

**EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO Y MANEJO DE
RESIDUOS DE LAS CURTIEMBRES EN LA COMUNIDAD INDUSTRIAL PARA
EVITAR SU VERTIMIENTO AL MEDIO AMBIENTE**

LAURA MARCELA GUZMAN GARCIA

Cód. 17055

LUIS ALBERTO GUZMAN GONZALEZ

Cód. 22737

**UNIVERSIDAD ECCI
POSGRADO
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
AÑO 2016**

**EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO Y MANEJO DE
RESIDUOS DE LAS CURTIEMBRESEN LA COMUNIDAD INDUSTRIAL PARA
EVITAR SU VERTIMIENTO AL MEDIO AMBIENTE**

LAURA MARCELA GUZMAN GARCIA

Cód. 17055

LUIS ALBERTO GUZMAN GONZALEZ

Cód. 22737

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

MARÍA FERNANDA PABÓN

**SEMINARIO IV: IMPLEMENTACIÓN Y MEDICIÓN DE IMPACTOS DE
PROYECTOS EDUCATIVOS**

UNIVERSIDAD ECCI

POSGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

BOGOTÁ, D.C.

AÑO 2016

TABLA DE CONTENIDO

1. TITULO DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO Y MANEJO DE RESIDUOS DE LAS CURTIEMBRES EN LA COMUNIDAD INDUSTRIAL PARA EVITAR SU VERTIMIENTO AL MEDIO AMBIENTE	4
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
1.4.1 JUSTIFICACIÓN	6
1.4.2 DELIMITACIÓN	7
1.5 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.5.1 MARCO TEÓRICO	8
1.5.2 MARCO CONCEPTUAL	11
1.5.3 MARCO LEGAL	13
1.5.4 MARCO HISTÓRICO	15
1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
1.7 DISEÑO METODOLÓGICO	16
1.8 FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	17
1.8.1 FUENTES PRIMARIAS	17
1.8.2 FUENTES SECUNDARIAS	18
1.9 RECURSOS	18
1.10 CRONOGRAMA	19
1.11 RESULTADOS	19
1.12 ANÁLISIS DE RESULTADOS	20
1.13 CONCLUSIONES	22
1.14 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	23
LISTADO DE TABLAS, GRÁFICOS Y ANEXOS	
Diagrama de Proceso	11
Tabla 1. Tabla de Presupuesto	18

1. TITULO DE INVESTIGACIÓN

1.1 EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROCESO Y MANEJO DE RESIDUOS DE LAS CURTIEMBRES EN LA COMUNIDAD INDUSTRIAL PARA EVITAR SU VERTIMIENTO AL MEDIO AMBIENTE

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La reducción de los recursos hídricos consumibles a causa de la contaminación producida por la industria es un fenómeno evidente y que se ha venido acrecentando en la última década, sin ir muy lejos, tenemos el caso de la región del Putumayo y la Guajira que aunque no se ha demostrado contundentemente, los habitantes de estas zonas culpan a las petroleras presentes allí. Eso sumado al fenómeno del Niño que cada año trae fuertes sequías en estas zonas, cualquiera que sea el caso, la preservación de nuestros ríos debe ser prioridad, teniendo en cuenta que el agua dulce es escaza y que nuestro país posee una gran riqueza de este recurso natural, se debe tener una política nacional de cuidado, preservación y ahorro de este líquido.

La práctica del curtido del cuero es muy antigua, en el sector de Villapinzón se conoce desde hace más de 150 años, cuando se utilizaban curtientes vegetales de los árboles nativos, luego hacia los comienzos de la década de los 60 se conocieron los primeros fulones instalados en ambas márgenes de la carretera central del norte. En la década de los 80 se estableció la necesidad de intervenir esta industria debido a los altos efectos contaminantes que estaban produciéndose sobre el río Bogotá, lo cual trajo como consecuencia que algunas de estas curtiembres desplazaran sus actividades a la ciudad de Bogotá, en donde se concentraron en el conocido sector de San Benito, vecino al río Tunjuelito. ((Corredor 2006 Pg. 15-16)

En Colombia sobresalen en la industria de las curtiembres: en Cundinamarca (Villapinzón y Bogotá), en Valle (Cartago y Cerritos), en Nariño (Pasto y Belén), en Tolima (Ibagué) y en Quindío (La María), sin descartar las que existen en otras zonas del país como el Valle de Aburrá, Cúcuta, Barranquilla y Cartagena; desde estas tres últimas se transportan pieles crudas a Villapinzón y Bogotá para su procesamiento. Para el sector de San Benito, en donde se concentra la industria de las curtiembres en la capital del país, 350 de estas identificadas en este sector (300 según Eco parque San Benito), entre el río Tunjuelito y la calle 58 sur y entre la Avenida Tunjuelito y la Avenida Boyacá. (Artuz 2011 Pág. 49)

En esta industria se clasifica como pequeña aquella que procesa hasta 100 pieles/mes, mediana hasta 1500 pieles/mes y grande entre 1500 y 10.000 pieles/ mes³. Para las pieles frescas provenientes de la Sabana de Bogotá, se encontró que su peso oscila entre 20 y 25 kg/piel. En la mayoría esta labor carece de los requisitos en la normatividad ambiental vigente, pues dichas actividades al no ajustarse a las normas ambientales generan una serie de problemas al entorno tales como la contaminación de aguas, el taponamiento de los tubos conductores de aguas negras del alcantarillado debido a la cantidad de insumos de carácter orgánico, además de la emisión de olores ofensivos. (Corredor 2006 Pág. 16)

1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es necesario visualizar, entender y actuar para preservar el equilibrio ambiental de esta industria y a hasta qué punto llega su efecto social?

El constante peligro que corremos es incalculable porque algunos de los desechos de estas empresas terminan en el río Tunjuelo y esto produce no sólo una contaminación del agua sino también del suelo, ya que los químicos que utilizan se infiltran llegando a los sedimentos del río. Esto nos motivó para abarcar este tema, el desconocimiento de una problemática tan grave y el uso frecuente de este. Por esta razón se buscarán las mejores alternativas para dicho problema, intentando concientizar, tratando de plantear una actividad controladora del estado que no debe limitarse, sino que debe extenderse a todos. (Prot 2011 Pág. 1)

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un programa de educación ambiental para el manejo de los residuos generados en el proceso de curtiembres de piel, evitando el vertimiento de estos al medio ambiente.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el impacto ambiental de los residuos industriales en el proceso de curtiembres.
- Identificar las características de los principales residuos de acuerdo a su origen dentro del procesamiento de las curtiembres.
- Identificar posibles usos de uno de los principales residuos sólidos, generados en el proceso productivo.
- Brindar información al personal involucrado sobre los EPP y la manipulación de los residuos generados en las curtiembres.
- Determinar los efectos generados al ser humano por la exposición a los químicos utilizados en los procesos.
- Reconocer cuales son los recursos naturales que se ven afectados por el procesos productivo de la industria de las curtiembres.

1.4 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 JUSTIFICACIÓN

Por medio del presente trabajo se plantearán una solución viable administrativa y ambiental al problema que hoy tiene el modelo organizativo en las industrias, especialmente la industria de curtiembres, ubicadas en el sur de la ciudad de Bogotá.

El estudio permitirá dar alternativas factibles a los procesos de gestión para los residuos que tanto impacto negativo genera al medio ambiente a la comunidad y a los mismos empresarios, por el proceso de curtición del cuero, los empresarios deben ser conscientes que sus actividades deben ser amigables con el medio ambiente, de manera que las consecuencias que puedan tener sus procesos sean cada día de menos impacto, si consideramos como un componente de la estrategia que generara productividad y permitiera incursionar en ámbitos internacionales por las buenas prácticas de los residuos, debemos decir que adicional de ser ambientalmente benéfico, también sea rentable, si se considera la reducción de costos de producción y la mejora que tendrán las compañías de imagen institucional ante la sociedad entre otros aspectos, sin embargo para eso la alternativa que se presentara en el proyecto deberán tener políticas y programas responsables que cumplan las normas ambientales, haciéndola muy atractiva al empresario del mismo sector, o empresarios que quieran incursionar en un nuevo negocio rentable con los residuos de las curtiembres, dando cumplimiento a requisitos legales y garantizando el desarrollo industrial sostenible, dentro de la metodología para plantear una alternativa viable es necesario conocer detalladamente el proceso de curtición de cuero, con el diagnóstico inicial, el flujo de la materia y todo el proceso productivo, recopilando las actividades y los resultados exactos de los componentes arrojados por la curtición, mediante reconocimiento y visitas en las empresas, durante el desarrollo será muy importante el manejo químico de las sustancias, el proyecto manejará un diagnóstico, un plan de acción, asesoría en términos técnicos e implementación y seguimiento, es muy importante que los miembros del proyecto participen en los comités técnicos del sector, donde tomen decisiones y se pueda evaluar y recomendar las acciones apropiadas al proyecto, todo este conocimiento técnico en el proceso que nos permitan conocer datos concretos para poder formular y desarrollar el proyecto hacia el mejoramiento ambiental a mediano plazo, con acciones de largo plazo.

Seguramente hay grupos de investigación que han desarrollado proyectos de seguridad ambiental en este sector y las acciones que deben realizar las empresas no las han implementado totalmente, destacando que no solo debe ser una solución ambiental, sino una oportunidad de negocio, eso incentivaría a los empresarios.

Igualmente en este proyecto pretende dar a conocer los costos y beneficios económicos que puede tener la implementación de la solución ambiental, con el aprovechamiento de los residuos de las curtiembres y su viabilidad como negocio sostenible en las microempresas y medianas del sector.

Para lograr el desarrollo sostenible en nuestra sociedad, es importante dar a conocer a los actores que proporcionan estos residuos generando contaminación excesiva, tales como el sector industrial de curtiembres, este nuevo enfoque administrativo si se puede llamar por los grupos de investigación como objetivo general la rentabilidad, nuevos ingresos y una producción limpia,

de esta manera cualquier concepto y proyectos que involucre la variable ambiental será importante en las decisiones de las organizaciones.

Dentro de la investigación se analizaron todos los procesos que se realizan durante el proceso de curtido de piel, donde se evidencio los residuos y el uso que les dan en la industria, tal es el uso para los residuos de carne y sebo que deja la piel, lo cuales son usados y reutilizados en otras industrias para aceites y salchichas.

La oportunidad se evidencio en el proceso de pelambre, siendo la de mayor contaminación por los químicos mezclados y la cual no tiene ninguna reutilización de los residuos sólidos y líquidos generados, es por ello que se planteara la alternativa de una planta de tratamiento para el agua y la reutilización del agua en los baños del cuero, esto se planteara para los residuos líquidos, los residuos sólidos en este proceso el pelo, es llevado directamente a los rellenos sanitarios, es por eso que planteamos la reutilización usando como fertilizantes y que sea considerado como abono proveniente del proceso de fermentación que transforme los desechos en materia orgánica.

Para el proceso de descarnado que son los cortes de las puntas de la piel, estas sobras son llevadas a otras empresas donde son utilizadas para hacer chicles, gelatinas y pastas, de este proceso también se puede reutilizar los residuos en aceites y velas.

En la división de la baqueta parte fina del cuero y con la cual se realiza las chaquetas, botas, bolsos y la carnaza utilizada para realizar guantes industriales, juguetes caninos o zapatos de gamuza.

En el escurrido y secado de la piel que se produce posterior al desencalado también se generan productos sólidos que se pueden reutilizar en tejas de plástico y cubetas de huevo.

1.4.2 DELIMITACIÓN

El alcance de la investigación está enfocado a las industrias curtidoras del sector San Benito al Sur Occidente de Bogotá- Colombia para desarrollar el modelo de educación se tienen en cuenta ciertos factores limitantes como:

- La insuficiencia de conocimiento técnico acerca de los modernos procesos de apelmbrado y curtición. La mayoría de empresas son artesanales y de tipo familiar donde los conocimientos han sido transmitidos de forma empírica.
- Escasez de tecnología en la maquinaria utilizada en los procesos de producción.
- La automatización e innovación es mínima generando impactos sonoros y atmosféricos.
- La insuficiencia de infraestructuras adecuadas para el proceso de producción de curtiembres, la mayoría de curtiembres se constituyen en lotes para vivienda y no para industrias.
- El insuficiente conocimiento de las especificaciones técnicas y aplicación de los insumos químicos utilizados en todo el proceso de producción.

1.5 MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 MARCO TEÓRICO

En un estudio específico llevado a cabo en el río Danubio (Europa Central y Oriental) se determinaron las cantidades de sólidos suspendidos y sedimentables contaminados con metales pesados, llevando a cabo un muestreo espacio temporal desde la parte alta del Danubio hasta su desembocadura en el Mar Negro y se analizaron las ventajas y desventajas de la topografía del río y su afectación en los resultados encontrados. (Suarez 2012 Pág. 187)

En otros lugares como Peshawar, Pakistán se realizó un análisis multivariado de niveles de trazas de metales en las cercanías de curtiembres con relación al suelo y al agua, en el cual se evidenció que el agua subterránea y el suelo estaban siendo contaminadas por métodos tóxicos que emanan de los efluentes de curtiembres de aquella zona. Así mismo, en Albania se realizó un estudio en el cual se identificó y se evaluó la contaminación del agua por curtiembres, en el que los datos mostraron que en definitiva, las descargas de las curtiembres son fuentes potenciales de contaminación reflejado en los diferentes parámetros analizados. (Suarez 2012 Pág. 187)

La calidad de los ríos siempre ha sido un punto importante para todos los países tanto industrializados como no industrializados. Por esto China, tras haber realizado un estudio referente a las características del agua contaminada en la cuenca baja del río Haihe encontró un método específico para desarrollar un índice de calidad de agua. Éste identificó que los principales contaminantes son el nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, DQO y DBO. Otro estudio sobre la remoción de contaminantes metálicos, analizó diferentes iones como el cromo VI, que es un contaminante frecuente en aguas residuales industriales provenientes de procesos como galvanoplastia, tintura de cueros o manufactura de pinturas y debido a sus propiedades carcinogénicas y muta génicas, su concentración en agua potable ha sido regulada en muchos países. Por ejemplo, el límite permisible en Suecia y Alemania es de 0,05 ppm. En este estudio se evidenció que el tratamiento convencional de eliminación del Cr6 es su reducción a Cr3, una especie menos tóxica y menos móvil en el medio ambiente. (Suarez 2012 Pág. 187)

Los municipios de Villapinzón y Chocontá con sus 150 curtiembres y que cuentan con 1.000 habitantes incluyendo la zona rural y el casco urbano, se encuentran localizados a 40 kilómetros de Bogotá, y a 6 km del nacimiento del Río Bogotá, que atraviesa la ciudad capital de Colombia. Tanto el municipio como las curtiembres vierten en él sus residuos sin tratamiento efectivo. Sin embargo la industria de estas curtiembres ofrece trabajo al 60% de la mano de obra disponible en la región. La mayoría de estas empresas son de tipo familiar y constituyen el vértice de la economía de la zona, generando alrededor de 700 empleos directos y 4.000 entre directos e indirectos. (Suarez 2012 Pág. 187)

Las primeras actividades del sector curtiembres en Colombia datan de los años 1920 en Antioquia y de los años 1950 con curtiembres establecidas en los municipios de Villapinzón y Chocontá en el departamento de Cundinamarca, posteriormente algunos productores de esta zona se desplazaron al barrio San Benito en Bogotá. Las curtiembres de este departamento representan la mayor concentración de curtiembres con el 81.3% del país. (Suarez 2012 Pág. 187)

Recientemente, la industria curtidora ha empezado a considerar los impactos ambientales de su operación como un aspecto estratégico para mejorar su productividad e incursionar en mercados internacionales. En este sentido, la reducción de impactos ambientales tiene también consecuencias positivas sobre aspectos que mejoran su competitividad, tales como: reducción de costos de producción y mejora de su imagen institucional ante las partes interesadas que impactan de una u otra manera su gestión. (Suarez 2012 Pág. 187)

En la industria de las curtiembres se manejan residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Los residuos líquidos que sobresalen por su mayor grado de contaminación en esta industria son: Ph,

Temperatura del agua, Aceites y grasas, Conductividad, Cloruros, DBO5, DQO, Nitrógeno total, Sólidos suspendidos totales (SST), Sulfuros y Cromo total. En general, se observa que los procesos artesanales tienen los mayores consumos de insumos, en especial el cromo, sin embargo, los sulfuros presentan un consumo menor, teniendo en cuenta que para las industrias medianas y grandes los cueros ya han sido pelados en procesos diferentes. En el consumo de insumos químicos las industrias medianas representan un 80% del consumo total, las grandes un 9% y las pequeñas un 11%, y proporcionalmente es su generación de cargas contaminantes. (Corredor 2006 Pág. 22)

En el sector de San Benito existe un plan a nivel local para desarrollar un proyecto conocido como ECOPARQUE SAN BENITO, en el cual se aplicara la técnica del WET-BLUE para la remoción parcial del cromo y la construcción de una planta de tratamiento de los efluentes de cada industria, los cuales serían conducidos a esta planta, mediante el alcantarillado sanitario. (Corredor 2006 Pág. 22)

Las curtiembres producen el 5 por ciento de los vertimientos contaminantes de la industria en Bogotá, según el último estudio realizado por JICA, la agencia japonesa de cooperación internacional. Para contrarrestar esta contaminación se aprobaron 65 millones de pesos del Fondo Frati del Dama, que se suman a otros 114 millones de pesos de la Junta de Administradora Local de Tunjuelito para realizar los estudios de factibilidad técnica y ambiental de una planta que se encargará de tratar los efluentes industriales para reducir la contaminación que va a parar al río Tunjuelito. Además, para facilitar el tratamiento de los vertimientos químicos que arrojan las curtiembres, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá realizará este mes la separación de las redes de aguas lluvias y aguas residuales, que actualmente utilizan una misma tubería. (Nullvalue 2000 Pág. 1)

La técnica del WET-BLUE consiste fundamentalmente en precipitar el cromo elevando el Ph y separarlo del flujo en un tanque, para procurar su rehusó. El sistema de recuperación del cromo consiste en el empleo de un depósito de recepción, un sistema de homogenización, tanques de precipitación y reacción, tanques de almacenamiento y empaque. De esta forma, en los vertimientos de aguas residuales solamente iría el cromo residual que pueda quedar suspendido en el efluente. (Corredor 2006 Pág. 22)

A nivel mundial se reconoce esta industria como altamente contaminante produciendo degradación ambiental muchas veces de carácter irreversible, independientemente del tamaño de

la industria teniendo en cuenta que sus impactos cualitativos y cuantitativos sobre las componentes físico-bióticas y socioeconómica. (Corredor 2006 Pág. 24)

En la componente física los residuos de las curtiembres causan sobre el agua efectos negativos disminuyendo la presencia de oxígeno disuelto, aumenta la salinidad y otros efectos, es más grave sobre las aguas subterráneas debido a la falta de aireación. En el suelo altera su textura y estructura, especialmente en relación con su porosidad, con la consecuente aceleración de la erosión, disminución de la productividad agrícola y pérdida de la permeabilidad. Al ocupar los residuos líquidos los vacíos del suelo, especialmente las grasas y aceites, se altera la aireación y el flujo del agua en el medio poroso alterando las condiciones de drenaje, se transportan entonces en forma lenta los contaminantes a las zonas de recarga tanto de aguas superficiales como subterráneas. La calidad del aire se afecta especialmente por la producción de olores y gases, causados por la descomposición de la materia orgánica y la reacción de algunos agentes químicos utilizados en las curtiembres con el aire, tal es el caso de los sulfuros que pueden generar la producción de gas sulfhídrico el cual en pequeñas cantidades se identifica por su mal olor, pero en concentraciones mayores es tóxico, el amoníaco utilizado también es generador de malos olores.

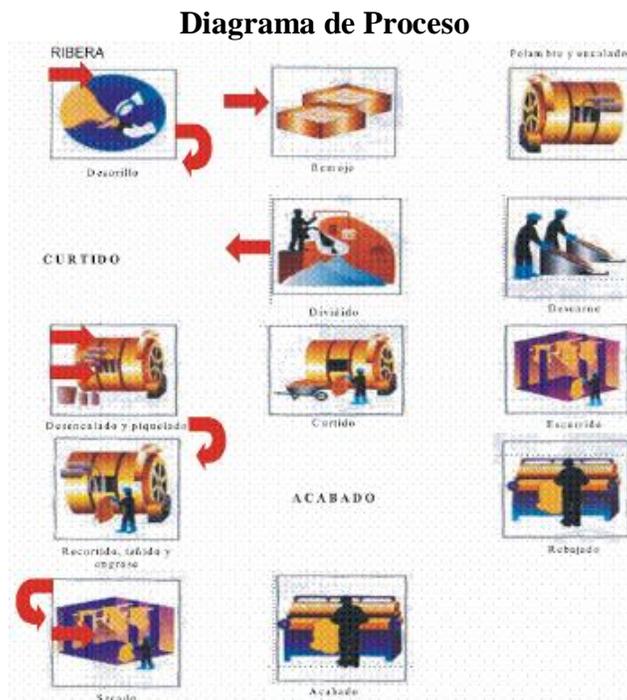
Sobre la componente biótica es innegable el efecto negativo sobre la vida acuática, destruye casi y completamente la micro biota que constituye la base de la vida de algunas especies superiores como micro y macro invertebrados y por ende las especies de peces así mismo se genera el desplazamiento de anfibios y especies mayores que disponen de estas fuentes como abrevaderos. Adicionalmente se rompe la cadena de procesos de autodepuración natural de las corrientes de agua debido a la disminución del oxígeno disuelto y la afectación sobre las especies vegetales vecinas al cauce de las corrientes superficiales receptoras, algunas de las cuales no están capacitadas para el manejo de los contaminantes presentes en el agua, entre otros.

En la componente socioeconómica se observa un efecto positivo que es la generación de empleo, en particular en Colombia esta industria todavía tiene altas aplicaciones de tipo artesanal realizada por campesinos y personas de bajos recursos y para quienes puede llegar a ser su medio de subsistencia. Los principales efectos negativos corresponden a la elevada dificultad para utilizar las aguas contaminadas por estos residuos en el abastecimiento de agua potable, dados los altos costos que implica su tratamiento.

Otro efecto de alta relevancia es su influencia sobre la salud tanto en el proceso productivo debido al manejo de los insumos utilizados sin las debidas normas de seguridad industrial como por los productos y subproductos entregados al medio ambiente. Tienen especial interés las enfermedades de la piel (dermatitis), sistema respiratorio (inhalación de gases) y sistema digestivo (úlceras).

1.5.2 MARCO CONCEPTUAL

El Proceso de Curtido como estructura de mercado y la fabricación se continúa realizando bajo procesos dependiendo de la calidad y valor comercial. A sí mismo la investigación se implementa con diseños, parámetros reutilizados durante el desarrollo de la cadena de producción y abastecimiento; siendo distintos los perfiles de contaminación de acuerdo a su elaboración, cantidad y composición, pero también del número y tipo de operaciones realizadas ya que algunas son opcionales; así como de la secuencia o frecuencia de las mismas de la dosificación de productos químicos y en general del control de proceso.



Fuente: http://curtiembre.weebly.com/uploads/2/4/2/0/24207863/5360333_orig.png.

Fase de ribera: Caracterizada por emplear en ella grandes cantidades de agua. Su objetivo es limpiar y preparar la piel con el fin de dejarla dispuesta para absorber los materiales curtientes. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Las operaciones comunes respecto a este proceso son las siguientes:

Remojo. En esta etapa inicial del proceso las pieles frescas, secas, o las que vienen conservadas con sal, se tratan con agua para que adquieran la flexibilidad y morbidez que tenían al ser retiradas del cuerpo del animal. Al mismo tiempo se retiran de la piel la sal, la sangre, el estiércol y otras impurezas adheridas. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Pelambre o depilado: Consiste en sumergir las pieles en una solución alcalina de sulfuro de sodio, hidróxido de calcio o cal apagada, y agua, para blanquearla o encalarla, con el propósito de remover el pelo de la piel, saponificar en forma parcial las grasas naturales y dilatar las fibras para el proceso posterior de curtido. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Descarnado: Operación mecánica que elimina de las pieles apelambradas, ya sea en forma manual o mediante la utilización de una maquina especializada, el tejido graso puro, para mejorar la penetración de los curtientes. El subproducto que se genera se usa como materia prima para la elaboración industrial de jabones y otros productos químicos. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Dividido: Consiste en la separación mecánica de la capa superior (dermis) y la capa inferior o carnaza de las pieles. Esta última capa se separa y se utiliza en la fabricación de diversos artículos industriales como gelatina, guantes y juguetes caninos. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Desencalado y purga: Proceso que remueve el sulfuro de sodio y la cal de la piel, contenidos en el baño de pelambre y que produce el deshinchamiento de las pieles. Con este propósito se utilizan sales de reacción ácida como el sulfato de amonio. También se adicionan enzimas proteolíticas y bacteriales con el fin de modificar la proteína de las fibras de la piel y convertirla en un material suave y flexible que facilite la penetración de los curtientes.

Piquelado: Consiste en tratar las pieles con ácidos como el fórmico y/o sulfúrico, en presencia de sales como el cloruro sódico, para dar a la piel un Ph entre 2 y 3.5 con el fin de facilitar la penetración de los curtientes a base de cromo. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Curtición al cromo: Se aplica a la piel un curtiente mineral el sulfato básico de cromo, para formar un complejo (cuero) resistente a la degradación física o biológica. Una vez curtida la piel se deja reposar durante varias horas y se escurre en una máquina especializada para eliminar el exceso de licor de cromo. A este producto final se le denomina Wetblue. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Fase de acabados húmedos. Comprende aquellos procesos que proporcionan al cuero las características finales en cuanto a textura, tacto, color y suavidad. Por lo general se efectúan uno a continuación del otro como una sola operación y en un tiempo determinado dependiendo del tipo de cuero a procesar. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Estos procesos son los siguientes:

Rebajado: Operación mecánica que consiste en uniformar el calibre del cuero mediante el uso de una maquina especializada. Produce un aserrín, ripio o viruta, con altos contenidos de Cr+3.

Recurtido: Permite modificar en forma controlada la suavidad, la textura, la firmeza, la aptitud al gravado y otras características físicas finales del cuero. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Tintura y engrase: Proporciona a la piel determinada coloración, ya sea de manera superficial, en parte del espesor o en todo el espesor para mejorar su apariencia, adaptarlo a las exigencias del mercado e incrementar su valor. Con el engrase, por su parte, se busca fijarle distintos grados de suavidad, textura y brillo, de acuerdo con el uso final del producto. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Secado: Elimina la humedad de las pieles en forma natural (ventilación) o secado al vacío, mediante el empleo de energía eléctrica. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Acondicionamiento y templado: Consiste, en algunos casos, en una rehumectación parcial del cuero, seguida para todo caso de un estiramiento mecánico. El producto final de estas operaciones se denomina Crust. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Fase de acabados finales. Abarca las operaciones que buscan proveer a los cueros curtidos las características óptimas para su empleo inmediato en la confección de diferentes artículos. Ellas son las siguientes: (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

Pintado, batanado y planchado. Estas operaciones sirven para igualar las tinturas o para reconstruir artificialmente la superficie flor en la piel esmerilada.

Medición, clasificación y empaque. Son las últimas operaciones con las cuales se termina el círculo de la producción de pieles para uso comercial. (Vázquez 2012 Pag. 23-26)

1.5.3 MARCOLEGAL

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, a través del Decreto 3930 de 2010, actualizo la normatividad relacionada con el Ordenamiento del Recurso Hídrico y expidió nuevas normas para el manejo de vertimientos a aguas superficiales, suelos asociados con acuíferos, aguas marinas y alcantarillados del país. Tomando aspectos fundamentales para el control de vertimientos como permisos, planes de cumplimiento, saneamiento y manejo de vertimientos y reconversión industrial. Se tendrá un plazo hasta de 6 meses contados a partir de la fecha de expedición del decreto, para legalizar sus vertimientos y optar por un Plan de Cumplimiento. Los Planes de Reconversión Industrial a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos, promueven la reconversión tecnológica de los procesos productivos generadores de vertimientos y facilitan un tiempo adicional para el cumplimiento de la norma. Para optar por este periodo adicional, el Plan de Reconversión deberá presentarse dentro del año siguiente a la expedición de la norma de vertimiento.(Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Por medio de estas leyes se establece el control de la contaminación del medio ambiente y se establecen alternativas y estrategias para la conservación y recuperación de los recursos naturales, para la salud y el bienestar de la población:

Decreto Ley 2811 de 1974: o Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Ley 09 de 1979: Código Sanitario Nacional, donde se establecen los procedimientos y medidas para legislar, regular y controlar las descargas de los residuos y materiales. Indica, además los parámetros para controlar las actividades que afecten el medio ambiente. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Ley 99 de 1993: Mediante esta ley se logra concretar en un solo documento las normas y principios que antes de esta ley carecían de coherencia en el control y formulación de políticas ambientales a nivel nacional. En ella se destacan los siguientes aspectos: (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

A. Define los fundamentos de la política ambiental colombiana.

B. Establece los fundamentos de la política ambiental.

C. Define la obligatoriedad de obtener Licencia Ambiental para ejecutar actividades que puedan causar daño al medio ambiente.

D. Crea el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, Planes y medidas de manejo ambiental PMA, organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y reorganiza las Corporaciones Autónomas Regionales CAR's, creando otras. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 190 de 2004: Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, en cuanto a la reglamentación sobre el agua, el aire, el manejo de residuos sólidos, los vertimientos y su relación estrecha con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, estas normas son: (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

En relación con el recurso hídrico:

Decreto 2811/1974: Es el reglamento sobre aguas no marítimas, de recursos hidrobiológicos, de cuencas hidrográficas y de áreas de manejo especial. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 1541/1978: Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas.

Decreto 1681/1978: Reglamento sobre los recursos hidrobiológicos. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Ley 09 de 1979: Conocida como Código Sanitario Nacional. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 2105/1983: Potabilización del agua. Reglamenta su potabilización y su suministro para consumo humano. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 1594/1984: Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre los residuos líquidos. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 605 de 1996: Sobre la potabilización del agua y su suministro para consumo humano. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 901 de 1997: Establece las tasas retributivas por vertimiento líquidos puntuales a cuerpos de agua. Reglamenta el vertimiento para DBO (Demanda biológica de Oxígeno) y SST (Sólidos suspendidos totales).

Ley 373 de 1997: Establece el uso eficiente y ahorro del agua. Reglamenta el uso y ahorro del agua. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Resolución 3956 de 2009 SDA: Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Resolución 3957 de 2009 SDA: Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

En relación con los Residuos Sólidos:

Resolución 2309/1986: Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Resolución 541 de 1994: Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros. Regula las anteriores actividades sobre escombros, materiales, elementos de concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Resolución 189 de 1994: Impide la entrada al territorio nacional de residuos peligrosos. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Decreto 605 de 1996: Disposiciones sanitarias sobre residuos sólidos. Reglamenta las normas sanitarias aplicables para el almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición de basuras. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

Ley 430 de 1998: Dicta normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. (Secretaria 2012 Pág. Marco Jurídico)

1.5.4 MARCO HISTÓRICO

A nivel de Latinoamérica y por más de 50 Años se ha hecho énfasis en el control de vertimientos y evaluación de la calidad del agua, se ha dado principalmente a la contaminación orgánica y de organismos patógenos; sin embargo, la problemática de la descarga de compuestos tóxicos y su impacto sobre la calidad del recurso hídrico recién comienza a ser considerada, lo cual ha limitado su control y regulación. La gestión de la calidad del agua se ha centrado en el desarrollo y validación de métodos de control microbiológico y fisicoquímicos, mediante los cuales se evalúa la calidad del recurso hídrico y sus posibles usos. No obstante, la cuantificación y evaluación de la contaminación química, proveniente principalmente de los sectores industriales y agrícolas, se ha visto limitada por los altos costos en la cuantificación individual de cada químico contaminante, la falta de métodos o técnicas para medir ciertas sustancias y el poco estudio y desarrollo de métodos de evaluación de este tipo de contaminación en aguas superficiales. (Patiño 2013 Pág. 1)

Basándonos únicamente en imponer un liderazgo que hasta hace algunos años ostentaban Argentina, Brasil y Uruguay, el cual lo han sabido acaparar los fabricantes Colombianos quienes posicionan hoy en día a Colombia, como el octavo país en cría de ganado a nivel mundial. La industria de curtiembre de cuero en Colombia ha sido representativa en un país en vía de desarrollo en América Latina desde un punto de vista ambiental, incluyendo un análisis económico, social, cultural, político y sobretodo técnico para efectos de impacto ambiental.

Los inicios de la industria de cuero en Colombia se sitúan en los tiempos precolombinos cuando con gran habilidad destreza e ingenio, nuestros aborígenes se protegían de las inclemencias del tiempo con las pieles de animales, dejando así las semillas de lo que sería la tradición artesanal. Sin embargo el desarrollo de las manufacturas con pieles de ganado despertó el interés de los consumidores. En los años setenta la actividad del cuero, en especial del vacuno, floreció al incrementarse la demanda en el mercado interno y externo.

En los años ochenta la situación no ha sido privilegiada. Sólo con grandes esfuerzos la industria del cuero ha logrado mantenerse estable. La exportación redujo su participación en el año 83 cuando la caída en ventas de artículos de viaje, marroquinería y confecciones la afectó enormemente.

No sin razón esta actividad ha sido seleccionada por el gobierno como una de las líneas prioritarias y de mayor interés dentro del llamado plan de exportaciones. Los artículos elaborados en cuero al entrar a competir en los mercados internacionales con una participación importante de la producción neta nacional; dejando de esta forma cortos los alcances para mitigar el impacto ambiental.

1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En este contexto de investigación descriptiva en el concepto de ambiente incluye el conjunto de factores físicos, sociales, culturales y estéticos en relación con el individuo y la comunidad. El procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto aquí expuesto y el sector en el cual va a ser implementado. Esto se lleva a cabo considerando la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales, políticos y ambientales que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad.

Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto el cual podríamos mencionar como:

- I. positivo o negativo
- II. beneficioso/adverso
- III. corto plazo/largo plazo
- IV. reversible/irreversible
- V. directo/indirecto
- VI. local/estratégico.

Resaltando, que es difícil individualizar indicadores de calidad ambiental, que puedan ser medidos objetivamente y en pro de la sostenibilidad de ciertos ecosistemas, por lo tanto, este enfoque es mas de problemática que de abarcar beneficios.

1.7 DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio corresponde a un método descriptivo el cual se basa en la observación y recolección de información primaria, describiendo las condiciones de trabajo actuales en la actividad del curtido de cuero en cuanto al manejo y disposición final de residuos sólidos. Para lograrlos es necesario realizar y cumplir los siguientes pasos:

1. Descripción de los procesos productivos, (Curtido de Cueros).
2. Realización de Visita técnica a 3 curtiembres y recolección de datos en sitio de la utilización de recursos de cada proceso
3. Diagnóstico del Sector.

En esta etapa se realiza un análisis de la situación actual del barrio San Benito y como el inadecuado manejo de residuos genera deterioro ambiental.

4. Tipo de residuo que se genera en cada proceso y cuál es su manejo y disposición final, actualmente.
5. Generación de medidas de Manejo ambiental.

En esta etapa se generaran recomendaciones con el fin de minimizar, controlar, prevenir y/o mitigar el impacto ambiental del manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos.

Como Educar a la Comunidad

Para hacer de la educación ambiental un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente de Sostenibilidad ambiental, también se necesita generar espacios de concertación y de trabajo conjunto con las instituciones y organizaciones de la sociedad civil involucradas de una u otra manera en la temática ambiental, la educación ambiental para el desarrollo sostenible promueve una dinámica a partir de proyectos, en los que la participación y la gestión permiten a la comunidad desarrollar conocimientos, valores y actitudes acordes con las necesidades de su industria.

Para llevar a cabo se requiere docentes, orientadores dispuestos a un trabajo que ponga en juego conocimientos, saberes y en general recursos académicos, administrativos y financieros. Acciones educativas que transformen nuestras concepciones, nuestros hábitos, nuestras perspectivas y que nos orienten en las acciones fundamentadas para avanzar colectivamente hacia una sociedad sostenible. Para esto las instituciones deben entrar en contacto con especialistas en la problemática ambiental y educativa. Por otra parte debemos tener un consumo responsable ecológico o sostenible, presidido por las 5 R reducir, reutilizar, reparar, regular y reciclar. Generar comercio justo, que implica producir y comprar productos con garantía de que han sido obtenidos con procedimientos sostenibles, respetuosos con el medio y con las personas.

1.8 FUENTESPARALAOBTENCIÓNDEINFORMACIÓN

1.8.1 FUENTES PRIMARIAS

Ubicadas en las afueras de la ciudad, las curtiembres, plantas dedicadas al tratamiento de los cueros para la fabricación de diversos productos, son unas de las empresas que en la región serian nuestro punto de atención. En Colombia hay 737 curtiembres de las cuales 4 se clasifican como gran empresa, 121 en el municipio de Villapinzón, 50 en el municipio de Chocontá y 9 en el municipio de Cigua, y 350 en el sector de San Benito en Bogotá (300 según Ecoparque San Benito), entre el río Tunjuelito y la calle 58 sur y entre la Avenida Tunjuelito y la Avenida Boyacá, el resto de las curtiembres se distribuyen en otras ciudades del país. (CAR, 2002)

1.8.2 FUENTES SECUNDARIAS

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, empresas, asociaciones y entidades a participar en la construcción de las políticas, planes, programas y normas de los temas de nuestra competencia, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y el proyecto de Ley 215 de 2002 Cámara.

1.9 RECURSOS

Se presenta el presupuesto de todos los recursos necesarios para realizar la investigación, contando con el personal universitario necesario y el personal experto capacitado en el área a tratar, la financiación del proyecto debe ser asumida con recursos propios de los investigadores, proyectados sobre un presupuesto inicial de \$ 4.880.000.

Tabla 1. Tabla de Presupuesto

RUBROS	FUENTES					
	Nombre	Justificación	Funcion dentro del proyecto	Dedicacion horas/ Semanas	Total Horas	Valor
PERSONAL	2 Ingenieros Industriales 1 Ingenieros Fisico Químico persona empresa ambiental	Formulacion del proyecto Análisis tecnico	Desarrollo del proyecto Analisis detallados de los materiales	Estudiantes 24 horas 8 horas	Estudiantes 24 horas 8 horas	\$ 100.000,00
PPRFESOR	1 profesor	valoracion del proyecto	analisis y evaluacion del proyecto	1 hora	1 hora	\$ -
EQUIPOS	Contracion Centro de Estudios e Investigaciones Ambientales	El Laboratorio de Aguas realización de análisis de más de cincuenta (50) parámetros fisicoquímicos	Demanda Bioquímica de Oxígeno "DBO5", Demanda Química de Oxígeno "DQO", Sólidos Suspendedos totales "SST", Grasas y Aceites, pH, Temperatura, Fenoles, Sólidos totales, Nitritos, nitratos, Cloruros, dureza total, sulfatos, Dureza cálcica, ortofosfatos, turbiedad, conductividad, alcalinidad, acidez, sólidos sedimentables, caudal, Color, sólidos (volátiles, disueltos), salinidad, carbonatos, bicarbonatos, hidróxidos, dureza magnésica, sulfuros, hidrocarburos, nitrógeno total (Kjeldahl), nitrógeno amoniacal, fósforo total, fósforo soluble, fósforo hidrolizable, fósforo reactivo, oxígeno disuelto, Tensoactivos, cromo hexavalente, hierro, caudal, toma de muestra (simple y compuesta).	1 hora	1 hora	\$ 2.500.000,00
SOFTWARE			se utilizara el equipo utlizado por la empresa contratada para el analisis ambiental			
MATERIALES Y SUMINISTROS	Materiales de vidrio de laboratorio Guantes de Nitrilo y Látex. Tapabocas	Elementos de Proteccion a los ingenieros y materiales necesarios	se utilizaran en la visitas de campo necesario para el desarrollo de toma de muestras			\$ 1.000.000,00
	Reactivos	Productos en pequeñas presentaciones para experiment	Conocer la composicion de los materiales desechados			\$ 1.000.000,00
SALIDAS DE CAMPO	Alimentacion	6 Visitas de campo	necesario para tomar las muestras de agua y materiales	4 Horas	24 Horas	\$ 100.000,00
SERVICIOS TÉCNICOS	Guia	Para la toma de las muertras	Guia en las zonas que se visitaran para las tomas de muertra	4 Horas	24 Horas	
VIAJES	TRANSPORTE	6 Visitas de campo	necesario para tomar las muestras de agua y materiales	4 Horas	24 Horas	\$ 180.000,00
TOTAL						\$ 4.880.000,00

Fuente: Autores

1.10 CRONOGRAMA

ITEM	PROGRAMA	jul-16																ago-16																sep-16																											
		1 SEMANA				2 SEMANA				3 SEMANA				4 SEMANA				1 SEMANA				2 SEMANA				3 SEMANA				4 SEMANA				1 SEMANA				2 SEMANA				3 SEMANA																			
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7											
1	Diagnóstico del Sector.	■	■	■	■																																																								
2	Descripción de los procesos productivos, (Curtido de Cueros).					■	■	■	■																																																				
3	Recolección interna y transporte de los residuos.																																																												
4	Tratamiento de los residuos Sólidos.																																																												
5	Identificación de residuos peligrosos.																																																												
6	Clasificación de los residuos peligrosos.																																																												
7	Separación y almacenamiento de residuos sólidos en la fuente.																																																												
8	Almacenamiento en el centro de acopio.																																																												
9	Generación de medidas de Manejo ambiental.																																																												
10	Capacitación personal sobre programas de manejo y disposición final de residuos sólidos y su impacto en el ambiente y la salud.																																																												

Fuente: Autores

1.11 RESULTADOS

- Los residuos generados por parte de las industrias de curtiembre tiene un impacto directo en la zona de influencia ya que no son incorporados y/o aprovechados correctamente.
- Se identificó que los residuos resultantes dentro de los procesos incluyen desechos como pelo, retazos de piel, grasas, carne, sangre entre otros que pueden ser incluidos dentro de otro proceso productivo y así mismo minimizar la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios.
- Se identificaron diversas opciones para el manejo integral de los residuos como por ejemplo el pelo es usado como abono orgánico y otros utilizados en la industria de gelatinas, chicles y producción de cubetas de huevos entre otras.
- Se implementaron charlas educativas e informativas en donde se comunicó el adecuado y porte correctamente de los EPPs, el manejo y disposición adecuada de los residuos resultantes de los procesos.
- Los compuestos del cromo en los seres humanos se manifiestan alergias cutáneas luego de una exposición y es considerado como cancerígeno en algunas circunstancias, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fórmico, sulfato de sodio, hidróxido de amonio entre otros generan irritación severa o daño corrosivo.
- Los cambios en la infraestructura local son necesarios para delimitar las zonas específicas de cada proceso que involucra el desarrollo de la empresa.
- Las trampas de grasa que están ubicadas en estas empresas no son las aptas para el manejo del caudal que se vierte en ellas, adicional a esto son trampas de grasa artesanales que no garantizan el buen manejo o tiempos de retención necesarios de los residuos allí dispuestos.

- Las descargas directas al Río Tunjuelo ya sea por causa de derrames accidentales o por conocimiento de los mismos operarios, debe ser controlada.
- Los olores que inevitablemente son latentes en estas industrias afectan a la comunidad aledaña que vive cerca a esta zona y la población flotante que visita la misma.
- En el momento que se hacen las descargas al alcantarillado local estos residuos ya sean sólidos o líquidos que presentan cantidades de trazas de grasa se adhieren a la tubería y consecuencia de esto se presentan fallas “taponamientos” de la red de alcantarillado mayormente en temporadas de lluvia que es cuando más se colmata el alcantarillado, esta información dada por la comunidad.
- Disposición inadecuada de los residuos.
- Dentro del proceso productivo de las industrias de las curtiembres se identificó que se generan impactos negativos sobre los recursos agua, suelo y aire, los cuales pueden ser minimizados por medio de cambios dentro de estas industrias.

1.12 ANALISIS DE RESULTADOS

Área	Característica del desagüe
Remojado	Agua residual con alta carga de contaminación orgánica, contaminación del agua.
Depilado o Pelambre	Desagüe con carga de cal, sulfuro de sodio, pulpa de pelo.
Piquelado	PH del orden de 5 a 6, poco concentrado y con sales disueltas.
Curtido	Concentraciones de cromo son aplicados para evitar la descomposición y a su vez dando color marrón.
Tintado	Anilinas, desagüe coloreado que se diluye frente al resto, poco significativo.

Fuente: Autores

COMPONENTE	ACTIVIDAD	METAS NO ALCANZADAS POSIBLES CAUSAS
Prevención y Minimización	Disminuir la cantidad de residuos dispuesto finalmente así minimizando el costo que esto implica, recorte de cuero azul. Mantenimientos Preventivos y Correctivos de los equipos de trabajo. Generar Hojas de Seguridad proporcionando información de peligrosidad de los residuos. Identificar la generación de residuos. Plantear estrategias viables de prevención y minimización.	

	Sensibilizar al personal encargado.
Manejo Interno Seguro	Contar con los elementos de protección personal EPP. Diferenciar entre los residuos peligrosos y los que no lo son. Controlar la fusión de residuos peligrosos con los residuos no peligrosos o con otra sustancia u otro material. Identificar con símbolos etiquetas los residuos de acuerdo a la normas vigentes. Evitar descargas directas al río Tunjuelo Bogotá D.C Colombia. Sensibilizar al personal encargado.
Manejo Interno Seguro Manejo externo seguro	Control y Manejo de la disposición final de los residuos y desechos. Transporte adecuado con condiciones aptas para el traslado de las curtiembres. Sensibilizar al personal encargado.

Fuente: Autores

San Benito es el mayor distribuidor de pieles que hay en la Ciudad de Bogotá D.C Colombia, el control y manejo está dado por los mismos dueños de las empresas ya que la alcaldía local de Bogotá como tal no les presta ayuda en cuanto a capacitaciones y tratamiento de desechos y residuos.

Las calles en el año 1994 eran destapadas, hoy en día ya se encuentran pavimentadas porque la comunidad se unió y cada uno se comprometió con pavimentar su frente de la empresa.

La manipulación de los químicos no es la más adecuada ya que no mantienen permanentemente los elementos de protección personal.

San Benito está poblado por personas cundiboyacenses la mayoría de villapinzón y choconta, en el 1990 las curtiembres estuvieron a punto de desaparecer ya que desobedecieron las normas ambientales sobre el tratamiento de residuos y vertimientos de agua más de 2000 personas casi se quedan sin trabajo.

Hoy en día se implementó una solución provisional que ayudado a reducir la contaminación de las curtiembres con la instalación de plantas de tratamiento agua provenientes del mismo bolsillo de los dueños de las empresas y los residuos sólidos son llevados a los rellenos sanitarios.

1.13 CONCLUSIONES

La educación ambiental en cuanto al manejo de las curtiembres es una herramienta esencial para la disminución de los impactos generados dentro de proceso productivo, entre ellos, contribuir a la mitigación de los residuos generados por el mismo y/o reincorporarlos a un nuevo ciclo productivo, incentivando la innovación y creación de nuevos productos, ampliando el mercado.

Por su parte, la normatividad es clara en cuanto al manejo de los residuos y vertimientos de las curtiembres, sin embargo al encontrar empresas ilegales también se evidencian falencias graves en cuanto al cumplimiento de las normas, como por ejemplo, el hecho de no encontrar Plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales impiden el paso de vertimientos contaminados (mayoritariamente Cromo hexavalente), por ello una de las posibles soluciones es la educación ambiental y las asesorías para que todas las normas sean cumplidas, obteniendo calidad en el proceso productivo y una mejora administrativa dentro de la misma empresa de Curtiembre.

Es importante tener clara la metodología de educación que se va emplear en las curtiembres, puesto que no todos los empresarios estarán de acuerdo con ciertos cambios, adicional la dificultad de enseñanza y aprendizaje por parte de los colaboradores de la entidad es amplia, ya que ellos emplean métodos y hábitos determinados en cuanto a su trabajo y es complejo implementar otros donde los lineamientos y directrices sean más rigurosos.

En base a lo anterior, luego de la capacitación se instauran áreas determinadas para el manejo adecuado de los residuos y de los vertimientos, quienes al contar con un adecuado manejo, mitigan el impacto negativo generado al suelo; por ello la importancia de la concientización ambiental en este sector industrial que por sus altas cargas contaminantes pueden llegar afectar considerablemente nuestro medio, perturbando la salud humana.

1.14 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

Martínez Mercado y Hurtado Valencia, “Evaluación Ambiental de un Río”, Análisis Ambiental, Vol. 6, No. 1, pp. 84-89, 2008.

Artuz Luis Alberto, “Las Industrias Curtiembres Y Su Incidencia En La Contaminación Del Río Bogotá” <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/isocuanta/article/download/1387/1582> Pág. 48 2011

Corredor Rivera Jorge Luis, “El residuo Líquido de las Curtiembres Río Bogotá D.C Colombia” http://www.umng.edu.co/documents/63968/74789/16-2_2.pdf

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR. (2002). Legalización Ambiental de las Industrias del 52 ISOCUANTA Curtido de Pieles en Villapinzón, Choconta y Cogua. Bogotá: CAR

Vazquez Daza Luciano “ Las Curtiembres En El Barrio San Benito De Bogotá” un análisis bioético. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/2144/VasquezDazaLucinio2012pdf;jsessionid=4984052EBA032A08F09D0DC806C7297E?sequence=1> 2012 Pág 23-26

ProtGallo http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=7004&id_libro=322 2011 Pág. 1

SuarezEscobarAndresFelipe <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/Tecnura/article/download/6823/8407> 2012 Pág. 187

Secretaria Distrital de Ambiente <http://ambientebogota.gov.co/web/escombros/marco-juridico> 2012

Patiño Paola J <http://revistaaidenar.univalle.edu.co/revista/ejemplares/12/i.htm> 2013 Pág 1

Liu, G Li, Z Liu, W Guo and N Gao, “Water Pollution Characteristics and Assessment of Lower Reaches in Haihe River Basin”, Energy Policy, Vol 2, pp. 199-206, 2010.

Domènech, M. I. Litter y H. D. Mansilla. “Remoción de contaminantes metálicos”, en Eliminación de Contaminantes Metálicos, La Plata, Argentina, Cytel, pp. 120-141, 2001.

Alzate A. M. “Diagnóstico y estrategias Proyecto Gestión Ambiental en el sector de curtiembres”, Centro Nacional de Producción Más Limpia, Bogotá, febrero de 2004.

RIÑO, F. ROJAS C. CORREDOR J. (2001). Modelo de contaminación de cursos de aguas naturales. Cuenca Alta del Río Bogotá, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.

Corredor J. (2006) El residuo líquido de las curtiembres estudio de caso: cuenca alta del río Bogotá, Universidad Militar NuevaGranada, Bogotá.

Suarez F. Garcia C. Vaca M. (2012). Identificación y evaluación de la contaminación del agua por curtiembres en el municipio de Villapinzón, Revista Tecnura, Vol 16. Octubre 2012 Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Eaton A. D. Clesceri L. S. Greenberg A. E. Franson M. A. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington D.C.