

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROGRAMA DE PREVENCIÓN A LA CONTAMINACIÓN EN
UNA TENERIA DE SONORA”**

TRABAJO ESCRITO

**Que para obtener el DIPLOMA de
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE**

Presenta:

DINA RUTH MEZA FAUSTO

1942

Director de Tesina:

Dr. Luis Eduardo Velázquez Contreras

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

El proceso por el cual pasa la piel bovina para convertirse en un material flexible y duradero, conlleva una serie de actividades que ocasionan un impacto ambiental y ocupacional derivado de la falta de controles y medidas aptas para ocasionar el mínimo impacto obteniendo el mismo o mayor rendimiento sin afectar la calidad del producto final.

Diseñar un programa de prevención a la contaminación acorde a las necesidades propias de la organización, proporcionará a los ejecutivos de dirección un manual con una serie de alternativas de decisión que vendrán a crear un impacto directo sobre la salud ocupacional de sus empleados y los sistemas operativos donde se creará un entorno ambiental más amigable. Lograr eliminar, reducir y/o prevenir focos de impacto ambiental severos futuros y lesiones graves entre los trabajadores permite adentrarse en un círculo de mejoras continuas entre implementación, evaluación y retroalimentación del programa de prevención a la contaminación,

El programa de prevención a la contaminación que se proporciona debe contar con la observación específica, que las medidas sugeridas están asociadas con la eliminación, prevención y/o reducción de la contaminación con bajos costos de implementación y de fácil aplicación, donde el proceso productivo es el que se ve con mayor impacto produciendo ahorros en costos y mejoras en la calidad del producto final.

Por último no se le debe temer a tomar decisiones sobre la implantación de nuevas tecnologías, hay que recalcar que la mejora continua es la base para llegar a la excelencia.

ABSTRACT

The process by which bovine skin happens to become a flexible and durable material, has a series of activities that cause environmental and occupational impact as a result from the lack of controls and measures suitable to cause minimal impact getting the same or greater performance without affecting final product quality.

Design a program for pollution prevention according to the needs of the organization, will provide executive management a manual with a set of alternatives decision that create a direct impact on the occupational health of employees and operating systems creating a friendly environment. Eliminate, reduce or prevent outbreaks of future severe environmental impact and serious injuries among workers offer to enter in a cycle of continuous improvement from implementation, evaluation and feedback program on pollution prevention,

The present pollution prevention program provided successful recommendations that suggested measures associated with the elimination, prevention or reductions on pollution at low cost and easy to apply, where the production process has the greatest impact by producing cost savings and making improvements in product quality.

Finally, it should not be afraid for executive board to make decisions about the implementation of new technologies, the continuous improvement is the basis for achieving excellence.

ÍNDICE

CARTA DE APROBACION DE LOS MIEMBROS DEL JURADO	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
1 INTRODUCCIÓN	1
2 OBJETIVO GENERAL	2
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
4 ANÁLISIS LITERARIO	3
4.1 Aspectos Generales	3
4.2 Aspectos Económicos	4
4.3 Caracterización del Proceso	5
4.4 Impactos Ambientales y Riesgos Ocupacionales	8
4.5 Casos de Estudio	10
5 METODOLOGIA	12
5.1 Tipo de Estudio	12
5.2 Alcance	13
5.3 Preguntas de Investigación	13
5.4 Diseño Utilizado	13
5.5 Objeto de Estudio	15
5.6 Selección y Tamaño de Muestra	16
5.7 Instrumentos de Recolección y Manejo de Datos	16
6 RESULTADOS	17
6.1 Visión	17
6.2 Misión	17
6.3 Política de Sustentabilidad	17
6.4 Caracterización del Proceso	18
6.4.1 Proceso	18
6.4.2 Descripción del Proceso	19
6.4.3 Controles de Ingeniería	22
6.4.4 Controles Administrativos	22
6.4.5 Equipo de Protección Personal	22
6.4.6 Almacenaje de Productos Químicos	23
6.5 Identificación de Impactos Ambientales y Riesgos Ocupacionales	23
6.5.1 Riesgos Ambientales	23
6.5.2 Riesgos Ocupacionales	24
6.5.3 Resumen de Riesgos	26
6.6 Evaluación de Impactos Ambientales y Riesgos Ocupacionales	27
6.6.1 Evaluación Riesgos Ambientales	27
6.6.2 Evaluación Riesgos Ocupacionales	28
7 ALTERNATIVAS DE OPORTUNIDAD	32
7.1 Análisis de Causa Raíz	32
7.2 Prioritización de Alternativas	37
7.3 Alternativas de Solución	37
8 ANÁLISIS	40
9 CONCLUSIONES	42
10 REFERENCIAS	44
11 ANEXOS	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1 Zonas en las que se divide la piel	5
Fig.2 Diagrama de descripción del proceso de producción de piel	7
Fig.3 Distintos residuos e impactos ambientales relacionados	9
Fig.4 Diagrama de enfoque cuantitativo	12
Fig.5 Diagrama del programa de prevención a la contaminación	14
Fig.6 Descripción del proceso en línea del salado de piel bovina	19
Fig.7 Diagrama de etapas de doblado	22

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Imagen satelital ubicación Cueros Torreón SA de CV	15
Fotografía 2. Acomodo de pieles	20
Fotografía 3. Reposo de pieles	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de riesgos ambientales	23
Tabla 2. Identificación de riesgos ocupacionales	24
Tabla 3. Resumen de riesgos ambientales	26
Tabla 4. Resumen de riesgos ocupacionales	27
Tabla 5. Resultados de análisis al agua residual	27
Tabla 6. Cantidades de productos químicos empleados para la limpieza de una pila	28
Tabla 7. Mediciones de la luz en diferentes áreas de trabajo	29
Tabla 8. Valoración a posturas de trabajo en las diferentes fases	30
Tabla 9. Efectos sobre la salud del cloro	31
Tabla 10. Efectos sobre la salud ácido clorhídrico líquido	31

ANEXO

1 Carta de aceptación	47
2 Hoja de datos de seguridad cloro	48
3 Hoja de datos de seguridad ácido muriático	52
4 Resultados de análisis agua residual	56
5 Cotización montacargas renta	58
6 Cotización montacargas venta	59

1 INTRODUCCIÓN

El salado de pieles es una actividad que data de hace miles de años, nacido de procesos arcaicos proporciona abrigo, cobijo y protección. Es un material duradero, flexible y orgánico. Este se remonta a los orígenes del hombre, el arte de curtir pieles proporcionó la supervivencia de la especie, y este puede ser uno de los primeros productos manufacturados por el hombre. Hoy en día es materia prima para muchas prendas de vestir, artículos de trabajo, etc., la piel bovina es un subproducto muy bien aprovechado.

El proceso del curtido no ha sufrido un cambio drástico desde sus inicios, se elimina todo lo superfluo de la piel y se le agregan sustancias naturales o artificiales para hacerlo más útil y perdurable.

Desde el punto ambiental, el proceso de curtido ha sido señalado como un alto contaminante, ya que es un subproducto putrescible y de biodegradación lenta, sin los procesos adecuados para el manejo de sus residuos.

Para eliminar, prevenir y/o reducir la contaminación generada, diseñar e implementar un programa de producción más limpia produce mejoras productivas y reducciones de costos importantes, además de brindar soluciones preventivas y correctivas a problemas producidos por los desechos generados.

Por último, la adopción de medidas señaladas en este documento permitirá brindar a esta empresa y a empresas similares dedicadas al rubro del salado de pieles bovinas, mejorar las cuestiones productivas, cumplir con normatividades ambientales y de salud ocupacional y lo más importante detonar prácticas sustentables para la región y para la industria del salado.

2 OBJETIVO GENERAL

Potencialmente prevenir, eliminar y/o reducir los impactos ambientales y del riesgo ocupacional, derivados de la el salado de pieles bovinas, en Sonora.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1er.- Realizar el análisis literario respectivo al proceso de curtido de pieles bovinas, que permita identificar factores de riesgo ambiental y de salud ocupacional.

2do.- Obtener el apoyo de los dueños de ambas empresas para que colaboren con el plan de mejoramiento al proceso productivo y lograr la concientización de los empleados sobre la importancia del mismo.

3er.- Caracterizar, identificar y evaluar los riesgos ambientales y ocupacionales en el proceso de transformación, que permita observar áreas de oportunidad para el diseño de un programa de prevención a la contaminación.

4to.- Diseñar y proponer un programa de prevención a la contaminación que sirva como instrumento empresarial para la toma de decisiones ambientales y ocupacionales.

4 ANÁLISIS LITERARIO

4.1 Aspectos Generales

Las pieles y el cuero fabricados a partir de pellejos curtidos de animales se utilizan desde hace miles de años para confeccionar prendas de vestir. La industria de la piel y el cuero sigue siendo importante en la actualidad ya que es considerado como materia prima para la fabricación de diversos productos (Osinsky, n.d.). La transformación de la piel de un animal en cuero se le presenta al consumidor en forma de zapatos, billeteras, cinturones, bolsos, chaquetas, etc., cada uno de estos artículos tiene una finalidad y como tal, requiere también de su propio procedimiento de fabricación.

El curtido y salado de pieles tiene como definición por la Real Academia de Lengua Española como "Sitio o taller donde se curten y trabajan las pieles.", se le conoce también como tenería (encina para curtir) (Real Academia de Lengua Española, 2001).

La producción de curtido y salado de piel es considerado una tradición artesanal y principalmente es administrado familiarmente (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, n.d.).

Se denomina curtido al proceso por el cual se transforma la piel en un material que se conserva a través del tiempo y posee características de flexibilidad, resistencia y belleza que le da gran valor comercial y estético (Villagrán et al, 2000).

El salado del cuero es la etapa del proceso de producción más difundido ya que es utilizado para proteger la estructura de las pieles; consiste esencialmente en deshidratar la piel la cual está formada por un 60-65% de agua, medio en el cual la reproducción de las bacterias se facilita (Sharphose, 1972). La cantidad de sal (cloruro de sodio) se determina para obtener un buen salado o deshidratación de la misma, y esta depende en gran medida del tamaño adecuado del grano de sal que oscila entre 1-3 milímetros. El grano de sal no debe exceder este grosor ya que puede dañar la piel, por ejemplo dejando marcas que ya no saldrán jamás, además de requerir un mayor tiempo de disolución, viéndose disminuida la concentración salina en las etapas iniciales del proceso, poniendo a riesgo el nivel de conservación requerido. Por otro lado si el grano es de un diámetro muy pequeño tienden a formarse terrones lo que hace difícil su disolución (Sharphose, 1972).

4.2 Aspectos Económicos

Un análisis preparado por Landell Mills Commodities Studies (LMC) para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) muestra que el mercado internacional de pieles está dominado cada vez más por unos pocos países productores de América del Norte, Europa Occidental y Oceanía, que permiten la libre exportación de pieles en cualquier forma (Osinsky, n.d.).

De acuerdo con información recabada por el Instituto Nacional De Ecología, actualmente México se encuentra ubicado entre los diez mayores productores de pieles a nivel internacional, generando el 4% de la producción mundial (SEMARNAP, 1999). La mayor parte de las curtidurías se encuentran localizadas en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y en los estados de Nuevo León, Jalisco y Guanajuato. El número de tenerías registradas a nivel nacional es de 1000 aproximadamente (SEMARNAP, 1999). Siendo el Estado de Guanajuato el mayor productor a nivel nacional ya que genera alrededor del 65% del curtido y acabado de cuero. En la ciudad de León existen más de 500 tenerías y constituye la principal actividad económica (SEMARNAP, 1999).

Datos en el tercer informe de gobierno del Presidente Felipe Calderón, en el 2009 se destinaron para el Programa de Inducción y Desarrollo del Financiamiento al Medio Rural contó con 3 mil 848 millones de pesos para otorgar créditos por 31 mil 200 millones de pesos con ello ayudando a 698 mil productores, principalmente de ingresos medios y bajos del sector rural a fortalecer sus procesos productivos (Tercer Informe de Gobierno, 2009). Lo que beneficio directamente a el Estado de Sonora, mediante el Programa de Financiamiento a Proyectos Productivos, Sonora 2009, el Fondo de Capitalización e Inversión Rural (FOCIR) con 20 MDP destinados a otorgar el financiamiento a proyectos MIPYMES que contribuyan a fomentar e integrar cadenas productivas, a que incrementen su competitividad y que promuevan su fortalecimiento y generen negocios de alto valor agregado que presenten viabilidad técnica y económica acorde con lo anteriormente mencionado (Secretaría de Economía del Estado de Sonora, 2009), porque para el Estado existen grandes oportunidades de detonar empresas del curtido y salado de pieles bovinas.

4.3 Caracterización del Proceso

La piel fresca se encuentra dividida de zonas estructuradas homogéneamente de acuerdo a su espesor y grado de compactación, estas se pueden diferenciar en tres grandes áreas (Villagran et al, 2000) (Figura 1):

- Crupón: es la zona más homogénea tanto en espesor como en su estructura histológica; es la más compacta y valiosa. Se corresponde con la región dorsal y lumbar del animal y equivale al 45% del peso total de la piel fresca.
- Cuello: su espesor es irregular. Corresponde a la piel del cuello y cabeza del animal y representa el 25% del peso total de la piel fresca.
- Falda: Es la zona más irregular de la piel. Se corresponde con la piel que recubre el vientre y las patas. Esta zona equivale al 30% del peso total de la piel fresca.

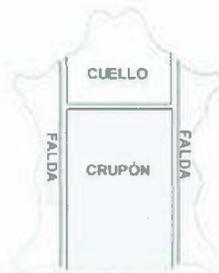


Figura 1 Zonas en las que se divide la piel.

El curtido es el proceso químico mediante el cual se convierten los pellejos de animales en cuero. El término *cuero* designa la cubierta corporal de los grandes animales (por ejemplo, vacas o caballos), mientras que *piel* se aplica a la cubierta corporal de animales pequeños (por ejemplo, ovejas). Los cueros y pieles son en su mayor parte subproductos de mataderos, aunque también pueden proceder de animales fallecidos de muerte natural, cazados o atrapados en cepos. Las curtidurías están situadas generalmente cerca de las zonas de cría de ganado (Baker, n.d.).

El proceso completo se puede clasificar básicamente en cuatro etapas (figura 2) (Baker, n.d.); la primera que se denomina "Ribera" y en ella se lleva a cabo la limpieza de la piel que se recibe como materia prima, la cual puede estar conservada con cloruro de sodio, en cuyo caso se denomina "verde salada" o recibirse fresca o seca. En esta etapa se eliminan todos los componentes de la piel que no son transformables a cuero, como sales de sodio, pelo y material proteínico. La segunda etapa comprende propiamente el proceso de "Curtido", mediante el cual se logra impartir estabilidad química y física a la

piel evitando su putrefacción y haciéndola resistente a cambios de temperatura y humedad. En el curtido se utilizan materiales de origen vegetal (Curtido Vegetal) o sales inorgánicas, especialmente sales de cromo (Curtido al Cromo). La piel curtida se denomina cuero azul o con el término inglés "wet blue". La tercera etapa se conoce como Re-curtido, Teñido y Engrase "RTE", y en ella se logra que el cuero adquiera suavidad, color y otras características que son necesarias para fabricar artículos comerciales. Finalmente, en la cuarta etapa denominada "Acabado" se imparte al cuero las características específicas que el mercado impone a cada tipo de producto, como puede ser el grabado, color y tacto, entre otros. Algunos de los químicos más abrasivos y que principalmente se utilizan en el proceso son los ácidos sulfúricos, acetato de sodio, acetonas, ácido acético, ácido carboxílico, ácido crómico, ácido fórmico, éter, sulfato de aluminio amoniacal (o potásico).

PROCESOS TÍPICOS DE CURTIDO Y ACABADO DEL CUERO RIBIERA

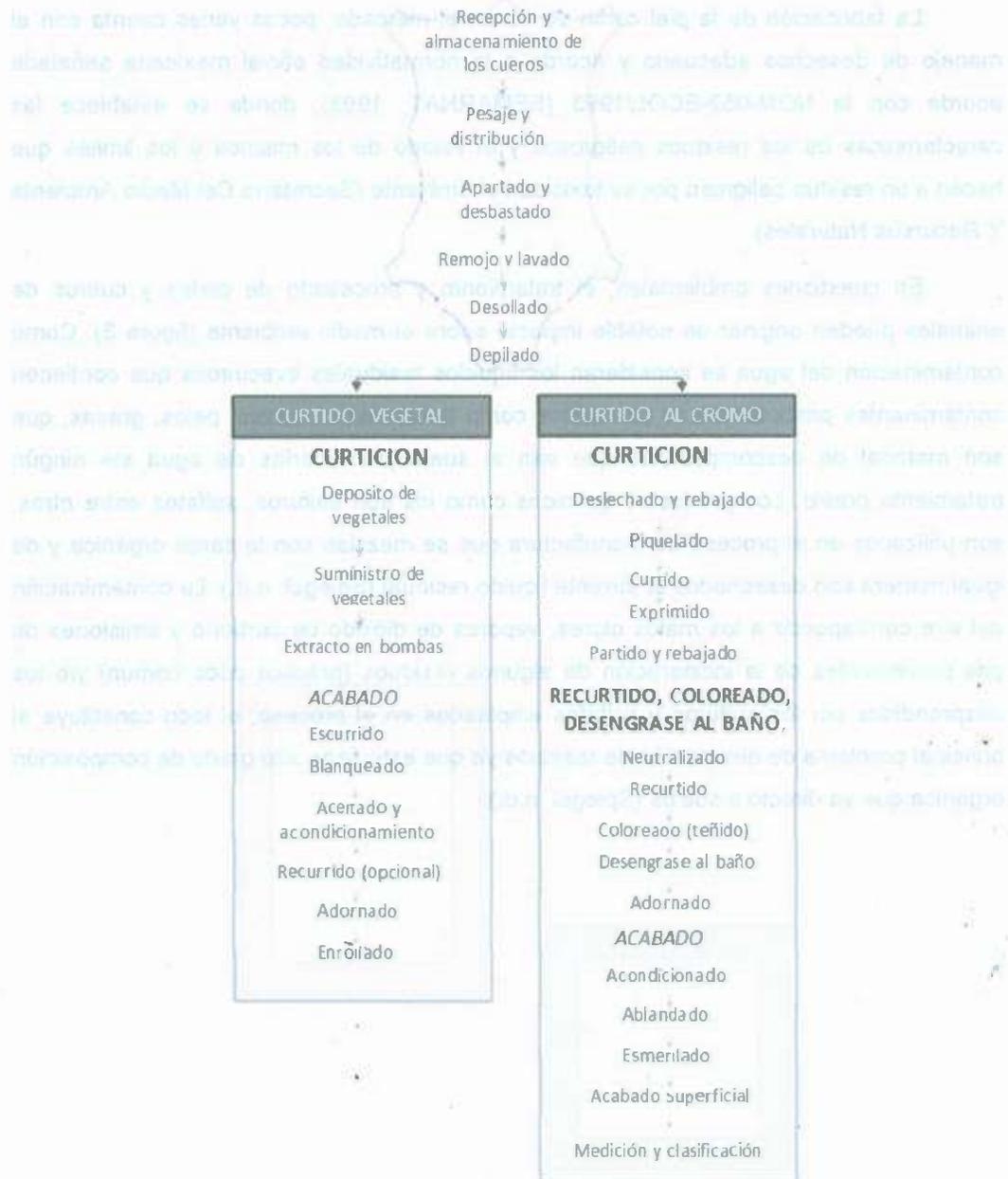


Figura 2. Diagrama de descripción del proceso de producción de piel.

¹Fuente: Industrias Textiles y de la Confección, n.d., p.88.4

³ Baker, D., n.d. Industrias Textiles y de la Confección, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo p. 88.4

4.4 Impactos Ambientales y Riesgos Ocupacionales

La fabricación de la piel como se ve en el mercado, pocas veces cuenta con el manejo de desechos adecuado y acorde a la normatividad oficial mexicana señalada acorde con la NOM-052-ECOL/1993 (SEMARNAT, 1993), donde se establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (Secretaría Del Medio Ambiente Y Recursos Naturales).

En cuestiones ambientales, el tratamiento y procesado de pieles y cueros de animales pueden originar un notable impacto sobre el medio ambiente (figura 3). Como contaminación del agua se consideran los líquidos residuales evacuados que contienen contaminantes procedentes de los cueros como lo son las camazas, pelos, grasas, que son material de descomposición que van al suelo y/o tuberías de agua sin ningún tratamiento previo. Los productos químicos como los son sulfuros, sulfatos entre otros, son utilizados en el proceso de manufactura que se mezclan con la carga orgánica y de igual manera son desechados al torrente líquido residual (Spiegel, n.d.). La contaminación del aire corresponde a los malos olores, vapores de dióxido de carbono y emisiones de gas provenientes de la incineración de algunos residuos (práctica poco común) y/o los desprendidos por los sulfuros y sulfatos empleados en el proceso; el lodo constituye el principal problema de eliminación de residuos ya que este tiene alto grado de composición orgánica que va directo a suelos (Spiegel, n.d.).

ESQUEMA DEL IMPACTO AMBIENTAL RELACIONADO CON LAS OPERACIONES DEL CURTIDO

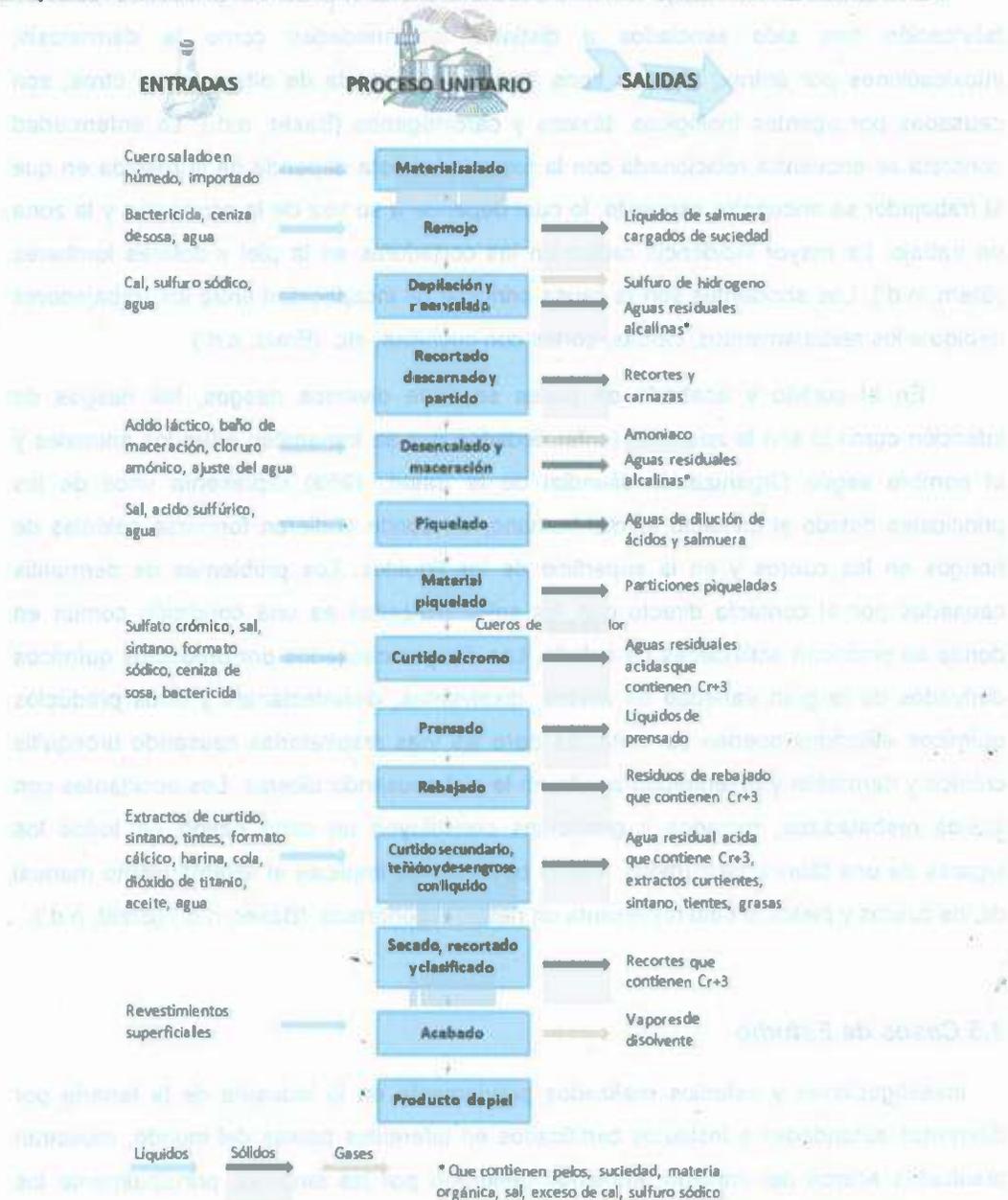


Figura 3. Distintos residuos e impactos ambientales relacionados.

²Fuente: Industrias Textiles y de la Confección, n.d., p.88.11

²Spiegel, J., n.d. Industrias Textiles y de la Confección, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo p. 88.11

Los puestos de trabajo en la industria del cuero y de los productos para su fabricación han sido asociados a distintas enfermedades como la dermatosis, intoxicaciones por ántrax, algunos tipos de cáncer, pérdida de olfato, entre otros; son causadas por agentes biológicos, tóxicos y carcinógenos (Baker, n.d.). La enfermedad concreta se encuentra relacionada con la exposición; ésta depende de la medida en que el trabajador se encuentre expuesto, lo cual depende a su vez de la ocupación y la zona de trabajo. La mayor incidencia radica en las cortaduras en la piel y dolores lumbares (Stem, n.d.). Los accidentes son la causa principal de incapacidad entre los trabajadores debido a los resbalamientos, caídas, cortes con cuchillas, etc. (Braid, n.d.).

En el curtido y acabado de pieles se tiene diversos riesgos, los riesgos de infección como lo son la zoonosis (enfermedades que se transmiten entre los animales y el hombre según Organización Mundial de la Salud, 1959) representa unos de los principales debido al contacto animal-humano, en donde pudieran formarse colonias de hongos en los cueros y en la superficie de los líquidos. Los problemas de dermatitis causados por el contacto directo con las sales utilizadas es una condición común en donde se practican actividades de salado. Los riesgos causados por productos químicos derivados de la gran variedad de ácidos, disolventes, desinfectantes y otros productos químicos utilizados pueden ser irritantes para las vías respiratorias causando bronquitis crónica y dermatitis y resequedad aguda en la piel causando úlceras. Los accidentes con suelos resbaladizos, mojados y grasientos constituyen un serio riesgo en todos los lugares de una fábrica de curtidos. Varias operaciones implican el levantamiento manual de los cueros y pieles lo cual representa un riesgo ergonómico. (Baker, n.d.) (Braid, n.d.).

4.5 Casos de Estudio

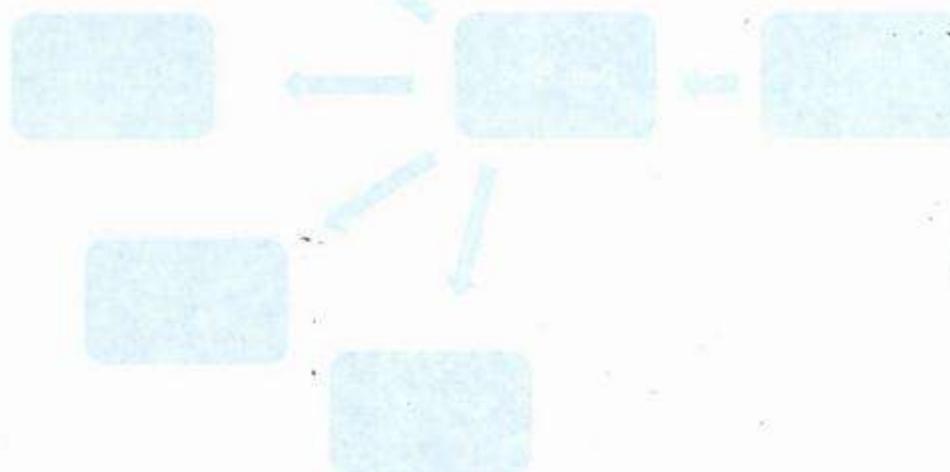
Investigaciones y estudios realizados previamente en la industria de la tenería por diferentes autoridades e institutos certificados en diferentes países del mundo, muestran resultados acerca del impacto ambiental generado por las tenerías, principalmente los enfocados a reducir el consumo del agua.

En el marco legislativo, el Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas de España (INESCOP) y el Centro Tecnológico Nacional del Cuero y Calzado de Túnez (CNCC), mostraron el impacto ambiental por tenerías en Túnez, los resultados marcaron que las tenerías ubicadas en Túnez, no conocen la legislación ambiental vigente ni los límites

establecidos para sus emisiones, ni sus obligaciones, así mismo realizan una gestión poco adecuada de sus residuos peligrosos y no peligrosos y el ahorro de energía es pobre (Ferrer, J., et al, n.d.).

En residuos líquidos, una investigación en Argentina, (Raisman, J., González, A., 2002) mostró que el agua disminuye su valor ya que no puede ser utilizada para la bebida o con fines agrícolas, se ve afectada la vida acuática y causa una baja en los peces ya que mueren a causa de la disminución del oxígeno disuelto, la contaminación del agua alcanza niveles subterráneos, los cuales hacen el proceso de purificación natural más lento y el suelo de igual manera se ve contaminado.

Por otra parte la Autoridad Nacional Palestina (PNA por sus siglas en ingles), mostró que en la población de Hebrón, Palestina, existían altas concentraciones de orgánicos, sales y metales pesados, tanto en estado sólido y líquido, como resultado de la tenerías, por lo que se trataron de implementar medidas que estuvieran enfocadas en reducir el impacto ambiental y el costo de producción por medio de un proceso de reciclado de afluentes (Nazer, W., et al, 2006).



5 METODOLOGÍA

5.1 Tipo de Estudio

El presente caso de estudio, se cataloga de carácter exploratorio con un enfoque cuantitativo (figura 4), en el cual pretende contestar las preguntas de investigación referentes al impacto ambiental y de salud ocupacional dentro de las empresas, con lo cual se permite confiar en la medición numérica, la estadística para establecer con exactitud los patrones de comportamiento que se suponen de manera generalizada siempre y cuando las condiciones de trabajo sean similares. (Hernandez R., et al, 2003).

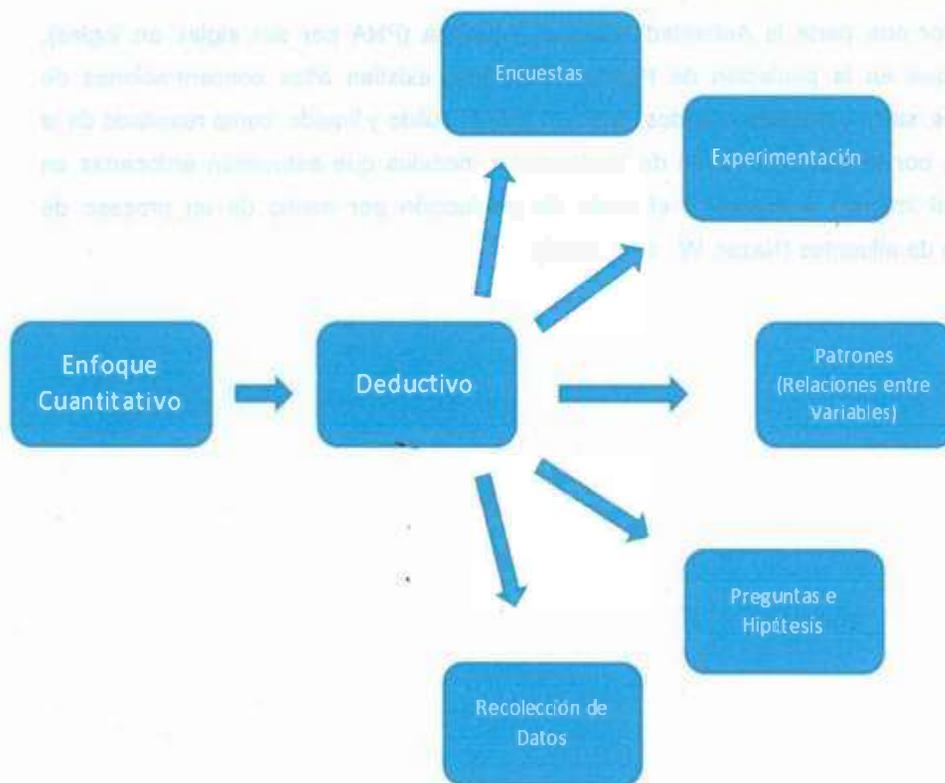


Figura 4. Diagrama de enfoque cuantitativo.

³Fuente: Metodología de la investigación, 2003.

³ Hernandez R., Fernández C., Baptista P., 2003. Metodología de la Investigación 3ra ed. Mc Graw Hill.

5.2 Alcance

El caso de estudio será llevado a cabo en una empresa sonorense la cual se dedica al salado de piel bovina ubicada en el parque industrial Dynatech en el municipio de Hermosillo. Tomando en cuenta el factor tiempo, se prevé se lleve a cabo en un lapso de tiempo de 7 meses abarcando los meses de diciembre 2009 a junio del presente año, con la finalidad que se logren obtener datos periódicos y constantes.

5.3 Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son los riesgos ocupacionales y ambientales que se generan en la empresa?
- ¿Existen oportunidades para prevenir, eliminar y/o reducir los riesgos ocupacionales y ambientales derivados?

5.4 Diseño Utilizado

El método a utilizar en esta investigación parte del diseño de un programa de prevención a la contaminación, el cual contará con estrategias en el área de producción que permitan por medio de su posible implementación prevenir, reducir y/o eliminar los desperdicios generados en el salado de piel bovina.

Para llevar a cabo el desarrollo del programa de prevención a la contaminación (figura 5), son necesarias diferentes herramientas y pasos, que en su implementación permitan una mejora continua, por medio de una serie de opciones posibles a implementar acorde con un programa de prevención a la contaminación adaptada a las especificaciones y necesidades respectivas.



Figura 5. Diagrama del programa de prevención a la contaminación.

⁴Fuente: *Developing and Maintaining a Pollution Prevention Program In: Industrial Pollution Prevention Handbook*, 1995.

⁴ Case Laurie, Mendicino Laura, Thomas David, 1995. *Developing and Maintaining a Pollution Prevention Program In: Industrial Pollution Prevention Handbook*, Illinois Hazardous Waste Research and Information Center.

5.5 Objeto de Estudio

La tenería que esta siendo objeto de estudio, esta conformada por un total de 6 empleados (desempeñando diferentes funciones dentro del área de producción y funciones administrativas), con edades oscilantes entre los 30 a 58 años de edad, conformados por 5 hombres y una mujer. Es una micro empresa, de distribución nacional de materia prima, que provee pieles saladas principalmente al estado de Guanajuato para la elaboración productos diversos. Tienen una producción mensual de 60 toneladas aproximadamente. Está ubicada sobre la calle "De Los Seris" en el parque industrial Dynatech en la ciudad de Hermosillo, Sonora (Fotografía 1).



Fotografía 1. Imagen satelital ubicación Cueros Torreon en parque industrial Dynatech, Hermosillo, Son., Mex. (Google Maps)

5.6 Selección y Tamaño de Muestra

El muestreo no probabilístico fue de manera incidental ya que se trata de un proceso en el cual se selecciona directa e intencionadamente el objeto de estudio ya que se cuenta con fácil acceso a ellos.

La manera de seleccionar la empresa fue de manera determinística, no estadística, ya que al presentarse la propuesta se mantuvieron interesados y accedieron a cooperar con la investigación.

La selección no probabilística se basa en que la elección de los elementos de estudio no depende de la probabilidad, si no de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra, su procedimiento no es mecánico, ni con base en formulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona (Hernández, R., et al, 2003).

5.7 Instrumentos de Recolección y Manejo de Datos

Como herramientas de recolección de datos para desarrollar el programa de prevención a la contaminación, se conformará de diagramas de secuencia lineal para mostrar claramente el proceso de producción con la finalidad de poder identificar con mayor claridad las fuentes de riesgo ambiental y ocupacional.

Las matrices de Leopold son otra herramienta que se utilizará para medir el impacto ambiental. Valoraciones ergonómicas para evaluar cuestiones ocupacionales. Mediciones al ruido, luz, temperatura del establecimiento, condiciones de trabajo, etc., entre otros; donde se identifiquen los riesgos ocupacionales generados, con el fin de obtener patrones que conduzcan a determinar las oportunidades e identificar las opciones mas viables para su aplicación con la finalidad de completar el programa.

6 RESULTADOS

Como primera fase del programa de prevención a la contaminación se ha logrado obtener el apoyo de la empresa por parte de los dueños y administrativos para colaborar con el desarrollo del mismo, haciendo por escrito su interés en el programa mediante la carta de aceptación (ver anexo 1), en la cual se dictamina el consentimiento de la colaboración bajo un programa de prevención a la contaminación en una tenería de Sonora para la Especialidad en Desarrollo Sustentable, durante los meses de diciembre 2009 a junio del año presente.

Su interés no solo ha quedado en brindar su apoyo, el compromiso ha quedado impreso en el desarrollo de la visión misión y política de sustentabilidad, que conjuntamente se ha ido trabajando hasta quedar satisfechos con el resultado a continuación con se muestran los lineamientos clave de la empresa.

6.1 Visión

Ser proveedor nacional de cueros de alta calidad, innovando en nuestros procesos y siempre comprometidos con nuestros clientes, proveedores y la comunidad.

6.2 Misión

Proporcionar a nuestros clientes pieles de alta calidad, fomentando lealtad entre nuestros empleados siempre cuidando su seguridad laboral y con un compromiso a nuestra comunidad y medio ambiente buscando reducir nuestro impacto ambiental al mínimo.

6.3 Política de Sustentabilidad

En Cueros Torreón S.A de C.V, nos comprometemos en obtener liderazgo en la protección al medio ambiente, reduciendo al mínimo la generación de residuos y emisiones a la atmosfera, agua y tierra, por medio de un programa de prevención a la contaminación, obteniendo un ahorro en costos, aumentando en la eficiencia operativa, mejorando la calidad de nuestros procesos y productos, así como la salud y seguridad de nuestros empleados.

Mediante los siguientes estatutos ambientales Cueros Torreón SA de CV se compromete a:

- Valorar la responsabilidad compartida de todo el mundo con el compromiso de protección del medio ambiente.
- Prevenir la contaminación mediante la reducción y/o eliminación de la generación de residuos y emisiones.
- Identificar e implementar estrategias de oportunidades para prevenir la contaminación mediante el fomento y participación de todos sus empleados.
- Encontrar la fuente de emisiones contaminantes y utilizar métodos de reducción, siendo prioridad las cuestiones ambientales.
- Demostrar a la región una adhesión a todas las regulaciones ambientales que promuevan la cooperación y la coordinación entre el gobierno de la industria y el público hacia el objetivo común de prevenir la contaminación.

6.4 Caracterización del Proceso

6.4.1 Proceso

En el siguiente diagrama muestra de manera lineal el proceso de transformación de la piel bovina. Muestra la manera en cual la piel recién desprendida de la carne y con todas sus propiedades naturales, es recibida, y su proceso de transformación hasta que se entrega a los clientes (Figura 6)-

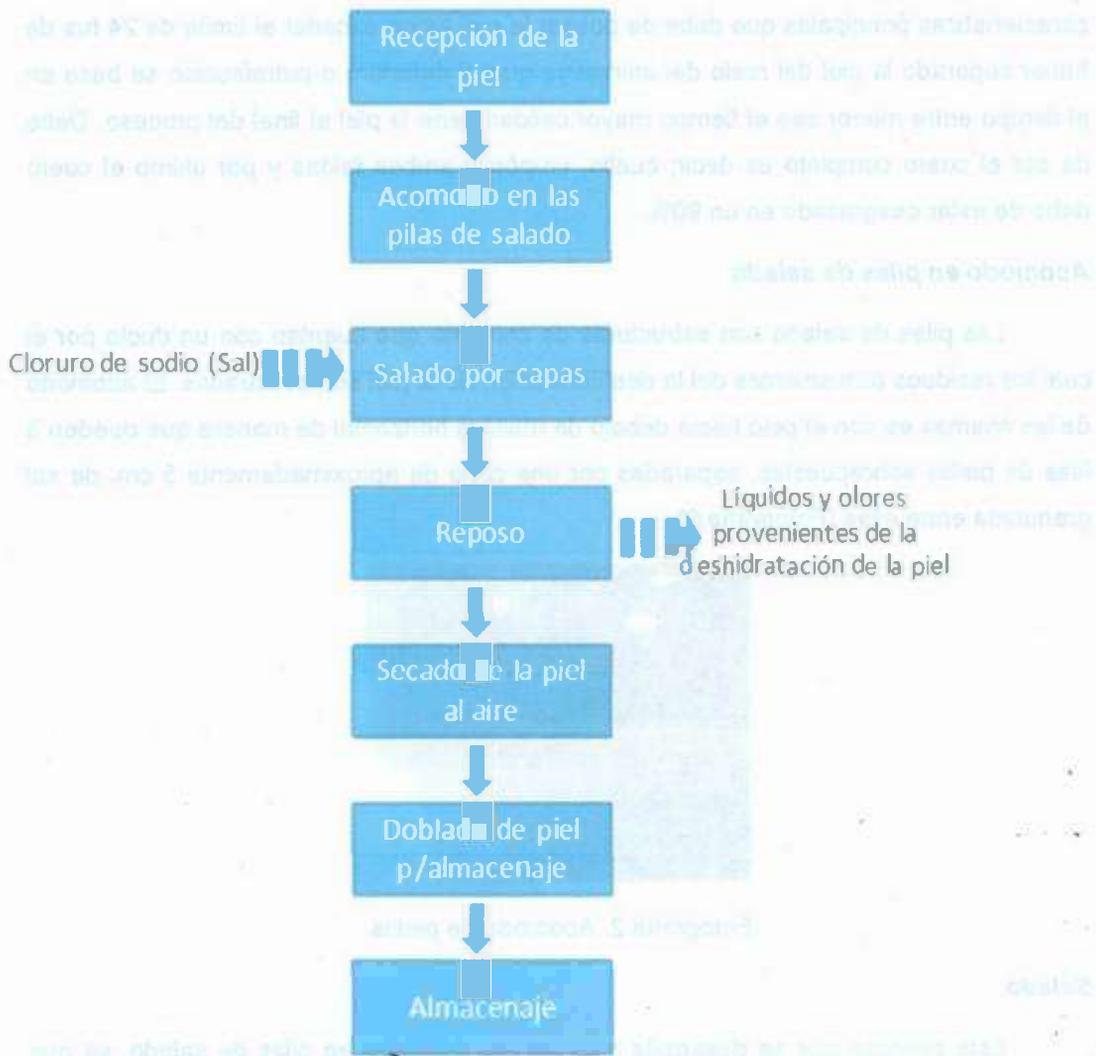


Figura 6. Descripción del proceso en línea del salado de piel bovina.

6.4.2 Descripción del Proceso

El proceso de salado, se puede dividir en 7 etapas, las cuales conforman desde que llega la piel a las instalaciones de manufactura, hasta la entrega y acomodo en el camión que las transportara al cliente.

Recepción de la piel

La piel proveniente de los diversos rastros cercanos a la ciudad de Hermosillo, son trasladados a Cueros Torreón con la finalidad de recibir el salado correspondiente. Las

características principales que debe de poseer la piel es no exceder el límite de 24 hrs de haber separado la piel del resto del animal ya que el deterioro o putrefacción se basa en el tiempo entre menor sea el tiempo mayor calidad tiene la piel al final del proceso. Debe de ser el cuero completo es decir, cuello, crupòn y ambas faldas y por último el cuero debe de estar desgrasado en un 90%.

Acomodo en pilas de salado

Las pilas de salado son estructuras de concreto que cuentan con un ducto por el cual los residuos provenientes del la deshidratación de la piel son evacuados. El acomodo de las mismas es con el pelo hacia debajo de manera horizontal de manera que queden 3 filas de pieles sobrepuestas, separadas por una capa de aproximadamente 5 cm. de sal granulada entre ellas (Fotografía 2).



Fotografía 2. Acomodo de pieles

Salado

Este proceso que se desarrolla a la par del acomodo en pilas de salado, ya que permite la conservación de la piel, el único ingrediente que se utiliza es el cloruro de sodio (NaCl) (cloruro sódico, sal común o sal de mesa) granulado. El NaCl es producido en masa por la evaporación de agua de mar o salmuera de otros recursos, como lagos salados o minado de roca de sal. El cloruro de sodio granulado es comprado en sacos de 50 kg., a un proveedor local el cual se encarga de llevarla a las instalaciones periódicamente.

Reposo

El periodo de tiempo que la piel debe de estar bajo proceso de deshidratación de 15 a 20 días para lograr la durabilidad, la textura y el color deseado, además de permitir

que no crezcan microorganismos que vayan a afectar la calidad de la piel en los siguientes procesos de manufactura (Fotografía 3).



Fotografía 3. Reposo de pieles.

Secado

Parte importante es la eliminación del cloruro de sodio, por lo que el secado permite este paso, al eliminar el cloruro de sodio de la piel y separarla para ventilación proporciona que se pueda apreciar una piel rígida, sin restos de materia orgánica en estado de descomposición, además que permite la liberación de ciertos olores desagradables para dar paso al olor característico del cuero que por el contrario del olor original es agradable. Para lograr este paso simplemente la piel es tomada de manera individual y pasa a otra pila de concreto donde están menos apiladas lo que permite el paso de la ventilación y están más cerca de la luz solar.

Doblado de piel

El doblado de la piel se realiza unas cuantas horas antes de ser subidas al camión transportador, ya que la piel sin doblar es más fácil de manejar y para evitar bultos que puedan entorpecer las actividades diarias en otras pilas de concreto. El doblado de la piel se hace en 5 etapas, primeramente ambas faldas son dobladas hacia dentro, posteriormente el cuello de la piel es envuelto de la misma manera y media parte del crupón se utiliza para completar el 4to doblado y por último se da vuelta para vista rectangular, de esta manera se asegura la uniformidad de los embalajes de piel por lo que su acomodo y traslado es más sencillo (Figura 7).

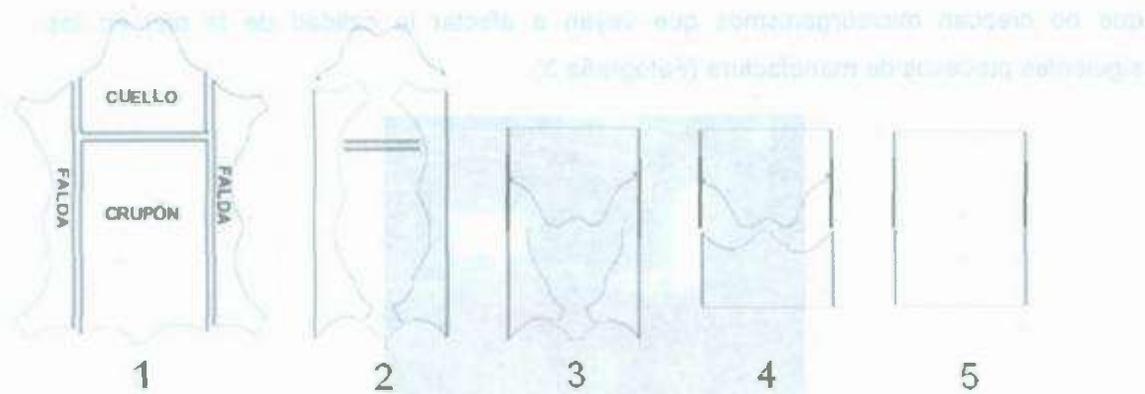


Figura 7. Diagrama de etapas de doblado.

Almacena je

El almacenamiento ocurre cuando se cumplen 15 días después de haber estado en reposo. La piel no permanece mucho tiempo en almacén ya que se tiene una periodicidad de 15 días cuando se tiene un embarque de pieles se transportan 30 toneladas en un camión transportador de una compañía externa. El acomodo de las mismas, es en forma de torres tomando en cuenta que queden apretadas entre ellas para evitar el movimiento.

6.4.3 Controles de Ingeniería

No cuentan con controles de ingeniería.

6.4.4 Controles Administrativos

No cuentan con controles administrativos.

6.4.5 Equipo de Protección Personal

Los empleados tienen a su disposición una serie de equipos de protección, personal para uso diario, para realizar todas las labores. Los equipos de protección personal son los siguientes:

- Botas antiderrapantes de poliuretano de media pierna

- Fajas tipo persista de nylon y ajuste en velcro

6.4.6 Almacenaje de Productos Químicos

El almacén de productos químicos utilizados para la limpieza de las estaciones de trabajo están localizados en un espacio rectangular de 1.30m X 1 m, sin ventilación y sin luz eléctrica. Los materiales identificados son jabón en polvo, cloro, sosa caustica y acido muriático.

Las cantidades encontradas son en presentaciones de galones de plástico, bien cerradas por las tapas de seguridad proporcionadas por el proveedor, son productos adquiridos en diferentes establecimientos comerciales, sin tener preferencia por algún lugar en específico.

Los productos anteriormente mencionados son utilizados sin medidas específicas por los empleados para realizar las labores de limpieza del establecimiento, ni teniendo a la mano las hojas de seguridad correspondientes a cada producto químico.

6.5 Identificación de Riesgos Ambientales y Riesgos Ocupacionales

6.5.1 Riesgos Ambientales

Los riesgos generados encontrados durante el proceso de manufactura están categorizados en 3 áreas desechos sólidos, efluentes y emisiones. Los riesgos ambientales generados en cada estación de trabajo se encuentran descritos en la tabla X mostrada a continuación (Tabla 1).

Estación De Trabajo	Riesgos Ambientales
Recepción de piel	Desechos sólidos
	Trozos de camaza
	Efluentes
	Mezcla de productos químicos empleados para la limpieza
Acomodo en las pilas de salado	Emisiones
	Malos olores
Salado por capas	Efluentes

	Sal Emisiones Malos olores
Reposo	Desechos sólidos Trozos de camaza Efluentes Trozos de camaza Sangre coagulada Sal Mezcla de productos químicos empleados para la limpieza Emisiones Malos olores
Secado de la piel al aire	Emisiones Malos olores

Tabla 1. Identificación de riesgos ambientales.

6.5.2 Riesgos Ocupacionales

Los riesgos ocupacionales identificados durante el proceso están categorizados en 4 áreas biológicas-infecciosas, físicas, ergonómicas y químicas; y por áreas de trabajo. Los riesgos se encuentran descritos en la siguiente tabla (Tabla 2).

Estación De Trabajo	Riesgos Ocupacionales
Recepción de piel	<p>Biológicos - Infecciosos</p> <p>Zoonosis</p> <p>Infección de cortaduras</p> <p>Físicos</p> <p>Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar</p> <p>Ergonómicos</p> <p>Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg.</p> <p>Químicos</p> <p>Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza</p> <p>Otros Riesgos</p> <p>Caidas y/o resbalones por superficies resbaladizas</p> <p>Cortadas y/o pérdidas de miembros en brazos y manos por el uso de cuchillos</p> <p>Fatiga de globos oculares</p> <p>Perdida de olfato</p>
Acomodo en las pilas	Biológicos - Infecciosos

de salado	<p>Zoonosis</p> <p>Infección de cortaduras</p> <p>Físicos</p> <p>Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar</p> <p>Ergonómicos</p> <p>Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg.</p> <p>Químicos</p> <p>Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza</p> <p>Otros Riesgos</p> <p>Caídas y/o resbalones por superficies resbaladizas</p> <p>Perdida de olfato</p>
Salado por capas	<p>Biológicos - Infecciosos</p> <p>Zoonosis</p> <p>Infección de cortaduras</p> <p>Irritación de mucosas</p> <p>Físicos</p> <p>Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar</p> <p>Ergonómicos</p> <p>Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg.</p> <p>Químicos</p> <p>Dermatitis</p> <p>Irritación de ojos y piel</p> <p>Abrasiones</p> <p>Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza</p> <p>Otros Riesgos</p> <p>Caídas y/o resbalones por superficies resbaladizas</p> <p>Perdida de olfato</p>
Reposo	<p>Biológicos - Infecciosos</p> <p>Zoonosis</p> <p>Infección de cortaduras</p> <p>Físicos</p> <p>Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar</p> <p>Químicos</p> <p>Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza</p> <p>Otros Riesgos</p> <p>Perdida de olfato</p>
Secado de la piel al aire	<p>Físicos</p> <p>Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar</p> <p>Ergonómicos</p> <p>Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg.</p>

	Químicos Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza Otros Riesgos Caídas y/o resbalones por superficies resbaladizas Perdida de olfato
Doblado de piel p/ almacenaje	Físicos Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar Ergonómicos Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg. Químicos Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza Otros Riesgos Perdida de olfato
Almacenaje	Físicos Golpes de calor por altas temperaturas en el lugar Ergonómicos Lesiones ergonómicas por levantar pesos arriba de los 10 kg. Químicos Intoxicación por vapores por mezcla de productos químicos de limpieza Otros Riesgos Caídas y/o resbalones por superficies resbaladizas Perdida de olfato

Tabla 2. Identificación de riesgos ocupacionales.

6.5.3 Resumen de Riesgos

Los riesgos detectados en Cueros Torreón S.A. De C.V., se encuentran descritos en el siguiente compilado y estos han sido clasificados según el área de impacto (Tabla 3 y 4).

Resumen De Riesgos Ambientales	
Efluentes	Mezcla de productos químicos Trozos de camaza Sangre coagulada Sal
Sólidos	Trozos de camaza
Emisiones	Malos olores

Tabla 3. Resumen de riesgos ambientales

Resumen De Riesgos Ocupacionales	
Biológico- Infecciosos	Zoonosis Infección de cortaduras
Físicos	Golpes de calor
Ergonómicos	Lesiones lumbares
Químicos	Intoxicaciones por mezcla productos químicos
	Dermatitis
	Abrasiones
	Irritación de ojos y piel
Otros Riesgos	Caidas y/o resbalones
	Cortadas y/o pérdida de miembros
	Perdida de olfato
	Fatiga de globos oculares

Tabla 4. Resumen de riesgos ocupacionales.

6.6 Evaluación de Impactos Ambientales y Riesgos Ocupacionales

6.6.1 Evaluación Riesgos Ambientales

Agua Residual

La manera en determinar los niveles al impacto ambiental producido por los residuos que se destinan a los ductos fluviales municipales, fue por medio de un análisis de laboratorio, recolectando muestras del agua residual.

Analítica del Noroeste, fue el laboratorio al cual se recurrió para las pruebas, el mismo que utiliza la comisión de Agua de Hermosillo para las valoración periódicas a la cual se ve sometida la empresa periódicamente para contar con el permiso de trabajo que se otorga debido a su actividad económica. Los resultados relevantes fueron los mostrados en la siguiente tabla (Tabla 5).

Temperatura en el mes de Marzo	40°C
Potencial de hidrogeno (pH)	10
Material flotante	AUSENTE
Sólidos sedimentales (ml)	0,8
Sólidos suspendidos totales (ng)	125
Grasas y aceites (mg/L)	13

Tabla 5. Resultados de análisis al agua residual.

En materia de presencia en metales pesados y cianuros, no se encontraron presente ningún componente a reacción.

Para analizar los límites permisibles por la ley fue necesario recurrir a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996 y a la NOM-002-ECOL-1996; en donde establecen los límites permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y los límites permisibles de contaminantes en la descarga de aguas residuales al sistema de alcantarillado urbano o municipal, respectivamente.

Productos Químicos

Los productos químicos empleados para la limpieza del lugar, no son constantes, se emplean cantidades fluctuantes entre cada limpieza. Utilizan una cantidad aproximada en relación volumen y superficie a limpiar. A continuación se muestran las cantidades utilizadas durante una limpieza a una sola pila realizada durante el último sábado del mes de julio del 2010 (Tabla 6).

Las limpiezas de las pilas se realizan cada 15 días una vez que están vacías entre un periodo de reposo y otro; al mes son necesarias 2 limpiezas ya que la pila debe de estar limpia para recibir el próximo acomodo de la pieles y el salado respectivo.

Producto Empleado	Cantidad Utilizada
Cloro	1 lt.
Acido Muriático	500 ml.

Tabla 6. Cantidades de productos químicos empleados para la limpieza de una pila.

6.6.2 Evaluación Riesgos Ocupacionales

Luz

La valoración de la luz fue realizada por un luxómetro, marca Extech Instrument 401036 Calibrated. Realizando mediciones durante 1 hrs., con intervalos de tiempo de 30 minutos aproximadamente.

El total de lámparas con la que cuenta en el área de producción son de 28 lámparas fluorescentes divididas en 2 con lo que hace 14 estaciones, con separaciones de aproximadamente 3 metros entre ellas distribuidas a lo largo del lugar, los resultados se muestran en la siguiente tabla (Tabla 7).

Estación De Trabajo	1 10:08	2 10:40
Recepción de piel	396lux	433lux
Área de corte	162lux	167lux
Salida	431lux	458lux

Tabla 7. Mediciones a la luz en diferentes áreas de trabajo.

Según la NORMA oficial mexicana NOM-025-STPS-2008 aplicable a las condiciones de iluminación de los centros de trabajo donde se establecen los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual para proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas a desarrollar, los niveles mínimos para diferentes tareas de inspección simple en áreas de empaque y ensamble está en los 300 luxes y de recepción y despacho de productos es de 200 luxes.

Para las estaciones de trabajo de recepción de piel y salida de las pieles ya curtidas cuenta con el mínimo permisible que es 200 luxes y se manejan niveles de 396 a 458 luxes, esto quiere decir que la iluminación es la correcta para desempeñar trabajos de inspección simples no se esfuerza la visibilidad.

Para área de corte donde la función es retirar pedazos de carne y grasa de la piel, el mínimo es de 300 luxes y según las mediciones el promedio es de 165 luxes con lo que están abajo 135 luxes para cumplir con el mínimo según lo establecido por la norma.

Posturas de Trabajo

Para realizar la evaluación correspondiente fue necesario recurrir al sistema de análisis de posturas de trabajo de Ovako (OWAS por sus siglas en ingles), desarrollado por Osmo Karhu y Bjorn Trappe del centro de Salud Ocupacional y el Instituto de Salud Laboral de Finlandia. El método OWÁS identifica posturas para espalda, brazos, piernas asociadas con la fuerza muscular empleada en las diferentes fases de trabajo, identificando las posturas que se adoptan por los empleados durante sus labores cotidianas, ofrece una ayuda para tomar medidas convenientes para prevenir, eliminar y/o reducir lesiones musculo esqueléticas actuales o futuras, además de medir el nivel de riesgo que se tiene.

El proceso que se lleva a cabo dentro del salado se divide en 5 fases de trabajo, cada una con su serie de códigos numéricos previa observación que hicieron la clasificación posible. Y una fase más que se enfoca en las laborales administrativas,

también evaluadas. Los resultados de la valoración fueron los mostrados en la tabla 3, siendo las fases las siguientes (Tabla 8):

- 1 Recepción de la piel
- 2 Desgrase-descame
- 3 Acomodo en la pila
 - 3.1 Levantamiento
 - 3.2 Sobre
- 4 Transportación de la sal a pila de acomodo
- 5 Agregar la sal a las "camas" de piel dentro de la pila
- 6 Trabajo administrativo

ESPALDA	BRAZOS	PIERNA	FUERZA	FASE	NIVEL
2	1	1	1	1	2
4	1	2	2	2	2
3	3	2	2	3,1	1
3	1	7	2	3,2	1
4	1	2	1	4	2
2	1	7	2	5	3
2	1	7	1	6	2

Tabla 8. Valoración a posturas de trabajo en las diferentes fases.

La valoración de los niveles va en numeración de menor a mayor, siendo 1 el nivel más bajo donde se tiene una postura adecuada que no genera efectos dañinos y 4 el nivel con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

Para las fases 3.1 y 3.2 un nivel 1, se tiene una postura normal y natural sin efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, donde no se requiere ninguna acción correctiva.

Las fases 1, 2, 4 y 6 un nivel 2, con una postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético, se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Y por último para la fase 5 donde el nivel es 3, una postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético, donde es necesario acciones correctivas lo antes posible.

Exposición a Productos Químicos

Los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos por el uso de químicos empleados para la limpieza de la estación de trabajo por exposiciones directas, sin uso adecuado del equipo de protección personal y el manejo adecuado de las sustancias.

La causa de los problemas detectados radica en la falta de información que poseen los trabajadores, no cuentan con las hojas de seguridad correspondientes a los productos mencionados en la evaluación de riesgos ambientales en productos químicos (Anexos 2 y 3). Con lo cual se devengan una serie de riesgos a salud a las personas que se encuentran expuestas en las siguientes tablas (Tablas 9 y 10).

CLORO	
Inhalación	Forma ácidos en el organismo, sensación de quemadura, produce espasmos en los músculos de la laringe, lagrimeo excesivo, tos, náuseas, dificultad respiratoria, dolor de cabeza y del tracto respiratorio, edema pulmonar. Los síntomas pueden ser retardados. La inhalación de concentraciones mayores de 1000ppm causa la muerte.
Ingestión	No aplicable para el gas. Un chorro de líquido ocasiona sensación de quemadura. Puede ocasionar vomito posteriormente a la exposición.
Piel	Sensación de quemadura. Mezclado con agua produce quemadura ya que forma ácido clorhídrico el cual es corrosivo. Produce irritación, dolor y enrojecimiento.
Ojos	Un chorro de líquido produce quemadura por congelamiento. El gas produce lagrimeo, enrojecimiento, dolor, visión borrosa y quemaduras. Es corrosivo para los tejidos
Efectos Crónicos	Puede causar erosión de los dientes. Tiene efectos sobre los tejidos y pulmones, posible bronquitis crónica.

Tabla 9. Efectos sobre la salud del cloro.

ACIDO CLORHIDRICO LIQUIDO (ACIDO MURIATICO)	
Inhalación	Corrosivo. Exposición ligera: irritación nasal, quemaduras, tos y sofocación. Exposición prolongada: quemaduras, úlceras en la nariz y la garganta. Si la concentración es elevada causa ulceración de la nariz y la garganta, edema pulmonar, espasmos, shock; falla circulatoria, incluso la muerte. Los síntomas del edema pulmonar pueden ser retardados.
Ingestión	Corrosivo. Puede generar quemaduras en la boca de la garganta, esófago y estómago; náuseas, dificultad al comer, vomito, diarrea; en casos graves, colapso y muerte. Puede ser fatal en concentraciones o dosis elevadas. En caso de bronco aspiración puede causar daños graves a los pulmones y la muerte.
Piel	Puede causar inflamación, enrojecimiento, dolor y quemaduras, dependiendo de la concentración.
Ojos	Corrosivo. Produce irritación, dolor, enrojecimiento y lagrimeo excesivo. La solución concentrada o una sobreexposición a los vapores puede causar quemaduras de la cornea y pérdida de la visión.
Efectos Crónicos	Asma ocupacional. Las exposiciones repetidas a bajas concentraciones pueden generar coloración café y daños en el esmalte de los dientes y dermatitis. La frecuente inhalación puede ocasionar sangrado de la nariz. También han sido reportadas bronquitis crónica y gastritis.

Tabla 10. Efectos sobre la salud ácido clorhídrico líquido.

7 ALTERNATIVAS DE OPORTUNIDAD

7.1 Análisis de Causa Raíz (Diagramas de Causa-Efecto)

Los diagramas a continuación muestran las causas y efectos generados durante la evaluación de los riesgos ambientales y ocupacionales.

Riesgos Ambientales

Sólidos

Los desechos producidos ocurren cuando en la estación de recepción de piel debe desprender los trozos de carne y grasa adheridos que no fueron removidos anteriormente.

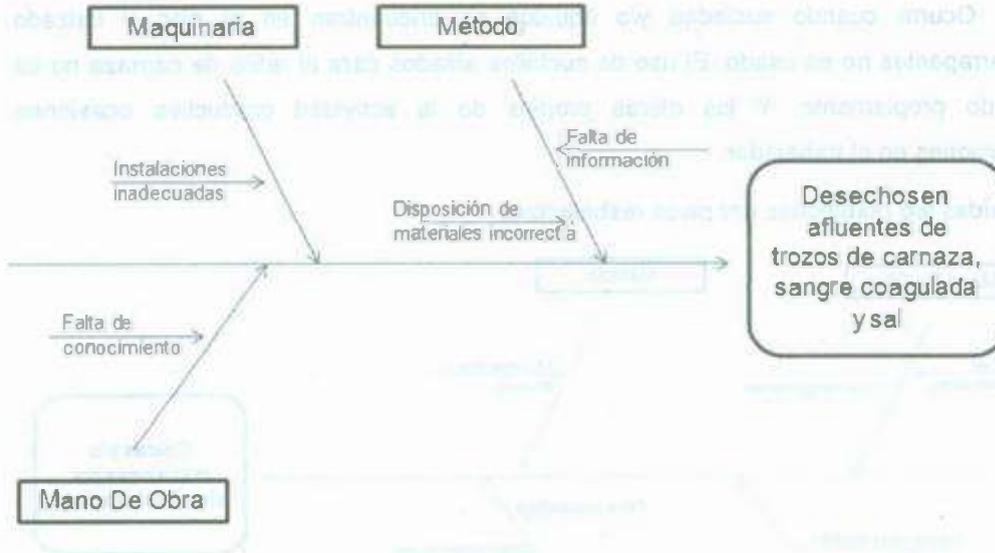
1.- Trozos de camaza como desecho sólido.



Efluentes

Los desechos se producen durante el reposo de la piel con sal donde se desprenden trozos muy pequeños de camaza, pequeños mililitros de sangre que se coagula producidos por la deshidratación de la piel y restos sal no disuelta que van y tienen una disposición final al desagüe fluvial común que proporciona el ayuntamiento.

1.- Desechos en efluentes de trozos de carnaza, sangre coagulada y sal.

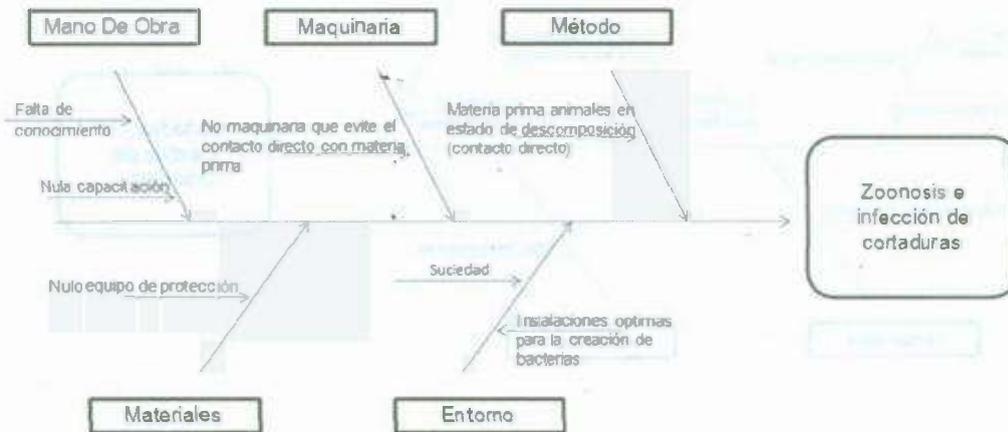


Riesgos Ocupacionales

Biológico – Infecciosos

Estos se producen por el contacto directo que se tiene con la piel que es un resto de animal en estado de descomposición.

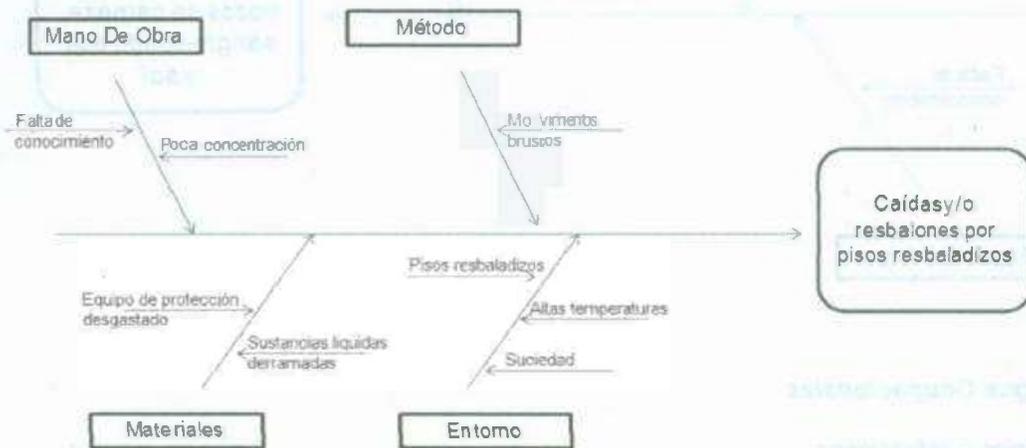
1.- Zoonosis e infección de cortaduras.



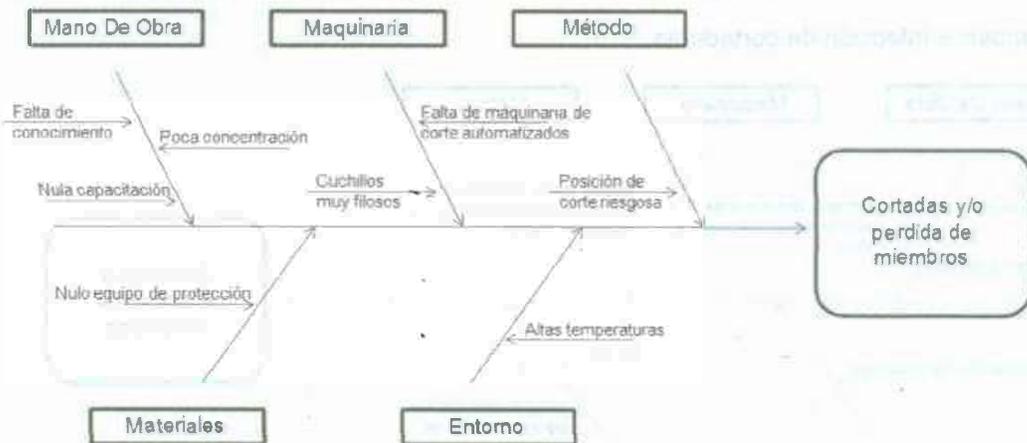
Físicos

Ocurre cuando suciedad y/o líquidos se encuentran en el piso y calzado antiderrapantes no es usado. El uso de cuchillos afilados para el retiro de camaza no es utilizado propiamente. Y los olores propios de la actividad productiva ocasionan afectaciones en el trabajador.

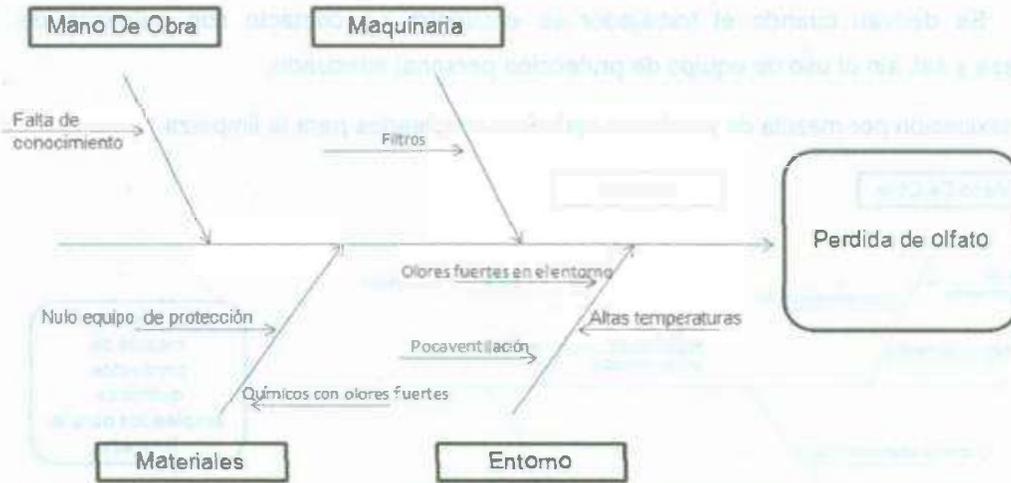
1.- Caídas y/o resbalones por pisos resbaladizos



2.- Cortadas y/o perdidas de miembros



3.- Perdida de olfato



Ergonómicos

Ocurren dada las posiciones empleadas para el trabajo de carga, movimientos bruscos y la falta de equipo de automatización hacen difícil esta tarea de traslado y acomodo de pieles, así como también el manejo de la sal utilizada.

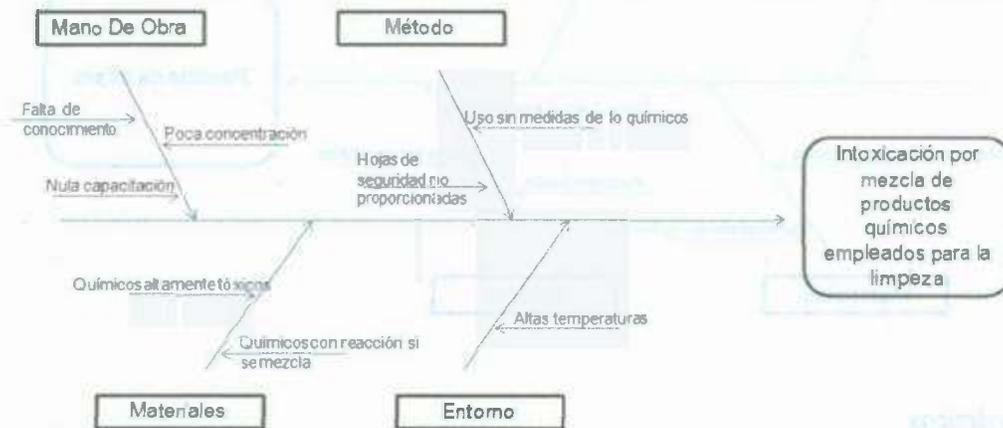
1.- Lesiones por cargas arriba de los 10kg. de manera contante.



Químicos

Se derivan cuando el trabajador se encuentra en contacto con químicos de limpieza y sal, sin el uso de equipo de protección personal adecuado.

1.- Intoxicación por mezcla de productos químicos empleados para la limpieza.



2.- Irritación de ojos, piel y mucosas.



7.2 Priorización de Alternativas

Después de la identificación de los riesgos detectados y en reunión con los directivos de Cueros Torreón S.A. De C.V., se determinó una priorización de alternativas en base a los criterios de factibilidad de llevarse a cabo dado su inversión y facilidad de implementación son:

- Zoonosis e infección de cortaduras.
- Cortadas y/o pérdidas de miembros.
- Caídas y/o resbalones por pisos resbaladizos.
- Lesiones por cargas arriba de los 10kg. de manera constante.
- Irritación de ojos, piel y mucosas.
- Intoxicación por mezcla de productos químicos empleados para la limpieza.

7.3. Alternativas de Solución

Los riesgos más importantes mencionados anteriormente son los relacionados con la seguridad del personal y contar con el equipo apropiado es clave para reducir los impactos a menor escala.

De las recomendaciones para implementar más importantes que se hacen son las siguientes:

- Hacer de uso obligatorio el equipo de protección personal.
- Evitar tener comida y/o líquidos expuestos en el lugar de trabajo, que cuenten con un espacio diseñado exclusivamente para el almacenamiento e ingesta de alimentos y bebidas reducirá el riesgo de contacto con agentes nocivos para la salud.
- Consultar el compilado de hojas de seguridad de los productos químicos empleados para la limpieza en caso de ocurrir algún accidente y actuar con mesura en las cantidades de producto empleados.
- Evitar las mezclas de productos para la limpieza.
- Cambiar herramientas de trabajo por unas más seguras.

Para los riesgos ocupacionales de tipo físico, el uso de guantes de corte especiales que cubren las extremidades son lo más recomendado ya que eliminan el riesgo de cortaduras o pérdida de miembros. Para evitar el contacto directo con las pieles el uso de

trajes completos donde se aisle la piel y se evite el contacto con posibles cortaduras o mucosas ayudara a evitar infecciones o irritaciones. Para evitar la perdida de olfato e irritación de ojos y mucosas por contacto con sal y químicos dispositivos de seguridad básicos como lentes y cubre bocas ofrecen la seguridad de evitar contactos.

Los riesgos ocupacionales de tipo ergonómico son otro punto importante para evitar las lesiones lumbares con ayuda de cinturones de carga ofrecerán mayor soporte a la zona lumbar y ayudara a minimizar el riesgo de lesiones futuras importantes; pero el contar con maquinaria industrial especializada para acciones de levantamiento ofrecen mayor seguridad el uso de montacargas es lo ideal ya que reduce el levantamiento de cargas pesadas manualmente.

Algunas recomendaciones son:

Producto	Marca	Descripción	Precio	Proveedora	Contacto
Guantes de corte Ultra-Guard	Whiting&Davis	Guante de anti corte de malla de acero	\$1,350.00	Allince Safety S.A. De C.V.	01 55 5835 4473 - 01 55 2622 1740
Guante Knifeshiel	Victorinox	Guante de corte	\$662.00	Victorinox Hermosillo Liverpool	
Guante Neox	Ansell	Guante de abrasión, corte y resistente a sustancias químicas	\$60.00	Allince Safety S.A. De C.V.	01 55 5835 4473 - 01 55 2622 1740
Tijeras de corte	Victorinox	Tijeras de cocina hojas de acero inoxidable	\$544.00	Victorinox Hermosillo Liverpool	
Fajas con tercer cinturón y tirantes elásticos ajustables	Hawk	Faja con bandas de elástico de alta calidad, con sistema de agate velcro que proporciona mayor confort y seguridad, el tercer cinturón rígido proporciona soporte abdominal y tirantes elásticos ajustables.	\$76.86	Vallen Hermosillo	01 (662) 254-15-40 / 254-07-61
Lentes Cherokee armazón negro	Econ	Lentes protectores de ojos, fabricados con mica de policarbonato para alto impacto con armazón liviano. Armazón con ajuste ergonómico en patas y	\$22.5	Vallen Hermosillo	01 (662) 254-15-40 / 254-07-61

		verticalmente, se ajustan a casi cualquier cara.			
Respirador S-2300 N95 polvos y partículas libre de aceite desechable válvula y malla externa	Moldex	Válvula Ventex de exhalación para mayor frescura y reducir la formación de humedad. Pieza facial con contorno natural que evita puntos de presión.	\$34.50	Vallen Hermosillo	01(662) 254-15-40 / 254-07-61
Overol Max Pro Plus con cuello elástico en puños y tobillos	MaxPro Plus	Fabricado de una tela de fibra micro-porosa no tejida de polipropileno laminada a una película de alta densidad de polietileno, que ofrece máxima protección contra partículas secas peligrosas, salpicaduras leves y repelencia a líquidos no peligrosos y aerosoles.	\$51.73	Vallen Hermosillo	01(662) 254-15-40 / 254-07-61

8 ANALISIS

Como lo cita Spiegel en la "Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo", en cuestiones ambientales, el tratamiento y procesado de pieles y cueros de animales pueden originar un notable impacto sobre el medio ambiente (Spiegel, n.d.). En el caso de estudio de Cueros Torreón S.A. De C.V., se pudo comprobar que en la etapa inicial el salado de la piel realmente no se genera un impacto ambiental de alto grado, con las emisiones, desechos sólidos y al afluyente líquido generados ya que son en cantidades permisibles por las autoridades, en donde no se ven comprometidos el ambiente y la salud en la población en un futuro; el que no se genere un impacto ambiental de importancia dentro de la región muestra que su proceso de manufactura es ambientalmente seguro y sustentable y que aspectos de "end of pipe" ya fueron valorados con anterioridad con el fin de no generar desechos. Asertivamente son los riesgos ocupacionales y ergonómicos el principal factor de riesgo que se presenta dentro de los trabajadores.

Como lo marcan los autores Braid, Baker y Stem en la "Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo", las enfermedades asociadas son la dermatosis, intoxicaciones por ántrax, algunos tipos de cáncer, perdida de olfato, entre otros; son causadas por agentes biológicos, tóxicos y carcinógenos (Baker, n.d.), la mayor incidencia radica en las cortaduras en la piel y dolores lumbares, (Stem, n.d.), y los accidentes son la causa principal de incapacidad entre los trabajadores debido a los resbalamientos, caídas, cortes con cuchillas, etc (Braid, n.d.). En Cueros Torreón S.A. De C.V., el mayor riesgo ocupacional detectado son los generados por el contacto que se tiene con pieles bovinas en estado de putrefacción, la zoonosis y la infección de cortaduras, el cual es un riesgo propio que no se puede eliminar del salado de pieles pero se puede considerablemente reducir con el uso adecuado del equipo de protección personal, es de importancia la seguridad en el trabajo que el personal debe tener, tratar de evitar los mayores riesgos en medida que sea posible; el equipamiento es importante de la prevención de accidentes el contar con el quipo de seguridad adecuado acorde a las necesidades propias, así como tener el manejo adecuado del mismo que aislen de alguna manera el cuerpo humano del contacto directo, el uso de guantes, lentes, mascarillas, trajes completos y botas son básicos para minimizar el riesgo producido. Además de reducir los riesgos a enfermedades crónicas por el uso de químicos abrasivos para la limpieza que sus

repercusiones en la salud a largo plazo aun no se han mostrado, alteraciones en pulmones en forma de asma crónica, gastritis crónica y dermatitis por mencionar las enfermedades más drásticas asociadas con las exposiciones repetidas. La poca cultura que existe en el tema de salud ocupacional dentro de la industria y mostrarles que es importante no solo para el trabajador si no para la mesa directiva el proporcionar el equipo de seguridad adecuado, fue se suma importancia, no solo para garantizar el bienestar de los trabajadores sino para prevenir enfermedades futuras que se pudieran devengar y evitar situaciones legales.

Los casos de estudio presentados en la literatura muestran resultados acerca del impacto ambiental generado por las tenerías, realizando investigaciones a diferentes áreas de la industria como en Túnez que se analizaron si las tenerías conocían y operaban en el marco legislativo ambiental correspondiente (Ferrer, J., et al, n.d.), en Argentina si el agua residual desechada podía reusarse en otros procesos (Raisman, J., González, A., 2002), y en Palestina si existían altas concentraciones de orgánicos, sales y metales pesados, tanto en estado sólido y líquido, como resultado de la tenerías, y trataron de implementar medidas que estuvieran enfocadas en reducir el impacto ambiental y el costo de producción (Nazer, W., et al, 2006). Pero no se pudo encontrar un caso de estudio mexicano que atendiera a las tenerías como una industria y o por sectores como anteriormente se menciona por varios países. La falta de interés hacia el sector hace más difícil el desarrollo, la implementación u adopción de medidas en donde el impacto generado se vea reducido.

Uno de los retos que se presentaron fue brindarles la información de los riesgos a los cuales se ven expuestos los trabajadores y del equipo de protección personal correctos, concientizarlos de las enfermedades a las cuales están expuestos y de las repercusiones a las cuales podrían enfrentarse en el futuro.

Contar con un plan de prevención a la contaminación es una herramienta para la toma de decisiones y mediante su implementación entra en un programa de gestión de mejora continua además de aislar un riesgo ocupacional que podría convertirse en social.

9 CONCLUSIONES

El mayor riesgo generado por el salado de pieles bovinas es el riesgo ocupacional, es de importancia que se siga analizando el proceso con el fin de crear mejoras continuas, encontrar soluciones prácticas y sustituir químicos con los cuales se han empleado a lo largo de años para lograr un proceso sustentable.

Es vital que el equipo de seguridad adecuado sea incorporado a las estaciones de trabajo y con capacitaciones específicas de cómo utilizarlo que su importancia sea recalcada a fin de garantizar un ambiente de trabajo más estable y de mejores condiciones, que ayude a que el trabajador se sienta seguro y corra menos riesgos ocupacionales.

Es importante para incrementar el conocimiento en el área, próximas investigaciones. Existen muchos puntos que no fueron tomados como la implementación del propio programa de prevención a la contaminación su implementación y evaluación futuras son importantes y existirá material para diferentes trabajos de investigación. Considero el tópico de sustitución de químicos empleados para alternativas de producción importante ya que con ello se ayudara a mejorar la calidad e impactar en menor medida al medio ambiente. Crear alternativas de rediseño de proceso de manufactura con tecnologías desarrolladas específicamente para el área de producción en donde se incrementa la productividad y vea minimizado el riesgo ocupacional es punto importante para una mejora continua y marcara una pauta para el futuro de la tenería.

Poseer un programa de prevención a la contaminación como el presente permite implementar medidas que no solo se aplican para el caso de estudio Cueros Torreón S.A. De C.V., sino para las diferentes saladoras de pieles de la región ya que se cuenta con la ventaja de ser un proceso estandarizado y las condiciones de trabajo son muy similares, una guía practica de mejoras continuas que sean evaluadas periódicamente ayudará a marcar una diferencia en la manufactura de pieles y contara con un sello distintivo a las demás empresas.

Las practicas sustentables son clave en el presente para toda clase de actividad económica, Es importante que cada vez se preste mas atención al sector de la tenería, ya

que es un proceso que ha estado a lo largo de muchos años y poco ha cambiado en técnica de procesos y materiales de producción; se ha demostrado que es un proceso altamente sustentable, adaptable a las condiciones económicas y no esta siendo atendido con la importancia que merece.

10 REFERENCIAS

Baker, D., n.d. Industria Textil Y De La Confección, Curtido Acabado De Piel, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo. Consultado 2009 – 2010.

Braid, P.E., n.d. Industria Textil Y De La Confección, Industria Peletera, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo. Consultado 2009 – 2010.

Case Laurie, Mendicino Laura, Thomas David, *Developing and Maintaining a Pollution Prevention Program In: Industrial Pollution Prevention Handbook*, Illinois Hazardous Waste Research and Information Center.

Centro Mexicano para la Producción Mas Limpia
Pagina WEB: <http://www.cmpi.ipn.mx/Portal/Default.asp>
{Accesado en Noviembre 2009}

Secretaria de Trabajo y Previsión Social, 2008. Diario Oficial de la Federación segunda edición. {Internet} Diciembre 2008.
Pagina WEB: http://www.stps.gob.mx/noms_stps.htm
{Accesado en Julio 2010}

Dr. Craig, Alexander., 2004. Environment Canadá
Canadá Environment Enquire Centre Online
Pagina WEB: <http://www.ec.gc.ca/NOP/P/EN/index.cfm>
{Accesado en Noviembre 2009}

Dr. Craig, Alexander., 2004. Producción mas limpia: Que es y como promoverla.
Disponible en: Medio Ambiente Online
Pagina WEB: http://www.medioambienteonline.com/feature_article
{Accesado en Noviembre 2009}

Entrevista directa con Lic. Claudia Salazar (Noviembre 2009), Responsable de la Promoción y Fomento Económico MIPYME en la Secretaría de Economía del Estado de Sonora

Ferrer, J., Martínez, M., Segarra, V., Sanaa, N., Atouani, M., Akremi, M., Somai, N. *Situación Ambiental Del Sector Curtidos Tunecino*
Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas de España (INESCOP), Centro Tecnológico Nacional del Cuero y Calzado de Túnez (CNCC)
Pagina WEB:
http://www.life-eaucuir.inescop.es/2articulo_castellano.pdf
{Accesado en Enero 2010}

Fundación Para El Desarrollo Sustentable
Pagina WEB: <http://www.fundacionsustentable.org/contentid-1.html>
{Accesado Diciembre 2009}

Instituto de Investigación y Desarrollo de Procesos Químicos, 2004, Aprovechamiento de Residuos Grasos de Matadero y Curtidumbres Proyecto 06.

Instituto Nacional de Ecología. Biblioteca Instituto Nacional de Ecología. *Capítulo 1 Descripción del Proceso de curtido.*

Página WEB: <http://www.ine.gob.mx/publicaciones>

{Accesado en Noviembre 2009}

Jamienson Dale (1998), *Sustainability and Beyond*, Ecological Economics.

Nazer D., Al-Saed R., Siebel M., 2006 Reducing The Environmental Impact Of The Unhairing-Liming Process In The Leather Tanning Industry. Birzeit University (Palestina) Journal Of Cleaner Production.

Disponible: www.sciencedirect.com

{Accesado Enero 2010}

Normas Oficiales Mexicanas. Secretaría Del Medio Ambiente Y Recursos Naturales.

Página WEB:

<http://www.semamat.gob.mx/leyesyformas/Pages/nomasoficialesmexicanasvigentes.aspx>

{Accesado Julio 2010}

Osinsky, D. et al, n.d. Industria Textil Y De La Confección, Curtido Acabado De Piel, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo. Consultado 2009–2010.

Ortiz Ruiz, Silvia., Enero 2009. *Políticas Verdes, Muy Verdes*. CNNExpansion

Página WEB: <http://www.Cnnexpansion.com>

{Accesado en Octubre 2009}

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Red de Información en Consumo y Producción Sustentables para América Latina y el Caribe*

Artículos disponibles, página WEB:

<http://www.redpycs.net/?modo=biblioteca&cate=9&lang=1>

{Accesado en Diciembre 2009}

Raisman, J., González, A. 2002 *Impacto De Los Residuos De Las Tenerías Sobre El Ambiente Y La Salud Humana*. Universidad del Nordeste (Argentina)

Página WEB:

http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/impacto_de_los_residuos.htm

{Accesado en Enero 2010}

Schroeder, R., 2004, *Administración de Operaciones*, 2da. Edición.

Secretaría de Economía del Estado de Sonora, Programa de Financiamiento a Proyectos Productivos, Sonora 2009

Página WEB: http://1economiasonora.gob.mx/semejora/financ_finproyecta.php

{Accesado en Octubre 2009}

Secretaría de Medio Ambiente Y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Publicaciones 2007.

Página WEB: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/122/int.html>

{Accesado en Enero 2010}

Sharpnose, J.H., 1972. Leather Technicians Handbook. 2da. Edición 1975. Leather Producer's Association London.

Spiegel, J., n.d. Industria Textil Y De La Confección, Cuestiones Ambientales Y Salud Pública, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo.
Consultado 2009– 2010.

Stem, F., n.d. Industria Textil Y De La Confección, Efectos Sobre La Salud Y Pautas Patologicas, Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo.
Consultado 2009– 2010.

Tercer informe de gobierno de el Presidente Felipe Calderón, Septiembre 2009
Pagina WEB: <http://www.informe.gob.mx/resumen/?contenido=62>
{Accesado Septiembre 2009}

Villagrán, E., et al, 2000, INTA E.E.A. La Rioja - Área de Desarrollo Rural, p 4
Pagina WEB:
www.cueronet.com
{Accesado en Diciembre 2009}

ANEXOS

A1. CARTA DE ACEPTACIÓN



CARTA DE ACEPTACIÓN

Hermosillo, Sonora Diciembre 2009 – Junio 2010

A QUIEN CORRESPONDA

Especialidad Desarrollo Sustentable
Universidad De Sonora
División Ingeniería Industrial

Por medio de la presente me dirijo a Ustedes para otorgar mi consentimiento de participar como caso de estudio para la elaboración de tesis que lleva por título "Programa De Prevención A La Contaminación En Una Tenaría De Sonora", de la alumna Dina Ruth Meza Fausto en la Especialidad Desarrollo Sustentable con matrícula 209290144, durante el periodo Septiembre 2009 a Junio 2010.

ATENTAMENTE

CUEROS TORREÓN S.A. DE C.V.
De Los Seris, Parque Industrial Dynatex

2. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD CLORO**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
CLORO**

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 21/03/2005

SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del Producto:	CLORO
Sinónimos:	Dicloro, Bertolito, Cloro molecular.
Fórmula:	Cl ₂
Número interno:	
Número UN:	1017
Clase UN:	2.3 5.1

SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES**COMPONENTES**

Componente	CAS	TWA	STEL	ppm
CLORO	7782-50-5	0.5 ppm (ACGIH 2004)	1 ppm (ACGIH 2004)	100

Uso: Producción de químicos orgánicos e inorgánicos clorados, agente blanqueador para papel, textiles. Usado en la manufactura de pesticidas, refrigerantes, antideslizantes, plásticos, cauchos sintéticos, adhesivos. Usado en la purificación del agua, desinfección y procesamiento de alimentos.

SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:**

Apariencia: Gas de color amarillo cenizo. **Peligro:** Gas venenoso y material comburente. La sustancia puede absorberse a través del cuerpo por inhalación. Causa lagrimeo. La sustancia es corrosiva a ojos, piel y tracto respiratorio. La inhalación del gas causa edema pulmonar. La evaporación rápida del líquido puede provocar quemaduras en el área de contacto. La exposición por encima de los niveles de exposición ocupacional puede provocar la muerte. Los efectos pueden ser retardados. Puede ocasionar erosión en los dientes.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación:	Forma ácidos en el organismo. Sensación de quemadura, produce espasmos en los músculos de la laringe, lagrimeo excesivo, tos, náuseas dificultad respiratoria, dolor de cabeza y del tracto respiratorio, edema pulmonar. Los síntomas pueden ser retardados. La inhalación de concentraciones mayores de 1000 ppm causan la muerte.
Ingestión:	No aplicable para el gas. Un chorro de líquido ocasiona sensación de quemadura. Puede ocasionar vómito posteriormente a la exposición.
Piel:	Sensación de quemadura. Mezclado con agua produce quemadura ya que forma ácido clorhídrico el cual es corrosivo. Produce irritación, dolor y enrojecimiento.
Ojos:	Un chorro de líquido produce quemadura por congelamiento. El gas produce lagrimeo.

CLORO

Efectos crónicos: enrojecimiento, dolor, visión borrosa y quemaduras. Es corrosivo para los tejidos. Puede causar erosión de los dientes. Tiene efectos sobre los tejidos y pulmones, posiblemente bronquitis crónica.

SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.

Piel: Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica inmediatamente.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

Nota para los médicos: Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C): N.A.

Temperatura de autoignición (°C): N.A.

Limites de inflamabilidad (%V/V): N.A.

Peligros de incendio y/o explosión:
No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. Riesgo de incendio y explosión en contacto con sustancias combustibles, amoníaco y metales finamente divididos. Durante un incendio se pueden formar gases altamente tóxicos y corrosivos.

Medios de extinción:
En un incendio donde esté involucrado cloro no utilizar agua como medio de extinción (forma ácido clorhídrico el cual es tóxico y corrosivo). En los alrededores todos los agentes extintores son permitidos.

Productos de la combustión:
N.R.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:
Mantener alejado de materiales incompatibles. No exponer al calor ni en trabajos con soldadura. Mantener retirado de materiales incompatibles. Mantener adecuada ventilación.

Instrucciones para combatir el fuego:
Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal, incluyendo protección respiratoria. Detener la fuga y retirar los contenedores si no hay riesgo. Manténgalos refrigerados con agua en forma de rocío siempre y cuando los contenedores estén herméticamente cerrados y por lo tanto no exista la posibilidad de contacto del agua con el producto. Debe realizarse desde una distancia segura.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Consultar a expertos. No usar agua. Dispersar los vapores con una buena ventilación. Detectar la fuga con un trapo impregnado con solución amoniacal, atado a un palo largo, acércarlo al punto de sospecha, en caso afirmativo se forma un humo blanco. Detener la fuga si no hay riesgo. Puede conducir el gas que escapa a través de una manguera a una solución de soda cáustica o lechada de cal (25 lb o 10 lb por cada 10 galones de agua respectivamente). No sumergir el cilindro en la solución. Se requieren 1.25 lb de lechada de cal o de soda por cada libra de cloro. Colocar los cilindros

CLORO

5-T-1690

con la fuga hacia arriba para que escape el gas en lugar del líquido.

SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente. Manipular los cilindros con mucho cuidado. No intentar alterar o reparar los cilindros o sus válvulas sin la debida protección respiratoria. No usar cerca de operaciones de soldadura, llamas o superficies calientes.

Almacenamiento: Almacenar en cilindros de acero a presión en lugares ventilados a nivel del piso, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. La temperatura de almacenamiento no debe exceder los 51 °C. Rotular los recipientes adecuadamente. Proveer de amplias vías de acceso. Los cilindros deben estar separados de sustancias combustibles y agentes reductores. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Mantener los cilindros retirados de la acción de la luz solar.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería: Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de proceso. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección de los ojos y rostro: Gafas de seguridad para químicos.

Protección de piel: Guantes resistentes, overol y botas.

Protección respiratoria: Si la concentración en el ambiente es inferior a 25 ppm usar respirador con filtro químico.

Protección en caso de emergencia: Equipo de respiración autónomo (SCBA) con máscara completa y ropa de protección total resistente a este tipo de material.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia, olor y estado físico: Gas amarillo cenizo de olor picante e irritante.

Gravedad específica (Agua=1): 1.4 / 20°C, 1.57 / -40°C

Punto de ebullición (°C): -34.6

Punto de fusión (°C): -105.5

Densidad relativa del vapor (Aire=1): 2.50

Presión de vapor (mm Hg): 4785 / 20°C, 5830 / 25°C.

Viscosidad (cp): 0.385 a 0°C, líquido

pH: N/A.

Solubilidad: Ligeramente soluble en agua fría (reacciona). Soluble en cloruros, alcoholes y alcalis.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable bajo condiciones normales. Altamente corrosivo en presencia de humedad.

Condiciones a evitar: Materiales incompatibles, humedad, fuentes de ignición, exceso de calor.

Incompatibilidad con otros materiales: Reacciona con aiquil fosgenos, benceno, silicona, en general con compuestos orgánicos, compuestos de mercurio. No ponga en contacto con combustibles, alcoholes, acetileno, hidrógeno, amoniaco, hidrocarburos, éter, turpentina y metales finamente divididos (peligro de fuego y explosión). Ataca metales en presencia de agua, así como, también plásticos, caucho y tejidos.

Productos de descomposición peligrosos: Información no disponible.

Polimerización peligrosa: Información no disponible.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Altamente tóxico por inhalación. El líquido puede causar quemaduras severas.
 LC50 (inhalación, ratas)= 293 ppm/1h.
 LC50 (inhalación, ratones) = 137 ppm/1h.
 Ensayos de inhalación: la exposición de gatos a 300 ppm por 1 hora causa severa irritación de los ojos, dificultad para respirar y puede causar la muerte. La muerte ocurre raramente en perros expuestos a concentraciones de cloro entre 280 - 650 ppm por 30 minutos. Ratas y ratones expuestos a 9 - 11 ppm de cloro por 6 horas/día por 1, 3 o 5 días sufrieron severos daños del tracto respiratorio. Conejos expuestos repetidamente a concentraciones entre 0.7 - 1.7 ppm por cerca de 9 meses experimentaron pérdida de peso y aumento de paños respiratorios.
 Ensayos de contacto con los ojos: disuelto en agua e inyectado en los ojos de los conejos causan severa inflamación y daños a los ojos.
 Es considerado por ACGIH en el grupo A4 (no clasificable como carcinógeno humano).

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Puede ser peligroso para el medio ambiente, se debe tener especial cuidado con aves, mamíferos y organismos acuáticos. No es un potencial potencial para bioacumulación o bioconcentración. Peligroso para plantas y peces en muy bajas concentraciones, altera el pH del medio.
 LC50 (peces)= 0.07 - o 44 mg/l (96 hrs).
 LC50 (Daphnia Magna)= 0.017 mg/l (46 hrs).
 TLM= 0.08 ppm/168h/trucha/agua fresca.
 Velocidad de toxicidad acuática = Menor de 1ppm/96h/agua fresca. DBO = ninguna

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación. Una de las opciones es enterrar los cilindros dañados (vacíos). Los residuos se pueden eliminar usando agentes reductores como bisulfitos o sales ferrosas con ácido sulfúrico 3M, neutralice con carbonato de sodio y posteriormente llevar a un relleno sanitario legalmente autorizado para la eliminación de residuos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta blanca de gas venenoso. No transporte con sustancias explosivas, líquidos inflamables, sólidos de combustión espontánea, comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias con riesgo de incendio, ni alimentos. Además Etiqueta amarilla de sustancia comburente. No transportar con sustancias explosivas, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, peróxidos orgánicos, sustancias radiactivas y corrosivas ni con sustancias que presenten algún riesgo de incendio.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

1. Ley 769/2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.
2. Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por camelería.
3. Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.
4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.
5. Ministerio de Defensa Nacional. Resolución 1675 de 1979, por la cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y otras disposiciones. En ningún momento puede verterse esta sustancia al mar.

SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

Bibliografía

3. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD ÁCIDO MURIÁTICO

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
ACIDO CLORHIDRICO LIQUIDO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 19/12/2005

SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del Producto:	ACIDO CLORHIDRICO LIQUIDO
Sinónimos:	Acido muriático, Cloruro de hidrógeno (cuando es gaseoso), Acido hidrocórico, Espíritus de sal
Fórmula:	HCl
Número interno:	
Número UN:	1789
Clase UN:	8

SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTES				
Componente	CAS	TWA	STEL	%
Acido Hidrocórico	7647-01-0	N.R. (ACGIH 2004)	Ceiling: 2 ppm (ACGIH 2004)	37
Agua	7732-18-5	N.R. (ACGIH 2004)	N.R. (ACGIH 2004)	63

Uso: Síntesis química, procesamiento de alimentos (jarabe de maíz, glutamato de sodio), acidificación (activación) de pozos de petróleo, reducción de minerales, decapado y limpiado de metales, acidificante industrial, limpieza en general, p. ej. de membranas en plantas de desalinización, desnaturizante de alcohol.

SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:**

Líquido incoloro o ligeramente amarillo. Peligroso. Corrosivo e higroscópico. Puede ocasionar severa irritación al tracto respiratorio o digestivo, con posibles quemaduras. Puede ser nocivo si se ingiere. Produce efectos fetales de acuerdo con estudios con animales. Puede ser fatal si se ingiere o se inhala. Puede ser sensibilizador.

Órganos blanco: sistema respiratorio, dientes, ojos, piel y sistema circulatorio.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación: Corrosivo. Exposición ligera: irritación nasal, quemaduras, tos y sofocación. Exposición prolongada: quemaduras, úlceras en la nariz y la garganta. Si la concentración es elevada causa ulceración de la nariz y la garganta, edema pulmonar, espasmos, shock, falla circulatoria, incluso la muerte. Los síntomas del edema pulmonar pueden ser retardados.

Ingestión: Corrosivo. Puede generar quemaduras en la boca, garganta, esófago y estómago, náuseas, dificultad al comer, vómito, diarrea; en casos graves, colapso y muerte. Puede ser fatal en concentraciones o dosis elevadas. En caso de broncoaspiración puede causar daños graves a los pulmones y la muerte.

Piel: Puede causar inflamación, enrojecimiento, dolor y quemaduras, dependiendo de la concentración.

ACIDO CLORHIDRICO LIQUIDO

Ojos:	Corrosivo. Produce irritación, dolor, enrojecimiento y lagrimeo excesivo. La solución concentrada o una sobreexposición a los vapores puede causar quemaduras de la córnea y pérdida de la visión.
Efectos crónicos:	Asma ocupacional. Las exposiciones repetidas a bajas concentraciones pueden generar coloración café y daños en el esmalte de los dientes, y dermatitis. La frecuente inhalación puede ocasionar sangrado de la nariz. También han sido reportadas bronquitis crónica y gastritis.

SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Si éste se produce de manera natural, inclinar la persona hacia el frente para evitar la broncoaspiración. Suministrar más agua. Buscar atención médica.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Nota para los médicos:	Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista, en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C):	N.A.
Temperatura de autoignición (°C):	N.A.
Límites de inflamabilidad (%V/V):	N.A.
Peligros de incendio y/o explosión:	No es inflamable, pero en contacto con metales libera hidrógeno el cual es inflamable.
Medios de extinción:	Usar el agente de extinción adecuado según el tipo de fuego del alrededor. En caso de grandes incendios use agua en forma de rocío, espuma resistente al alcohol.
Productos de la combustión:	Produce humos tóxicos más pesados que el aire. Al ser calentada la solución libera vapores tóxicos de cloruro de hidrógeno. A temperaturas superiores de 1500°C, libera cloro e hidrógeno.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Mantener lejos de fuentes de calor. Evitar que entre en contacto con sustancias incompatibles, como metales. Mantener buena ventilación a nivel del piso y no almacene en lugares altos.
Instrucciones para combatir el fuego:	Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Retirar los contenedores expuestos si no hay riesgo, en caso contrario, enfriarlos aplicando agua en forma de rocío en la parte externa, desde una distancia segura. Utilizar protección personal.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventile el área. No tocar el líquido, ni permita el contacto directo con el vapor. Eliminar toda fuente de calor. Evitar que la sustancia caiga en alcantarillas, zonas bajas y confinadas, para ello construya diques con arena, tierra u otro material inerte. Dispersar los vapores con agua en forma de rocío. Mezclar con soda o cal para neutralizar. Recoger y depositar en contenedores herméticos para su posterior disposición. Lavar la zona con abundante agua.

SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

ACIDO CLORHIDRICO LIQUIDO

Manejo:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente. Evitar la liberación de vapor en las áreas de trabajo. Para diluir o preparar soluciones, adicionar lentamente el ácido al agua para evitar salpicaduras y aumento rápido de la temperatura. Debe tenerse cuidado con el producto cuando se almacena por períodos prolongados.
Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares. Separar de materiales incompatibles tales como agentes oxidantes, reductores y bases fuertes. Rotular los recipientes adecuadamente y manténgalos herméticamente cerrados. Proveer el lugar de un sistema de desagüe apropiado y con piso resistente a la corrosión. El sistema de ventilación debe ser resistente a la corrosión. Madera y otros materiales orgánicos combustibles, no deben ser usados sobre los pisos y estructuras del almacenamiento. Los contenedores no deben ser metálicos. El área de almacenamiento debe corresponder a corrosivos.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de Ingeniería:	Ventilación local y general resistente a la corrosión, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Se debe considerar la posibilidad de encerrar el proceso. Se debe garantizar el control de las condiciones del proceso. Suministre aire de reemplazo continuamente para suplir el aire removido. Debe disponerse de duchas y estaciones lavajos.
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Protección de los ojos y rostro:	Gafas de seguridad resistente a químicos con protección lateral.
Protección de piel:	Guantes, overol y botas. Los materiales resistentes son neopreno, nitrilo/polivinil cloruro, polietileno clorado, viton/neopreno, caucho natural, nitrilo, viton, butil/neopreno, clorobutilo, policarbonato, neopreno/PVC, caucho estireno butadieno.
Protección respiratoria:	Respirador con filtro para vapores ácidos.
Protección en caso de emergencia:	Equipo de respiración autónomo (SCBA) y ropa de protección total que incluya: guantes, gafas, ropa de PVC y botas de caucho.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia, olor y estado físico:	El ácido clorhídrico es un líquido humeante incoloro o amarillo claro con olor penetrante e irritante.
Gravedad específica (Agua=1):	1.184
Punto de ebullición (°C):	50 a 760 mm Hg.
Punto de fusión (°C):	-66
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	1.27
Presión de vapor (mm Hg):	158 a 20 °C.
Viscosidad (cp):	0.48 a -15.5 °C.
pH:	0.1 (1N), 2.01 (0.01N).
Solubilidad:	Soluble en agua, alcoholes, éter y benceno. Insoluble en hidrocarburos.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química:	Estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento. Es sensible a la luz solar directa.
Condiciones a evitar:	Calor, luz solar directa y materiales incompatibles.
Incompatibilidad con otros materiales:	Agua, metales activos, álcalis, óxidos metálicos, hidrácidos, aminas, carbonatos, anhídrido acético, óleum, ácido sulfúrico, vinil acetato, aldehídos, epóxidos, agentes reductores y oxidantes, sustancias explosivas, cianuros, sulfuros, carburos, acetiluros, boruros.
Productos de descomposición peligrosos:	Emite vapores tóxicos de cloruro de hidrógeno cuando se calienta hasta la descomposición y reacciona con agua o vapor de agua para producir calor y vapores tóxicos y corrosivos. La descomposición térmica oxidativa produce vapores tóxicos de cloro y explosivo gas de hidrógeno.

ÁCIDO CLORHÍDRICO LÍQUIDO

Polimerización peligrosa: No ocurre polimerización.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Los valores de toxicidad se han reportado para el producto concentrado

DL50 (Intraperitoneal, ratón)=40,142 mg/Kg.

DL50 (oral, conejo)=900 mg/Kg.

LC50/1 H (Inhalación, ratones)=1108 ppm.

LC50 (Inhalación, ratas)= 3124 ppm/1 H.

La IARC (Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer) clasificó esta sustancia en el Grupo 3: no carcinogénico para humanos. Se está investigando por efectos mutágenicos, teratogénicos y reproductivos.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

El principal efecto en el medio acuático es la alteración del pH, el cual dependiera de la concentración del ácido. Este ácido se caracteriza por disociarse totalmente; por lo tanto puede afectar significativamente las condiciones normales del medio acuático. Toxicidad peces: CL50/96 H (agua fresca, pez Mosquito) =282 ppm. Es mortal a concentraciones mayores de 25 mg/L.

El producto en la superficie del suelo es biodegradable. Si se localiza dentro del suelo se puede filtrar a las fuentes de agua superficiales.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación.

Considerar el uso del ácido diluido para neutralizar residuos alcalinos. Adicionar cuidadosamente ceniza de soda o cal, los productos de la reacción se pueden conducir a un lugar seguro, donde no tenga contacto el ser humano, la disposición en tierra es aceptable.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta negra y blanca de sustancia corrosiva. También se clasifica como sustancia peligrosa para el medio ambiente (Clase 9.2). No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que puedan presentar combustión espontánea, comburentes, peróxidos, radiactivos ni sustancias con riesgo de incendio.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

1. Ley 769/2002, Código Nacional de Tránsito Terrestre, Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.

2. Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

3. Ministerio de Transporte, Resolución número 3800 del 11 de diciembre de 1998, Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.

4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud, Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.

5. Ministerio de Justicia, Ley 30 de 1966, Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Estupefacientes y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Justicia, Resolución 0009 del 18 de febrero de 1987, Consejo Nacional de Estupefacientes, Resolución No 0031 de junio 13 de 1991, Consejo Nacional de Estupefacientes, Resolución No 007 de 1992, Consejo Nacional de Estupefacientes, Resolución 0001 del 30 de enero de 1995 por el cual se adiciona la resolución 09 de 1987, mediante las cuales se establecen regulaciones para aquellas sustancias que puedan utilizarse para el procesamiento de drogas que producen dependencia.

SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

Bibliografía

A4. RESULTADOS DE ANALISIS AL AGUA RESIDUAL



ORGANISMO DESCENTRALIZADO DE LA ADMINISTRACION PUBLICA MUNICIPAL
AGUA DE HERMOSILLO

DIRECCION DE OPERACION
GERENCIA DE SANEAMIENTO

DICTAMEN TECNICO

(EVALUACION DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NOM-002-SEMARNAH-1993)

Empresa o Razón Social:	Domicilio:	Contrato:
Quintero Industrial S.A. de C.V.	Blvd. de Los Santos, 21 Parque Industrial	4002306
Actividad Generadora de Aguas Residuales:	Representante Legal:	
Proceso Generado:	Ing. Jorge Guajardo Escobedo	
Responsable Técnico:	Fecha de Muestreo 1:	Fecha de Muestreo 2 (Extrapuntual):
Eusebio Valentín	15-Feb-10	
Descargas Existentes:	Descarga Evaluada:	
Una	1 de 1	

Parámetros	Unidades	Límite Máximo Permisible	Resultados Analizados	Resultado 1 (Muestreo 1)	Cumplimiento	% Incumplimiento NOM	Resultado 2 (Muestreo 2)	Cumplimiento	% Incumplimiento NOM	Modificación Tarifaria Aplicable
Contaminantes Básicos										
Temperatura	°C	40	X	40	Si					
Potencial de Hidrogeno	pH	5.5 - 10	X	10.00	No					
Materia Flotante	PL	Ausente	X	Ausente	Si					
Sólidos Sedimentables	ml	7.50	X	0.60	Si					
Sólidos Suspensivos Totales*	mg/l	125.00	X	125.00	No					
Grasas y Aceites	mg/l	75.00	X	13.00	No					
Demanda Bioquímica de Oxígeno*	mg/l	150.00								
Metales Pesados y Cianuros										
Arsénico	mg/l	0.75								
Cadmio	mg/l	0.75								
Cianuro	mg/l	1.50								
Cobre	mg/l	15.00								
Cromo Hexavalente	mg/l	0.75								
Mercurio	mg/l	0.05								
Níquel	mg/l	0.00								
Plomo	mg/l	1.50								
Zinc	mg/l	900								
Microbiológicos										
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	2000								
Cloro Libre Residual:	mg/l	> 0.00								
		Resolución (1):		POSITIVO			Resolución (2):			

Observaciones										
Otorgar Permiso:	Si									
Otorgar Prorroga de Cumplimiento:	No									
Aplicar Modificación Tarifaria:	No									

Hermosillo, Sonora, a 25 de marzo de 2010

* Nota: El cumplimiento de esta permitencia está sujeto a las especificaciones 4.0 y 4.7 de la NOM-002-SEMARNAH-1993



ANALITICA DE NOROESTE, S.A. DE C.V.
LABORATORIOS

QNSA 9C AG-023-006/08

INFORME DE LABORATORIO No. 398091

FECHA: 23 de Febrero de 2010

Página: 1 de 1

AGUA DE HERMOSILLO
Bvd. Luis Encinas y Ave. Universidad
Hermosillo, Sonora.

REGISTRO INTERNO: FQ-27398

INGRESO: 2010/02/19

ANTECEDENTES:

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: AGUA RESIDUAL DESCARGA CUEROS TORREON, UBICADO EN BLYD. DE LOS SERIS No.21, MUESTREADO EN REGISTRO FINAL ENSEGUIDA DE PORTON.

MUESTREADO POR: ADNSA

EN FECHA: 2010/02/19

TIPO DE MUESTREO: INSTANTANEO

HORARIO DE MUESTREO: 10h 00

PARAMETROS MUESTRAS	RESULTADOS	LIMITE DE CUANTIFICACION	PROCESO ANALISTA	REFERENCIA
Materia Flotante	AUSENTE	----	P.C. IDGM	NMX-AA-006-SCFI-2000
Grasas y Aceites mg/L	13	---	2009D2/20 CFL	NMX-AA-005-SCFI-2000
Sólidos Sedimentables mL/L	0.8	---	2009/02/20 CFL	NMX-AA-004-SCFI-2000
P.C. = Pueba de Campo N.C. = No cuantificable NMX = Norma Mexicana mg/L = Miligramos por Litro mL = Mililitros por Litro				


Q.B. Iris Josefina Hurtado Ley
Signatario


Quim. Marcial Córdova Salcido
Director

- Los datos analíticos son exclusivos de las muestras ingresadas al Laboratorio.
- La reproducción total o parcial del presente informe, serán válidas sólo si presentan el sello y firma de autorización del Laboratorio.
- El Laboratorio no es responsable por la información proporcionada por el cliente.

A5. COTIZACION MONTAGARGAS RENTA

**FATIMA CAROLINA
BALTAZAR VALDEZ**
Periferico Norte#375,
Col Balderrama, CP83180
Tel/Fax 6 622 142 287,
Hermosillo, Sonora.

Hermosillo, Sonora A 12 de Agosto de 2009.

Cotización

At'n Srita. Dina Ruth Meza F.
Tel. 662 1246285
Hermosillo
e-mail: dina_ruth@hotmail.com

Se le envía la cotización para la renta de una unidad montacargas, que se describe a continuación. -

- 4000 Lbs de capacidad de levante,
- Llanata dura
- doble mástil,
- Desplazado vertical ,
- Automático (opción estándar o monotrol)
- Equipo de gas L.P
- Tanque de gas de acero liviano
- Guarda protectora
- Espejos retrovisores
- Torreta trasera
- Luces frontales y traseras
- Asiento de conductor nuevo

El periodo de renta es por 30 días naturales.

Precio de renta por unidad\$9,000.00 pesos+ IVA.
Flete.....1,500.00 pesos+ IVA.

Nota:

- *precios mas IVA
- *sujetos a cambio sin previo aviso
- *previo contrato de renta
- *la renta debe ser pagado por adelantado
- *cumplir con requisitos de renta.
- *El flete pueda variar según la distancia al campo.

A6. COTIZACION MONTAGARGAS VENTA

**FATIMA CAROLINA
BALTAZAR VALDEZ**
Periferico Norte # 375,
Col Balderrama, CP 83180
Tel/Fax 6622142287,
Hermosillo, Sonora.

Hermosillo, Sonora A 12 de Agosto de 2009.

Cotización

At'n Srita. Dina Ruth Meza F.
Tel. 662 1246285
Hermosillo
e-mail: dina_ruth@hotmail.com

Se le envía la cotización para la Venta de una unidad montacargas usado con 30 000 hrs., aproximadamente de uso modelo 2002, que se describe a continuación.-

- o 4000 Lbs de capacidad de levante,
- o Llanata dura
- o doble mástil,
- o Desplazado vertical ,
- o Automático (opción estándar o monotrol)
- o Equipo de gas L.P
- o Tanque de gas de acero liviano
- o Guarda protectora
- o Espejos retrovisores
- o Torreta trasera
- o Luces frontales y traseras
- o Asiento de conductor nuevo

Precio de venta unidad.....\$80,000.00 pesos+ IVA.

Nota:

*precios mas IVA

*sujetos a cambio sin previo aviso

*se entrega acompañado de factura copia de pedimento de importación

*la renta debe ser pagado por adelantado

*cumplir con requisitos de renta.

*El flete pueda variar según la distancia al campo.