puntos, cuáles se tocan en los cursos impartidos por el dpto. de entrenamiento:

Equipo de seguridad a portar de manera obligatoria ____

Reglamento de seguridad e higiene ____

Prevención de incendios y uso de extinguidores ____

Uso de guardas en las máquinas ____

Bloqueo y etiquetado (lock out-tag out) ____

Seguridad en el trabajo ____

Etiquetado de químicos, información del producto, uso y almacenaje adecuado de los mismos ____

III. Manejo de químicos

7. En su operación, ¿cuántos químicos utiliza?

De uno a 3 químicos ____

De 4 a 6 químicos ____

Más de 6 químicos ____

8. ¿Conoces y has leído las hojas de seguridad de los químicos que se manejan en la línea?

Si las conozco y las he leído ____

Si las conozco, pero no las he leído ____

No sé de qué se me habla ____

9. Señale quiénes le han proporcionado la información necesaria sobre las especificaciones para utilizar de forma adecuada los químicos.

Mi jefa de línea _____

La operadora entrenadora _____

El dpto. de entrenamiento _____

Mi supervisor _____

El coordinador de seguridad e higiene _____

IV. Salud

10. De los siguientes síntomas, señale los que ha presentado con frecuencia en el último mes.

Irritación de la piel _____

Irritación y sensibilidad en la garganta y la nariz _____

Dolores de cabeza _____

Somnolencia excesiva _____

Animo decaído _____

Irritación en los ojos _____

Dificultad para respirar, siente que se agita _____

Mareos _____

11. ¿cuánto tiempo tiene sin realizarse exámenes de sangre?

3 meses _____

6 meses _____

Un año _____

Más de dos años _____

No recuerdo ____

V. Soldadura de blanda

12. ¿Cómo consideras trabajar con una soldadora de ola?

Es un trabajo sencillo, no requiere de mucha complejidad ____

Es sencillo, pero si es molesto trabajar con altas temperaturas ____

Molesto, me duelen las manos cuando cepillo las piezas ____

Malo, es sumamente incomodo trabajar con el olor de los químicos ____

13. ¿Conoces los riesgos que lleva trabajar con la soldadura de ola?

Sí, estoy enterada de ellos y por eso tomo mis precauciones ____

Tengo idea que hace daño, pero no sé qué tanto ____

No, no estoy enterada ____

14. De los siguientes ejemplos de equipo de protección personal, señala los que consideres indicados para realizar tu trabajo de soldadura.

Guantes resistentés al calor ____

Lentes ____

Bata desechable ____

Tapones auditivos ____

Careta ____

Mascarilla _____

Zapatos de seguridad _____

15. Cuando te diriges a consumir alimentos en el descanso, ¿realizas un buen lavado de manos antes de comer?

Si, lavo muy bien mis manos y antebrazo con agua y jabón _____

Utilizo solo antibacterial _____

NO, hay veces en que se me olvida lavarlas _____

16. De los siguientes síntomas, señala los que haya padecido en el último mes.

Irritación en la piel, comezón, ampollas y enrojecimiento _____

Problemas de visión crónicos _____

Irritación en los ojos _____

Molestias al respirar _____

Irritación en nariz _____

Dolor de cabeza fuerte _____

Dolor abdominal _____

Nauseas, vómitos y desórdenes digestivos _____

Problemas en embarazos _____

Debilidad _____

Bajo estado de animo _____

Otros _____

- Si se menciona otros, especificar cuáles.