

Criterios de implementación ISO 14001: 2015 Caso estudio Análisis de alternativas para el tratamiento de efluentes generadas en curtiembres en la ciudad de Bogotá

Diplomado de profundización en gerencia HSEQ. Autores: Esly Fernanda Ruiz, Marlin González Orozco, Yanneth Salamanca Sotelo

MARLIN GONZALEZ 3 DE DICIEMBRE DE 2020 22:36

Resumen Ejecutivo

Una de las actividades más contaminantes del medio ambiente es la industria curtidora de cueros, de estas existen en Bogotá aproximadamente 350 curtiembres en el sector de San Benito, donde se utilizan diferentes productos químicos que son vertidos al río Tunjuelito, causando daño al ambiente, así también es relevante la contaminación del aire y los vertimientos de diferentes sustancias al río Bogotá, esta actividad actualmente genera grandes daños que afectan a un número importante de trabajadores y principalmente la calidad de vida de la población cercana, causando daño a su salud. (El Tiempo, 1994) Se ha encontrado personas con enfermedades causadas por esta actividad económica, lo cual refleja la problemática presente; de la zona se han retirado aproximadamente 190 toneladas de residuos peligrosos en el sector de San Benito, lo cual nos lleva a identificar que en estas curtiembres no implementan el manejo seguro de sustancias químicas, aun teniendo presente que en Colombia hay un reglamento y unas normas aplicables para el buen manejo y la prevención en el uso de químicos peligrosos, las curtiembres presentes en la zona pertenecen al sector informal lo cual incrementa el reducido el control. (El Tiempo, 2016) con este trabajo pretendemos entonces, identificar la problemática y proponer un plan de manejo ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001:2015 de igual modo se pretende alertar acerca de las consecuencias que conlleva el vertimiento de sustancias químicas y la mala disposición de los residuos peligrosos, generando conciencia sobre aspectos ambientales asociados a esta actividad económica.

Contexto general del sector productivo

Sin fronteras S.A es una empresa que tiene 15 años en el mercado desde su creación, pertenece al sector primario de la economía colombiana, está ubicada en la ciudad de Bogotá, en esta región la economía está basada en la manufactura e industria creativa, así como está muy presente la agricultura y la floricultura. Cuenta con 7.181 millones de habitantes con una temperatura promedio de 19°C; Sin fronteras S.A ha alcanzado y se encuentra muy bien ubicada en el mercado a nivel Nacional e internacional con una gran acogida de los clientes esto debido a la excelente calidad de sus productos y cumplimiento en garantías y entrega de sus productos. En la empresa sin Fronteras se realiza el proceso de curtido de pieles; en su parte inicial esta la transformación de la piel de diversos animales en cuero como materia prima, en este punto y para el proceso de transformación es necesario el uso de insumos entre los cuales esta: el agua, sal, productos químicos tales como solventes, ácidos y Cromo entre otros. Todo empieza en el momento del transporte de las pieles desde el lugar de sacrificio hasta las instalaciones de la curtiembre esta actividad se hace en camionetas thermoquing lo cual toma entre 1 y 2 horas de camino desde el sitio de sacrificio hasta las instalaciones de la curtiembre; al llegar a la curtiembre se da inicio al proceso de separación donde se clasifica las pieles que se encuentran en malas condiciones las cuales son desechadas (se depositan en un relleno de las afueras de la ciudad, seguidamente se continua con el proceso de pelambre que consiste en eliminar el pelo de la piel lo cual se hace en tambores o fulones, (las aguas que resultan de este proceso son derramadas a un potrero que ubicado cerca a las instalaciones de la curtiembre, a continuación se realiza el proceso de retirado de partes inservibles como los las grasas, bolsas de cebo, carne entre otros, (son depositadas junto con las pieles que no sirven), a continuación se prosigue con el proceso de curtación donde se utiliza el cromo este es un mineral que frena los proceso de degradación y da un color verde azulosa al cuero, posteriormente se pasa los cueros a un proceso de reposo por un periodo de 24 horas, seguidamente se pasa al proseo de escurrido este proceso lo hacen en unas mesas donde los cueros reposan por un corto periodo, luego pasa al proceso de tinturado el cual se hace en unos tambores de aluminio, en este proceso se utiliza

anilinas y pigmentos de diverso colores, a continuación se pasa al proceso de escurrido para lo cual se utiliza una maquina con presión y una celpa (plancha) para quitar el exceso de agua, (todas las aguas que resultan en los anteriores procesos se derraman al potrero), a continuación pasa a una máquina de planchado, luego se cuelgan en ganchos para lograr un secado a la intemperie del material, de aquí se pasa al proceso de acondicionado donde se prepara las pieles para la etapa de salida, donde se realiza el proceso de ablandado, lijado, tamboreado y final mente se le da las características visuales finales, donde se da el toque final a características como: colores brillo, grabado, entre otros, en esta etapa final es necesario el uso de aceites, resinas, anilinas, ceras, pigmentos, (en este proceso final se genera residuos de químicos los cuales unos van al potrero y otros caen de manera directa al alcantarillado de aguas residuales); De aquí ya el producto sale hacia las diferentes fábricas donde esta materia prima es transportada. Sin fronteras S.A ha generado desarrollo social en la región a través de la generación de empleo a más de 30 personas de manera directa, los clientes internos son los colaboradores e inversionistas y nuestros clientes externos son las fábricas a quienes les proveemos la materia prima para la elaboración de sus productos ubicados en la ciudad así como en otros países; La empresa brinda una capacitación sólida para generar un compromiso ambiental y un manejo razonable de los recursos, desarrollando acciones, orientadas hacia la promoción y prevención de la salud de los trabajadores para protegerlos de los riesgos ocupacionales, así mismo se cuenta con instalaciones óptimas para el desarrollo de las actividades en el proceso de curtido de pieles, estos aspectos repercuten en minimización de sus costos operativos y posibilita la estabilidad en el mercado a la vez que nos permite tener coherencia con el marco legal vigente

Descripción de la problemática ambiental del sector

En el proceso del curtido del cuero se produce cantidades significativas de polvo y sulfuro de hidrogeno. Las otras emisiones gaseosas provienen de la separación del amoníaco y de las calderas. (Blog spot, 2014); El Barrio San Benito se encuentra situado al suroccidente de la ciudad de Bogotá, en la Localidad de Tunjuelito, localidad 6ª del Distrito Capital. Está demarcado geográficamente entre la carrera 16B y la carrera 20 sur, y entre la calle 58 y la calle 60 sur. Limita al norte con el Parque metropolitano el Tunal, al oriente con el barrio San Carlos, al sur con el barrio Tunjuelito y Escuela de artillería, al occidente con el barrio Meissen y Acacias. En esta localidad se desarrolla actividades industriales las cuales en su mayoría no son controladas y son la principal fuente determinante del detrimento de los recursos ambientales. San Benito está ubicado en la zona residencial e industrial con actividad comercial; donde existen aproximadamente 350 industrias de procesamiento de pieles, micro, pequeñas y medianas empresas, siendo estas generadoras de impactos ambientales negativos por vertimientos líquidos de carácter industrial. Producto inherente de las actividades

industriales, las aguas residuales entregadas por el sector de curtiembres, aportan a las redes del alcantarillado domiciliario residenciales, mixtas, industriales , grandes cargas de sólidos sedimentables, suspendidos, disueltos, sales, metales pesados, altas concentraciones de DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno), que no son tratados durante el proceso, al final del mismo ni por la EAAB (solo caudal proveniente de la cuenca Salitre Torca es tratado). Dichos vertimientos se convierten entonces en una fuente indiscriminada de alta contaminación esto debido a la complejidad y variedad de sus componentes, los cuales generan daños significativos dentro del sistema de alcantarillado de la capital, donde además de contribuir al deterioro de las redes, la sedimentación de canales y la pérdida de la calidad de los cuerpos de agua de Bogotá. También genera incremento en gastos de funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales de la capital, El origen de la problemática subyace desde el planteamiento de sus procesos y modelos de administración que externalizan los costos sociales y ambientales de la actividad, sin embargo, el desarrollo social que aportan sus respectivos roles en la generación de empleo, ingresos e impuestos, no mitiga ni se encuentra en concordancia con las implicaciones medioambientales de sus procesos. Teniendo en cuenta el gran número de población que se puede ver afectada, la contaminación del medio ambiente y la pérdida de biodiversidad en la región debido a sus derrames de residuos altamente contaminados a las fuentes hídricas y espacio abierto. Uno de los problemas más graves en la localidad de Tunjuelito lo constituye la contaminación del río Tunjuelo y las constantes inundaciones en el barrio San Benito, debido al taponamiento del sistema de alcantarillado por la operación de estas industrias del cuero, ya que estas drenan sus aguas residuales al río o alcantarillas sin ningún tipo de pretratamiento, lo cual acarrea propagación de insectos y roedores, los cuales son portadores y transmisores de enfermedades infecto-contagiosas, enfermedades respiratorias y diarreicas. Por otra parte es de anotar la contaminación del aire por el manejo inapropiado de productos químicos, y el deterioro del paisaje por el inadecuado manejo y disposición final de residuos sólidos, afectando principalmente la calidad de vida de los habitantes del sector y de los trabajadores de las industrias (4). A nivel ambiental la mayor afectación se produce en el río Bogotá ya que su paso por el departamento de Cundinamarca, después de recibir las aguas del río Tunjuelito, son utilizadas para riego de cultivos que absorben Cr, afectando a la población que los consume. Además debido a que el río Bogotá vierte sus aguas al río Magdalena, impacta de forma negativa la vida acuática y a su vez en la alimentación por el proceso de la pesca. Por tal motivo una intervención a tiempo permitiría disminuir el negativo impacto ambiental. Por lo anterior expuesto es importante encontrar posibles soluciones que puedan contribuir a la mejora y control en los procesos que se desarrolla en esta empresa y de este modo mitigar el impacto ambiental negativo que genera esta actividad económica en la industria colombiana, cuyo objetivo sea desarrollar los planes y programas necesarios que aporten a la continuidad de la industria con mejores prácticas y que estos programas contribuyan a la mejora continua hasta lograr los objetivos propios de la empresa así como la implementación de las

Diagrama de flujo



La Industria de curtiembres por la naturaleza de sus procesos tiene un impacto ambiental significativo por ello Sin frontera S.A comprometido con la protección del medio ambiente contempla el diseño y la implementación del Sistema de Gestión Ambiental de Sin fronteras S.A, para ello se tendrá en cuenta todas las actividades y procesos que se lleven a cabo dentro y fuera de las instalaciones que tengan o puedan tener aspectos ambientales significativos, dando cumplimiento a los requisitos legales y de otra índole, considerando el grado de control o influencia que puede ejercer sobre sus actividades, productos y servicios desde una perspectiva de ciclo de vida.

Es compromiso y por requerimiento la implementación dentro de este sistema de gestión ambiental acciones correctivas que de alguna manera afecten la biodiversidad o el medio ambiente por procesos o acciones como: explotación, transportes, cargues, descargues, suministros etc, que generen alteraciones paisajísticas, deterioro en la salud, contaminación atmosférica, etc. El SGA de la empresa hace oportuno lograr obtener necesidades y llenar las expectativas con respecto a la participación de las partes interesadas de acuerdo con la implementación del SGA referentes a la reglamentación de requisitos legales logrando el cumplimiento de la normatividad vigente y el buen funcionamiento. Este SGA al estar bien establecido permite procesos de cumplimiento a la legislación vigente permitiendo las anticipaciones a las problemáticas ambientales, facilitando planificación de las operaciones y responsabilidades en todos los procesos para desarrollar y mantener la política ambiental, logrando que la empresa tenga un buen desarrollo productivo.

Matriz de aspectos e impactos ambientales

Legislación ambiental aplicable y actual

COMPONENTES AMBIENTALES BÁSICOS		PROCESO DE CURTICIÓN									
		ETAPA DE PRODUCCIÓN: RIBERA									
		ASPECTOS AMBIENTALES					CRITERIO DE EVALUACIÓN				
		EMISIONES GASEOSAS	EFLUENTES LIQUIDOS	RESIDUOS SOLIDOS	INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	AREA INFLUENCIADA	DURACION DE EFECTOS EN EL TIEMPO	PERIODICIDAD DE EFECTOS	GRADO DE EFECTO	NATURALEZA DE ACCIÓN	
POBLACIÓN	NÚCLEOS URBANOS	-	-	-	-	L	LP	C	D	IRRE	
	SALUD	-	-	-	-	L	LP	C	D	REV	
	GENERACIÓN DE EMPLEO	-	-	+	+	R	LP	C	D	IRRE	
	ECONOMÍA	-	-	+	+	R	LP	C	D	IRRE	
	NIVEL DE INGRESOS	-	-	+	+	R	LP	C	D	IRRE	
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	-	-	+	+	R	LP	C	D	IRRE	
	SUELOS	-	-	-	-	L	LP	INT	D	REV	
AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-	-	-	-	L	CP	INT	I	REV	
	NIVEL DE OLORES	-	-	-	-	L	CP	INT	I	REV	
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES	-	-	-	-	L	LP	INT	D	IRRE	
	ALCANTARILLADO	-	-	-	-	L	LP	INT	D	REV	
	NAPA FREÁTICA	-	-	-	-	L	LP	INT	D	IRRE	
	CLIMA	-	-	-	-	L	CP	INT	D	REV	
	PAISAJE	-	-	-	-	L	CP	INT	D	REV	

Fuente: Mera Rivas - 2010

Tabla 1. Matriz aspectos e impactos. Fuente: Autor

Etapa	Normatividad y artículos	Acciones que muestran su cumplimiento/incumplimiento
Almacenamiento	ISO 14001:2015 4.1. La empresa tiene que determinar las cuestiones externas e internas que son relevantes para el propósito perseguido que afecta a la capacidad de conseguir los resultados deseados en el Sistema de Gestión Ambiental. Los resultados tienen que incluir ciertas condiciones ambientales que son afectadas por o capaces de afectar a la organización. Decreto 1299 de 2008 por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.	Se encuentra a la intemperie.
Remojo	ISO 14001:2015 4.3. Determinar el alcance del Sistema de Gestión Ambiental La empresa tiene que establecer ciertos límites para determinar el alcance. La organización debe considerar: • Cuestiones externas e internas • Obligaciones de cumplimiento • Unidad organizativa • Actividades, productos y servicios • Autoridad y capacidad para ejercer control e influencia Decreto 2667 de 2012 por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.	Se reciben con carne y estiércol
Pelambre	ISO 14001:2015 4.4. Sistema de Gestión Ambiental Para conseguir ciertos resultados, la empresa tiene que establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones. La empresa debe mantener el Sistema de Gestión Ambiental.	Aguas residuales, sangre, grasa, sólidos Presentar características de sedimentar y depositarse en los cursos acuáticos donde se descargan o en las

Descame manual	ISO 14001:2015 6.2.2. Planificación de acciones para alcanzar los objetivos ambientales. Al planificar la forma de conseguir los objetivos ambientales, la empresa debe determinar, lo que se hará, los recursos necesarios, quién será la persona responsable, cuando se completará, cómo se evalúan todos los resultados, etc. La empresa debe considerar acciones para alcanzar los objetivos ambientales que pueden integrarse en los procesos de negocio. Artículos 20 y 21 del decreto 1594 de 1984 por el cual se reglamenta los usos del agua y el manejo de residuos líquidos.	Residuos de grasa, carmaza, retazos de piel
Descalado	ISO 14001:2015 8.1. Planificación y control operacional La empresa debe establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión ambiental. La empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, etc. La organización tiene que asegurarse que los procesos externos son controlados e influenciados. El tipo y la extensión del control que se aplica a los procesos que deben ser definidos dentro del SGA. Según la perspectiva del ciclo de vida, la empresa debe: • Determinar controles • Determinar los requisitos • Comunicar los requisitos • Considerar la necesidad	Aguas acidas con gran cantidad de cal, sulfuros y sal

Depilación manual	ISO 14001:2015 6.1.2. Aspectos ambientales Dentro del alcance definido por el Sistema de Gestión Ambiental la empresa debe: • Determinar los aspectos ambientales • Controlar las actividades, servicios o productos que puedan influir • Conocer los impactos ambientales asociados	Residuos de pelo con cal
-------------------	---	--------------------------

2

	Decreto 1076 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.	cañerías de desagüe creando condiciones anaeróbicas de biodegradación con el consiguiente consumo
Encalado	ISO 14001:2015 5.2. Política ambiental La gerencia de la organización establece, implementa y mantiene una política ambiental que: • Es apropiada para el propósito y el contexto de la empresa, en la que se incluye la naturaleza, los impactos ambientales, etc. • Proporciona un marco para establecer los objetivos ambientales • Incluye cierto compromiso para la protección del medio ambiente • Incluye el compromiso necesario para cumplir con todas las obligaciones • Incluye el compromiso de realizar la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental mejorando su desempeño ambiental. Decreto 3100 de 2003 Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones	Pelo grasa, agua contaminada de los químicos adicionados

	• Tener en cuenta el ciclo de vida La empresa debe determinar los aspectos ambientales significativos y comunicarlos entre los diferentes niveles de la organización. La empresa debe mantener la información documentada de: • Aspectos ambientales y los impactos ambientales. • Criterios utilizados para determinar los aspectos ambientales Resolución 2145 de 2005 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.	
Descame manual	ISO 14001:2015 6.2.2. Planificación de acciones para alcanzar los objetivos ambientales. Al planificar la forma de conseguir los objetivos ambientales, la empresa debe determinar, lo que se hará, los recursos necesarios, quién será la persona responsable, cuando se completará, cómo se evalúan todos los resultados, etc. La empresa debe considerar acciones para alcanzar los objetivos ambientales que pueden integrarse en los procesos de negocio. Artículos 20 y 21 del decreto 1594 de 1984 por el cual se reglamenta los usos del agua y el manejo de residuos líquidos.	Residuos de grasa, carmaza, retazos de piel

Desencalado	ISO 14001:2015 8.1. Planificación y control operacional La empresa debe establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión ambiental. La empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, etc. La organización tiene que asegurarse que los procesos externos son controlados e influenciados. El tipo y la extensión del control que se aplica a los procesos que deben ser definidos dentro del SGA. Según la perspectiva del ciclo de vida, la empresa debe: • Determinar controles • Determinar los requisitos • Comunicar los requisitos • Considerar la necesidad	Aguas acidas con gran cantidad de cal, sulfuros y sal
-------------	---	---

3

	de proporcionar información sobre los potenciales impactos ambientales Artículos 20 y 21 del decreto 1594 de 1984 por el cual se reglamenta los usos del agua y el manejo de residuos líquidos.	
Piquelado	ISO 14001 DE 2015 4.3.8 Se tiene disponible y documentado el alcance del sistema de gestión ambiental.	
Curtido	ISO 14001 DE 2015 4.4.10 Se tienen establecidos los criterios para la gestión de los procesos teniendo en cuenta las responsabilidades, procedimientos, medidas de control e indicadores de desempeño necesario que permitan la efectiva operación y control de los mismos	Agua contaminada con los químicos
Proceso en húmedo	ISO 14001 DE 2015 4.4 .11 se mantiene y conserva información documentada que permita apoyar la operación de estos procesos.	Solventes, residuos de recortes

Control de emisiones atmosféricas				
Objetivos				
<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar la generación de emisiones atmosféricas en los procesos críticos mediante el control en la fuente. - Proponer tecnologías limpias y rediseñar procesos que reduzcan la generación de emisiones atmosféricas. - Instalar ductos extractores para evitar atmósferas peligrosas en el sitio de trabajo. 				
Metas				
<ul style="list-style-type: none"> - Reducir en un 5% la generación de emisiones. - Implementar tecnologías limpias que permitan la disminución de emisiones atmosféricas en un periodo de un año. 				
Tipo de Medida a Desarrollar				
Control	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
X	X	X		
Acciones a Desarrollar				
<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un muestreo isocinético, antes de implementar los programas. - Realizar un muestreo isocinético después de 11 meses, de haber implementado los programas. - Mantenimiento periódico de los equipos de curtido. - Limpieza de las rejillas, del piso, adecuada disposición y remoción de los residuos sólidos. - Capacitación sobre el mantenimiento del extractor. - Mantenimiento del equipo: lo puede realizar un empleado. - Mano de obra de la instalación del extractor 				
Etapa de Implementación y Tiempo de Ejecución				
Se va a realizar en la etapa de Operación de todos los procesos involucrados y el tiempo de capacitación será durante los dos primeros meses (enero, febrero) del año se realizará capacitación al personal de planta y contratista existente. La ejecución del programa se debe realizar durante todo el tiempo de operación de la empresa.				
Lugar de Ejecución				
Curtimbre Sin fronteras S.A, barrio san Benito, localidad Tunjuelito.				
Responsables				
Gerencia General: Encargada del muestreo. Operarios y Gerencia General: Encargados de los equipos de curtido Operarios: Encargados de limpieza de rejillas y adecuada disposición de residuos sólidos.				
Recursos				

Ecurrido	ISO 14001 DE 2015 5.1.2 la gerencia garantiza tener disponibles los recursos necesarios para el sistema de gestión ambiental.	Agua, virutas y sobrantes de piel con cromo
Rebajado	ISO 14001 DE 2015 5.1.3 se asegura la integración de los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de la organización.	Aserrín con Cro+ 3
Recurtido	ISO 14001 de 2015 6.1.1 se han establecido los riesgos y oportunidades que deben ser abordados para asegurar que el sistema de gestión ambiental logre los resultados esperados.	Agua contaminada
Engrase	ISO 14001 de 2015 6.1.2.2 la organización ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema	Agua contaminada
Acabados finales	ISO 14001 de 2015 6.1.2.3 Aspectos ambientales, la organización ha determinado los aspectos ambientales de sus actividades productos y servicios.	Agua contaminada

Tabla 2. Normatividad ambiental aplicable. Fuente: Autor

- Realizar un muestreo isocinético, antes de implementar los programas.	\$ 5.000.000
- Realizar un muestreo isocinético después de 11 meses, de haber implementado los programas.	\$ 5.000.000
- Mantenimiento periódico de los equipos de curtido	\$ 500.000
- Limpieza de las rejillas, del piso, adecuada disposición y remoción de los residuos sólidos.	\$ 0
- Capacitación sobre el mantenimiento del extractor.	\$ 50.000
- Mantenimiento del equipo: lo puede realizar un empleado.	\$ 0
- Mano de obra de la instalación del extractor	\$ 200.000
Costo total del programa	\$ 10.750.000
INDICADORES	

Programas Ambientales

Control de Emisiones atmosféricas.

$$I = \left(\frac{\frac{ug}{m^3 \text{GeneradoPeriodoAnterior}} - \frac{ug}{m^3 \text{GeneradoPeriodoActual}}}{\frac{ug}{m^3 \text{GeneradoPeriodoAnterior}}} \right)$$

$$I = \left(\frac{N^{\circ} \text{MantenimientoRealizadoPeriodoAnterior}}{N^{\circ} \text{MantenimientoRealizadoPeriodoActual}} \right) * 100\%$$

$$I = \left(\frac{\text{Empleados capacitados}}{\text{Total de empleados}} \right) * 100\%$$

Tabla 3. Control de emisiones. Fuente: Guía de sistema de gestión ambiental

Uso eficiente del agua	2
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir el uso del agua en los procesos que se realice en las curtumbres - Reutilizar el agua en los procesos menos críticos. - atmosféricas en un periodo de un año. - Sensibilizar a todo el personal de la curtiembre, sobre el uso eficiente del recurso hídrico, generando una conciencia ambiental. - Gestionar de forma adecuada los vertimientos generados mediante la adecuación de tecnologías limpias 	
Metas	
<ul style="list-style-type: none"> - Reducir en un 10% el consumo de agua. - Capacitar al 100% los empleados. - Disminuir en un 5% la carga de contaminantes en los vertimientos. 	

- Instalación de los 2 grifos ahorradores.	\$ 40.000
- Realizar capacitaciones acerca del uso eficiente del recurso hídrico, dictadas por un profesional.	\$ 50.000
- Retirar el exceso de sal en las pieles, de forma manual.	\$ 0
- Asesoría de un profesional en todos los procesos.	\$ 80.000
- Separar las aguas residuales, tratando primero las aguas alcalinas con Sulfuro, luego las aguas ácidas con sales y cromo, resto de aguas del proceso, con asesoría de un profesional	\$ 450.000
Costo total del programa	\$ 800.000

INDICADORES

$$I = \left(\frac{m^3 \text{ConsumoPeriodoAnterior} - m^3 \text{ConsumoPeriodoActual}}{m^3 \text{ConsumoPeriodoAnterior}} \right)$$

$$I = \left(\frac{\text{Empleados capacitados}}{\text{Total de empleados}} \right) * 100\%$$

$$I = \left(\frac{N^{\circ} \text{MantenimientoRealizadoPeriodo}}{N^{\circ} \text{MantenimientoProgramadoPeriodoActual}} \right) * 100\%$$

$$I = \left(\frac{N^{\circ} \text{de Fugas Reparadas}}{N^{\circ} \text{de Fugas Encontradas}} \right) * 100\%$$

Tabla 4. Uso eficiente del agua. Fuente: Guía sistema de gestión ambiental

Salud y Seguridad					3
Objetivos					
<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar el estado en que se encuentra la seguridad y salud del trabajador. - Inculcar una cultura de prevención en toda la organización. - Verificar el uso adecuado de los equipos de protección personal por parte de los trabajadores. 					
Metas					
<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con el 100% de las políticas del sistema de gestión de salud y seguridad establecido. - Capacitar al 100% los empleados. - Disminuir el riesgo de accidentes al 30% debido al uso de los equipos de protección personal. 					
Tipo de Medida a Desarrollar					
Control	Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación	
X	X	X			
Acciones a Desarrollar					
<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento de las políticas del sistema de gestión de salud y seguridad establecida por la compañía. - Mejorar el depósito de químicos, actualizando las fichas técnicas de cada producto, mejorar iluminación, mantener un orden y aseo. - Capacitar a los empleados sobre la importancia y el uso adecuado de los EPP, dictada por un profesional. - Capacitar a los empleados sobre la manipulación de los productos peligrosos, dictada por un profesional. - Asesoría de un profesional. - Por medio de folletos, se enseñará el plan de prevención para riesgos laborales 					
Etapas de Implementación y Tiempo de Ejecución					
Se va a realizar en la etapa de Operación de todos los procesos involucrados y el tiempo de capacitación será durante los dos primeros meses (enero, febrero) del año se realizará capacitación al personal de planta y contratista existente. La ejecución del programa se debe realizar durante todo el tiempo de operación de la empresa.					
Lugar de Ejecución					
Curtimbre Sin fronteras S.A, barrio san Benito, localidad Tunjuelito.					
Responsables					
Gerencia General: Encargada de cumplimiento de las políticas de sistema de gestión de salud, capacitación a los empleados, asesorías de un profesional.					
1. Recursos					

- Verificar el cumplimiento de las políticas del sistema de gestión de salud y seguridad establecida por la compañía.	\$ 0
- Mejorar el depósito de químicos, actualizando las fichas técnicas de cada producto, mejorar iluminación, mantener un orden y aseo.	\$ 0
- Capacitar a los empleados sobre la importancia y el uso adecuado de los EPP, dictada por un profesional.	\$ 50.000
- Capacitar a los empleados sobre la manipulación de los productos peligrosos, dictada por un profesional.	\$ 80.000
- Asesoría de un profesional.	\$ 80.000
- Por medio de folletos, se enseñará el plan de prevención para riesgos laborales	\$ 30.000
Costo total del programa	\$ 240.000

INDICADORES

$$I = \left(\frac{EPPDotados}{EPPAdecuados} \right) \cdot 100\%$$

$$I = \left(\frac{\text{Empleados capacitados}}{\text{Total de empleados}} \right) \cdot 100\%$$

$$I = \left(\frac{N^{\circ} \text{Actividades Cumplidas}}{N^{\circ} \text{Actividades}} \right) \cdot 100\%$$

Tabla 5. Salud y seguridad. Fuente: Sistema de gestión ambiental

Conclusiones

· La Revisión Ambiental Inicial (RAI) se lleva a cabo en la compañía aplicando la metodología de listas de chequeo y verificación, que fueron previamente aplicadas a cada una de las áreas.

· Debido a los números y complejos procesos de curtido, fue necesario realizar dos matrices, la primera trata sobre los procesos productivos: almacenamiento, remojo, pelambre, encalado, depilación manual, descarnado manual, desencalado, piquelado, curtido, proceso en húmedo, escurrido, rebajado, recurrido, engrase, acabados finales, cuero acabado, y la segunda sobre aspectos e impactos ambientales, ocasionando efectos ambientales negativos, en el agua, aire y suelo.

· Se plantean los programas de gestión ambiental mediante los cuales se busca mitigar los impactos producidos tales como: para calidad del aire; programa de gestión 1: control de emisiones atmosféricas, salud y seguridad; programa de gestión 2: buenas prácticas de salud y seguridad, agua; programa de gestión 3: ahorro y uso eficiente del agua, suelo; programa de gestión 4: medidas preventivas en el suelo, microorganismo; programa de gestión, estos se determina mediante actividades, cronogramas, metas, indicadores, recursos y responsables, que ejecutaran las actividades conforme a la disponibilidad que tenga la compañía.

· La empresa de curtiembre es una de las pocas industrias que se preocupa por cumplir con los requisitos exigidos por la autoridad ambiental en materia de: permiso de vertimientos, disposición adecuada de residuos peligrosos, aprovechamiento de la materia orgánica con fines diversos, también con la implementación de tecnología ecoeficientes que mejoren la productividad de la empresa y disminuyan los impactos ambientales generados en los procesos de producción.

Recomendaciones

· Implementar en su totalidad el Sistema de Gestión Ambiental, con el fin de reducir los impactos negativos, mejorar la imagen de

la empresa, el desempeño ambiental con la finalidad de ser certificado bajo la norma ISO 14001:2015. • Dar a conocer la política ambiental de la curtiembre a los clientes, proveedores y entidades, con el fin de indicar las acciones que se están llevando a cabo frente a la problemática ambiental que siempre ha rodeado dichas industrias. Usar adecuadamente los equipos de protección pertinentes para cada uno de los procesos. • Gestionar ante la Secretaría Distrital de Ambiente la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental en las industrias de curtido, que permita la mejora continua de los procesos que se llevan a cabo. • Realizar programas de sensibilización en beneficio de la salud y seguridad del trabajador, con el fin de disminuir la probabilidad de accidentes en el trabajo. • Elaborar un plan de monitoreo y evaluación semestral para el seguimiento de objetivos y metas contenidos en cada uno de los programas de gestión ambiental, con el fin de verificar su cumplimiento o realizar modificaciones que se consideren pertinentes. El asesor ambiental será el encargado de dicha inspección. • Ubicación de un sistema adecuado de desechos para depositar los residuos de piel, grasa, pelo y evitar la concentración de insectos. • Tener presente la prolongación de las jornadas laborales frente a los límites de exposición de sustancias químicas. • Construir infraestructura que permita hacer buen uso del agua en los procesos que se desarrollan en la empresa.

Preguntas

1. ¿Cuáles son las medidas necesarias en un programa de control y seguimiento para minimizar el impacto ambiental generado por el sector de curtiembres ubicado en el barrio San Benito de Bogotá?
2. ¿Qué canales de comunicación tanto internos como externos utiliza la empresa de curtiembres Sin Fronteras S.A para la divulgación de todos sus planes de gestión ambiental?

Referencias

Cárdenas, D. M. (s.f.). *Problemática ambiental en el río Tunjuelito*. Bogotá: <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c5bbb8c5f56a44d2a43cbdf984105277#:~:text=Curtiembres%2C%20la%20mayor%20contaminaci%C3%B3n&text=Uno%20de%20los%20problemas%20m%C3%A1s,al%20r%C3%ADo%20o%20a%20las%20alcantarillas>.

DHAYALAN K, FATHIMA NN, GNANAMANI A, RAO JR, NAIR BU, RAMASAMI T. Biodegradability of leathers through anaerobic pathway. *Waste Manag.* 2007 Jan;27(6):760-7. (<https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>, 2015).

Gissett, L. (2019). Diseño de la fase de planificación de un sistema de gestión ambiental en la curtiembre gilbert del 2016. <https://normas-apa.org/referencias/citar-pdf/amp/>

Universidad Nacional de Colombia, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2009). Cartilla de producción más limpia en curtiembres-guía practica para la capacitación de empresarios y trabajadores de la industria curtidora. [archivo PDF]. Bogotá D.C. Recuperado de:

http://www.ambientalex.info/infoCT/Cartilla_PML_Curtiembre.pdf
