

**CONCIENCIA AMBIENTAL DE MARCAS: COMUNICACIÓN ENTRE EL USUARIO
Y LOS ESFUERZOS DE ALGUNAS EMPRESAS PARA REALIZAR VERTIMIENTOS
LIMPIOS**

Laura Tobón Atehortúa
Asesora: María Margarita del Baquero

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Arquitectura y Diseño
Facultad Diseño de vestuario
Medellín
2018



Acreditación Institucional de Alta Calidad • Sede Central • Medellín
Res. No. 02444 del 22 de febrero de 2017 - 8 años • Vigilada Mineducación

**CONCIENCIA AMBIENTAL DE MARCAS: COMUNICACIÓN ENTRE EL USUARIO
Y LOS ESFUERZOS DE ALGUNAS EMPRESAS PARA REALIZAR VERTIMIENTOS
LIMPIOS**

Laura Tobón Atehortúa
Trabajo de grado para optar por el título de
Diseñador de vestuario

Asesora: María Margarita del Baquero

Universidad Pontificia Bolivariana
Escuela de Arquitectura y Diseño
Facultad Diseño de vestuario
Medellín
2018



Acreditación Institucional de Alta Calidad • Sede Central • Medellín
Res. No. 02444 del 22 de febrero de 2017 - 8 años • Vigilada Mineducación

Hoja de aceptación

El presente trabajo que tiene como título **Conciencia ambiental de marcas: comunicación entre el usuario y los esfuerzos de algunas empresas para realizar vertimientos limpios**, fue presentado el día **05** del mes de **junio** del **2018**, como requisito para optar por el título de Diseñador de Vestuario, dado por la Universidad Pontificia Bolivariana y fue aceptado por el director y cuerpo docente de la Facultad de Diseño de Vestuario.

Nombre de los docentes

Mauricio Velásquez Posada

Director Diseño de Vestuario

Margarita del Vaquero

Asesor de trabajo de grado.

Docente Diseño de Vestuario UPB

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo analizar, observar e identificar los esfuerzos de las empresas por realizar procesos textiles (lavandería y tintorería) de una manera consiente con el medio ambiente.

El planteamiento del problema de investigación hace referencia a la contaminación como una problemática que vivimos a nivel global y que se da en el valle de aburra por su ubicación geográfica y su gran cantidad de fuentes hídricas, además de ser la ciudad de la moda y ser destacada en la industria por diseñar y maquilar.

La investigación se realizó bajo diferentes metodologías, obteniendo información de diferentes fuentes, empresas, usuarios y fundamentos teóricos, donde se analizan diferentes variables de investigación.

Lo anterior favoreció la formulación de hallazgos para generar conclusiones con las cuales se pretende generar visiones diferentes a usuarios, marcas y empresas para generar mayor conciencia ambiental.

1. TITULO**2. PALABRAS CLAVE****3. PREGUNTA****4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA****5. SITUACION REFERENCIAL****6. OBJETIVOS****6.1 GENERAL****6.2 ESPECIFICOS****7. MARCO TEORICO****7.1 HISTORIA DEL DENIM****7.2 HISTORIA DEL INDIGO****7.3 INDUSTRIA TEXTIL****7.4 CONCEPTOS Y DEFINICIONES****7.5 NORMATIVAS****7.6 NOTICIAS****8. JUSTIFICACION****9. MARCO METODOLÓGICO****9.1 VARIABLES/ CATEGORÍAS****9.2 MÉTODO/ HERRAMIENTAS/ ESTRATEGIAS****9.3 DESARROLLO****10. HALLAZGOS****11. CONCLUSIONES**

12. BIBLIOGRAFÍA

1. TÍTULO

Conciencia ambiental de marcas: comunicación entre el usuario y los esfuerzos de algunas empresas para realizar vertimientos limpios

2. PALABRAS CLAVE

Palabras Clave: Agua, confección, denim, índigo, sostenibilidad, vestuario.

3. PREGUNTA

- ¿Las empresas del sector textil confección están dispuestas tratar el agua para que vuelva a los caudales o sirva para realizar otros procesos?

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación es una de las problemáticas preocupantes a nivel global, esta incrementa diariamente por diferentes factores tales como: el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, problemáticas socioeconómicas y la afectación de recursos naturales, donde el crecimiento de las industrias incrementan día a día, una gran parte de la contaminación se da por “ el aumento de la población y por consiguiente el incremento de la actividad económica, la explotación de los recursos y sistemas naturales que han experimentado diferentes niveles de degradación” (Solís, L. 2003); En el sector textil la lavandería y los procesos de las prendas del denim son de los procesos mas contaminantes ya que generan coloraciones y toxicidad del agua, provocando gran cantidad

de residuos sólidos y líquidos que van a los afluentes de la ciudad produciendo daños ambientales, la muerte de miles de especies acuáticas y pérdida de diversidad su diversidad.

El denim como material textil y el índigo como tinte representan una gran parte del mercado mundial gracias a las facultades del textil (dureza, finura) y claramente por su historia; para hombres, mujeres e incluso niños “En Colombia, se generan grandes cantidades de agua residual contaminada con color índigo ya que los acabados en este color constituyen uno de los textiles más apetecidos por compradores nacionales e internacionales” (Roessler. 2002), afectando la normalidad de las aguas y alterando su PH.

El agua es la molécula más abundante, y también la más importante; la vida tal como se conoce en el planeta Tierra se desarrolla siempre en medio acuoso. Incluso en los seres no acuáticos el medio interno es esencialmente hídrico. De hecho, la búsqueda de vida en otros planetas está supeditada a la determinación de presencia de agua. (Soler, 2015).

La ciudad de Medellín es considerada como la capital de la moda, del textil y la confección que se dio en parte gracias a su ubicación topográfica, estar en el valle del aburra rodeada de montañas con afluentes, lo que facilita enormemente la realización de procesos textiles donde se utiliza el agua(procesos de lavandería),” Las industria de Medellín, tintorería y lavanderías son grandes consumidores de agua potable y subterránea y el agua es utilizada con mínima conciencia” (Quintero, L & Cardona, S. 2011).

5. SITUACIÓN REFERENCIAL

Debido a las múltiples problemáticas de contaminación que ha estado sufriendo el mundo, la generación actual se está movilizandohacia el desarrollo sostenible tanto en procesos como en productos, con el fin de conseguir así un equilibrio, teniendo en cuenta los tres pilares fundamentales de la sostenibilidad (ambiental, económico y social) “Esto ha conducido a que las organizaciones adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad” (Organización Internacional de Normalización)

Medellín es una de las ciudades con mayor producción textil y por su ubicación tiene el gran beneficio de ser rico en fuentes de agua, lo que facilita el proceso de lavandería y tintorería textil; Medellín cuenta aproximadamente con 37 lavanderías y tintorerías, pudiendo ser mas, por dicha razón los afluentes de la ciudad se han visto afectados presentando coloraciones, por lo que las empresas han tenido que enfrentar múltiples demandas y cambios en el manejo de aguas, según el colombiano el año pasado se presentaron múltiples casos de coloración del agua “El miércoles 26 de julio una mancha azul oscura afectó el afluente. Las autoridades ambientales pudieron identificar que las descargas provenían de una zona rural del municipio de La Estrella” y de igual forma hay muchas otras denuncias ciudadanas acerca de la contaminación del agua que se vive en el valle del aburra; La Unidad de Emergencias Ambientales, Corantioquia y las Unidades de Control de Vertimientos de EPM, son las empresas directamente encargadas de controlar y buscar a los responsables de estos fenómenos.

La gestión ambiental en Colombia y en todo el mundo ha comenzado a implementar normas, códigos nacionales e internacionales para regular los procesos industriales, “debido a las regulaciones legislativas que se han impuesto no solo en Colombia sino en muchos países en el mundo, estas regulaciones se dan a partir del reconocimiento de la importancia de la industria en la contaminación ambiental y la lucha contra el cambio climático” (Guapo, C. 2016) el vertimiento sin duda es uno de los componentes, que genera mayor impacto ambiental.

Se maneja diferentes sustancias químicas para las etapas de desengome, descruce, teñido, samblastic y neutralizado; dentro de las cuales podemos encontrar colorantes, soda caustica, peróxido de hidrogeno, auxiliares de teñido (jabones, dispersantes, antiespumantes, anti quiebre, entre otros) ácido acético, detergentes, suavizantes, entre otras sustancias, que al entrar en contacto con el agua y realizar sus debidos procesos en las máquinas de tintorería generan un vertimiento con un alto grado de contaminación. (Guapo, C. 2016).

Para el desarrollo de la investigación inicialmente se planteó conocer a fondo los conceptos, historia y problemáticas latentes en la ciudad. El proceso del teñido con índigo es una de las problemáticas más recurrentes debido que las prendas de denim en su mayoría están colorizadas con un tono Índigo y este a su vez se ha utilizado para teñir sobre 5000 años. “Hoy en día, principalmente, el índigo se usa para teñir algodón hilos para la urdimbre de tela de mezclilla tejida en teñido de cuerda rangos” (Zulfiqar, A. 2017) lo que nos da pie para afirmar que es uno de los colores más usados por la humanidad.

Conocer el proceso de teñido y el proceso de devolución del agua al ambiente es una de las maneras de llevar a cabo la investigación, esto mediante de encuestas, visitas, comparaciones y análisis de la información obtenida tanto en empresas como en las bases de datos.

Conocer las normativas y certificaciones que deben cumplir dichas empresas del sector textil para permanecer vigentes en el mercado es de gran importancia para el desarrollo de la investigación.

- Sistema de gestión ambiental
- Unidades de Control de Vertimientos de EPM
Sello Ambiental Colombiano
- Unidad de Emergencias Ambientales
- Corantioquia

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL

Proponer una ruta de comunicación entre las lavanderías que dedican sus esfuerzos para el cuidado del agua en las empresas del sector textil y el usuario final que es consiente del cuidado del medio ambiente

6.2 ESPECIFICOS

- Determinar cuáles son las condiciones generales para que una empresa acceda a la purificación del agua y tenga una ruta de trabajo a desarrollar en sus instalaciones.

- Hacer una aproximación al funcionamiento de las lavanderías de Medellín en el procesamiento hídrico y su disposición para una transformación hacia el sello verde.
- Identificar las lavanderías del sector textil que procesan productos teñidos con índigo, su relación con el cuidado del agua y su capacidad para comunicar estos esfuerzos al consumidor final.

7. MARCO TEORICO

7.1 DENIM

HISTORIA

Nacido en el siglo XVII, en Europa, el denim es mucho más que uno de los materiales textiles más exitosos de la historia. Es toda una leyenda y se halla profundamente asociado con características personales y sociales determinadas tales como libertad, individualidad y espíritu joven. Tratándose de un tejido resistente, durable y cómodo al mismo tiempo, durante los primeros siglos estuvo destinado a los hombres que trabajaban en oficios duros y muy exigentes corporalmente: mineros, campesinos, operarios. El nombre "denim" deviene de un tejido llamado existente en el siglo XVII “surge de Nimes”. En ese entonces las telas se denominaban según su ubicación geográfica, Nimes, Francia. A fines del siglo XVIII, el denim empezó a producirse en pequeña escala en el Oeste de los Estados Unidos, donde poco a poco las prendas de este material fueron transformándose en el vestuario típico de los cowboys. Este antecedente resultó fundamental más tarde, en los años '30 del siglo XX, cuando el Lejano Oeste atrapó la imaginación de los americanos. Dos décadas después, en los '50, y ya pasada la Segunda Guerra Mundial, el

denim ya no fue solo materia prima para la ropa de trabajo. Se lo empezó a ver como símbolo y parte de las actividades recreativas de los prósperos Estados Unidos de la posguerra. Fue entonces que el denim se expandió por el resto del continente, Europa y Asia. El cine y la televisión de esos años resultaron fundamentales para posicionarlo como marca de la rebeldía juvenil. Según un artículo publicado en un diario estadounidense de 1958, “los jóvenes usan Jean todo el tiempo, salvo para dormir e ir a la iglesia.” Así, el uso del jean fue pasando de las tareas laborales de los adultos al tiempo libre de los jóvenes y adolescentes. (Universidad de palermo, 2018)

Durante la década del '60, los fuertes movimientos juveniles extendidos en todo el mundo tales como el hippismo, la vanguardia estética e intelectual o la política universitaria de izquierda dieron un nuevo status al cuestionamiento a la autoridad y las ansias de cambio social. El denim se mantuvo al lado de estos vientos de cambio y reforzó su asociación con lo nuevo, contestatario y liberador. Si bien denim y jean originalmente se refieren a dos materiales diferentes (el denim se compone de un hilo de color y uno blanco, en tanto que el jean lleva dos hilos del mismo color), con el paso del tiempo ambas palabras fueron unificadas. Hoy, el denim o jean es reconocido incluso por las casas más prestigiosas de alta costura y por los representantes top de la moda internacional. (Universidad de palermo, 2018)

Los pantalones Jean se desarrollaron en Estados Unidos alrededor de 1872. Levi Strauss era por entonces un comerciante que vivía en San Francisco, pensó en utilizar las lonas que se utilizaban en la fabricación de tiendas de campaña para hacer ropas de trabajo a los mineros, ropas que resistieran la vida a la intemperie y el peso en los bolsillos del mineral encontrado, eran todos del color marrón usado para las tiendas y sin bolsillos traseros. (Universidad de palermo, 2018)

Poco después los genoveses se encargaron de teñir la tela en un característico color azul índigo procedente de la India. (Universidad de palermo, 2018)

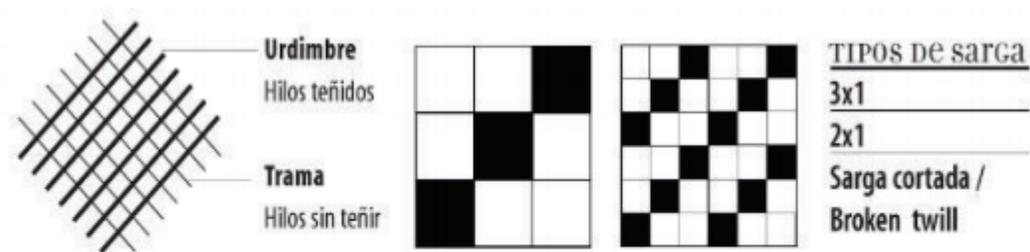


Figura 1.1. Tejeduría y tipos de sarga usados para el denim
(Saulquin, 2004, p. 71)

¿QUÉ ES EL DENIM?

La tela de mezclilla normalmente se hace a través de una estructura de tejido de sarga de urdimbre teñida y de hilos de trama grises. El hilo de urdimbre normalmente se tiñe con tintes de índigo, tina y azufre. La mezclilla teñida con índigo tiene la mayor participación en la producción de pantalones vaqueros (Adnan, 2010). Generalmente, el clorato de sodio y las sales de dimecilbencil amonio sulfatadas se han usado para eliminar teñido índigo como agentes oxidantes en la impresión por descarga (Lacasse y Baumann 2004). El formaldehído sulfoxilato de sodio se ha utilizado a escala comercial como agente reductor Liquorice, 1962. Entre las enzimas funciona de manera oxidativa para descargar la tela teñida con índigo. Todavía hay una necesidad de estudiar y optimizar el comportamiento de descarga de los agentes oxidantes comúnmente disponibles (Amna, S., Tanveer, H., Waseem, I., Zulfiqar, A., Sharjeel. A y Ahsan, N. 2017).

El denim de algodón es una tela que se produce tejiendo hilos de urdimbre y trama teñidos. La característica más importante de la tela de mezclilla es el color que se crea mediante el teñido índigo. La mera razón de este look especial es el mágico "Índigo" con el que se tiñen los hilos de urdimbre. En este estudio, se aplicó un innovador método de teñido añadiendo un paso adicional al teñido de azufre índigo. El objetivo principal fue lograr el color único transiciones y apariencias. En la investigación programada, se evaluaron las propiedades de análisis de color y solidez (Tölek & Doba. 2016).

Denim ha sido una parte indispensable de la industria textil durante años. En un mundo globalizado, la evaluación y la curva de oferta de la tela de mezclilla en el mercado se mueve hacia un lado de la variedad visual, teniendo en cuenta desarrollos, diseño y producción de productos de valor agregado para atender a la moda actual de rápido crecimiento y sus demandas. La ropa de mezclilla constituye un porcentaje considerable de la moda actual, mantener su superioridad sobre el tema de ropa casual en los mercados mundiales. De acuerdo con los datos internacionales de la OMC (Organización Mundial del Comercio), siendo el quinto mayor proveedor de la industria de la confección y octavo mayor proveedor de textiles, Turquía también tiene una capacidad de producción de tela y ropa de mezclilla, también importante potencial de exportación. La ropa de mezclilla es una de las más productivas ramas de la industria de la confección en Turquía. Además, este producto grupo tiene una participación del 25-30% de la prenda tejida de Turquía exportación. 368,6 millones de dólares en tela de mezclilla exportado desde Turquía en el primer trimestre de 2015. El dril de algodón es un algodón de sarga 3/1 duro y duradero, de urdimbre tela, tejida con urdimbre teñida con índigo e hilos de relleno blanco, tener pesos de 14½ onzas por yarda cuadrada. En la última década, la mezclilla fue teñida principalmente con índigo (67%), azufre negro (26%)

y otros colores de azufre (6%). Los tintes de azufre son de bajo costo y se pueden aplicar al índigo (Tolek & Doba. 2016).

DENIM, SU PROCESO DE TEÑIDO Y ANÁLISIS DEL TEJIDO

MATERIAL Y MÉTODO:

El dril de algodón es una de las telas más antiguas del mundo, y aún permanece eternamente joven, siempre que esté teñido de tintes índigo. Entonces en En este estudio, se aplicó un método de teñido diferente al agregar un paso adicional al teñido índigo-azufre a un conocido fábrica de denim en Adana (en Turquía). Las pacas de algodón de origen griego y estadounidense se mezclaron y hilaron en máquinas de hilar a anillos. Algodón y Lycra fueron utilizados para tanto para urdimbre y trama. Para el teñido de cuerdas, las distorsiones de bola son alimentado continuamente en la cuerda: alrededor de 300-400 hilos por cuerda ponerse en paralelo y moverse juntos: para la aplicación de la añil tintura. Las cuerdas se mantienen separadas entre sí a lo largo de las diversas partes del rango de colorante. Las cuerdas son primero alimentadas en uno o más baños de fregado, que consisten en Agentes humectantes, detergentes y cáusticos. Es para eliminar impurezas naturales que se encuentran en la fibra de algodón, tales como suciedad, minerales, ceniza, pectina y ceras naturales. El propósito de este paso es garantizar humectación uniforme y teñido uniforme. Luego, las cuerdas se alimentan en una o más aguas baño de enjuague. El siguiente paso es alimentar la cuerda con el tinte índigo baños y esquiar después de cada inmersión. Después de interactiva cantidad de inmersión, las cuerdas siguen las almohadillas de

lavado para eliminar el colorante índigo no fijado. Debido al alto valor de pH durante el proceso de teñido, debe reducirse y esto el paso tiene un efecto neutralizador. Este paso se completa alcanzando suficiente humedad con la ayuda del secado al vapor cilindros. La relación de humedad suficiente es importante para el Eficiencia de volver a emitir las cuerdas después del teñido. Después de esto, las cuerdas de hilo se enjuagan en varios baños de agua para eliminar cualquier tinte no fijado. Para extraer agua mecánicamente, las cuerdas pasarán a través de rodillos de compresión después los hilos se secan y se enrollan en bañeras grandes (*Amna, S; Tanveer, H; Waseem, I; Zulfiqar,A; Sharjeel. A & Ahsan, N. 2017*).

PARAMETROS BASICOS PARA EL ANALISIS DEL TEJIDO

Tipo de Tejido: tejido plano, punto, no tejidos, laminados, aglomerados, compuestos

Nombre genérico: (típico del tejido)

Haz y Envés: el Has del tejido suele estar más tundido, es decir, tiene el pelo más igualado. Si es una sarga la dirección es de abajo a la izquierda hacia arriba a la derecha.

Caída de la tela: relación entre el ancho, el largo y el orillo de la tela (la densidad generalmente es mayor la de la urdimbre que la de trama)

Superficie y peso: se halla la superficie de la muestra a observar y se expresa en m^2 y el peso en gramos.

Peso por metro cuadrado, gramaje o densidad superficial: después de haber cortado la muestra con unas dimensiones de forma geométrica regular y haber hallado su superficie y su peso, se halla el peso por metro con la siguiente formula: $Pm^2 = gr/m^2$

Ancho Acabado (Aa): Oscila entre 70 cm, 1,50 0 1,60 m

Peso Metro Lineal: $P_{ml} = P_m^2 \times A_a$

Densidades: Se determinan contando los hilos que hay en 5cm por urdimbre y por trama y se pone la cantidad de hilos que hay en 1cm.

Torsiones: Se determina si la torsión es en S o Z, si es a 1 cabo, a 2 cabo y el numero de vueltas de torsión.

Numero de hilado: se halla siempre el numero tex y posteriormente se halla el numero propio de la materia a trabajar.

Materia o fibras componentes: se identifica el porcentaje de las fibras que contiene.

REGLAMENTO(UE) N° 1007/2011. UNE-EN ISO 1833:2011. Etiquetado de productos textiles y análisis químico cuantitativo de mezclas de fibras textiles binarias y ternarias.

PESOS RELEVANTES EN LAS BASES DE INDIGO

$$1\text{gr}/\text{m}^2 = 0.0295 \text{ oz}/\text{yd}^2$$

$$1\text{oz}/\text{yd}^2 = 33.91 \text{ gr}/\text{m}^2$$

CONDICIONES DEL PROCESO DE ACABADO DEL DENIM

A continuación, se evidencian algunos procesos de laboratorio, sus condiciones y gastos de temperatura.

Table 1: Laboratory process conditions

Cycle	Time (min)	Chemicals	Dosage (%)	Temperature (°C)
Desize	15	Enzyme/Detergent	1/1.5	55
Drain/Rinse	5			50
Stonewash	20-90	Neutral cellulase	1	50-55
Drain Rinse	5			50
Bleach	5-15	Bleaching Agent/NaOH	2-4.5/3-6.0	70-80
Drain/Rinse	2x5			50
Neutralize	5	H ₂ O ₂ 35%/Glacial Acid	1.0/2.0	50
Drain/Rinse	5			50
Extract	5			25

(Chavez, 2017)

Table 2: Plant conditions

Cycle	Time (min)	Chemicals	Dosage (%)	Temperature (°C)
Desize	10-15	Detergent	1/1.5	55
Drain/Rinse	1			50-55
Stonewash	25-50	Neutral cellulase	1	55
Drain Rinse	2x1			50
Bleach	5-15	Z5/NaOH	2-4.5/3-6.0	70-82
	10-20	NaOCl (15% Cl ₂)	5-10	55
Drain/Rinse	2			50
Neutralize	5	H ₂ O ₂ 35%/Glacial Acid	1.0/2.0	50
Drain/Rinse	2x1			50
Drain/Rinse	1			45
Finish	3	Softener	3-5%	45
Drain	1			45
Extract	3			25

(Chavez, 2017)

EMPRESAS PRESENTES EN COLOMBIA TEX 2018

NAGREEKA EXPORTS LIMITED
NILIT / SENSIL®
NURSA YARNS TEXTILES
NYPOL S.A.S
ONE OF THE BIGGEST FANCY YARN MANUFACTURER
OSWAL DENIM
PASAMANERIA LANATEX
POLAT YARNS TEXTILES
PRIME YARNS
PROHESA
RANTTEKS TEXTILES
REPRESENTACIONES CAGLIARI
RK FIBRES
S.A. AANANDAN SPINNING MILLS (
SAGAR POWERTEX PVT. LTD
SRI NRKR TEXTILES PVT LTD(NRKR)
TEXPERTS
THE LUREX COMPANY LTD.
TOPTEx S.A.
UNICOR S.A.
UNIFI
VARDHMAN TEXTILES LIMITED
VENTEX

AARTI IMPEX INC.
ANTEX
BENISAIDO RUTEX HILADOS
BOGOTANA TEXTILES
BOGOTANA TEXTILES
COATS CADENA ANDINA
COLTEJER S.A.
COLTEJER S.A.
COPPTECH
COTTON USA
ENKA
ENKADOR S.A.
FIBRANDINA-HILATURAS MAR
FIORELLA
GDJD EXPORTS
GIOTEX
HYOSUNG - CREORA
INVISTA
J.KORIN, INDIA
KALE IPLIK A.S.
LENZING FIBERS / COLOMBIA.
MALHAS WILSON LTDA.
MANUFACTURAS KALTEX
MELANGE/DYED/FANCY DYED
MICRODENIER S.A

(Inexmoda, 2018)

7.2 INDIGO

ÍNDIGO O AÑIL

En el siglo XVIII la economía colonial en Guatemala, El Salvador y Nicaragua pasó a depender de un nuevo ciclo de exportación colonial: la tinta añil

Este tinte es extraído de una pequeña planta, *Indigofera tintórea*, que crece espontáneamente en el área meso-centroamericana (Guatemala, El Salvador y Nicaragua, en concreto) y que es conocida en el área como xiquilite (jiquilete).

Su uso era habitual entre los indígenas del territorio, tanto por sus propiedades como tinte, como por las medicinales o cosméticas (Bernat, s.f.).

Se habla oficialmente de él y de su interés industrial a través de cédulas reales de 1538 y 1539. Más tarde, en 1558, el rey Carlos I, mediante Cédula Real expuso poderosas razones económicas que justifican la producción del añil. Esto dará el impulso al desarrollo de esta industria en América (Bernat, s.f.).

¿QUÉ ES EL INDIGO?

Es la denominación tradicional de las variedades muy oscuras y profundas del color azul, con la capacidad de desteñirse por el uso. Debe su nombre a la planta “*Indigofera tintórea*”, del cual solía obtenerse un tinte de este color. El índigo, ha sido usado para teñir telas y en la fabricación de tintas. Su uso se remonta al año 1580 antes de Cristo en el antiguo Egipto, donde fue identificado en el vendaje de momias. Ha sido utilizado para teñir el denim (Fashion radicals, 2014)

¿QUÉ ES LA INDIGOFERA?

Indigofera tintórea (índigo verdadero) Es una planta perteneciente a la familia de las leguminosas y es la fuente original de tinte índigo. Está naturalizada en Asia tropical y templada, y partes de África, su hábitat primigenio no se conoce (Indigofera tinctoria, s.f.).

COMPOSICIÓN DE LA INDIGOFERA:

Según el ministerio de salud pública y asistencia social la composición de la indigofera es: Glicosidos, saponinicos, triterpenos y taninos; los extractos acuosos de esta planta no mostraron actividad microbiana y resultaron atóxicos (García. 1996).

¿CÓMO SE TIÑE?

El mundo usa variedades de plantas para producir índigo, pero en Japón el tinte se deriva de polygonum. Cultivado en muchas regiones del país, especialmente en Shikoku y Tokushima, tradicionalmente produjo los rendimientos más altos. Un clima favorable combinado con el fértil suelo aluvial producido por el río Yoshino convirtió a Tokushima en un lugar ideal para cultivar la planta. La familia Toyama ha producido tintes índigo naturales para abastecer a la industria textil local durante cinco generaciones. Toyama Yoshiharu explica cómo el suelo como tinte se produce a través de un proceso de fermentación. Como la industria textil local ha contratado a los clientes de Toyama, a menudo se encuentran en otras partes de Japón. Pero un cliente que su familia ha suministrado durante más de un siglo es la compañía Nagau Orifu, con sede en el vecino distrito de Kokufu (Tokushima). El índigo no es soluble en agua, por lo que debe disolverse para

permitir que el tinte penetre en las fibras. El índigo debe pasar por un cambio químico o reducción producida al combinarlo con una solución alcalina. Tojo Akihiko es responsable del proceso de teñido en la fábrica de Nagau Orifu, y explica cómo los métodos utilizados ahora son esencialmente los mismos que los utilizados en siglos pasados. La compañía Nagau Orifu ha producido tradicionalmente una gama de diferentes telas teñidas con añil y productos terminados para el mercado nacional japonés. Nagau Fujitaro, el propietario de la cuarta generación de la empresa, explica que la industria alcanzó un pico de producción a principios del siglo XX. Él dice que los aproximadamente 200 fabricantes que existían en la región ahora han disminuido en número a 4. El desarrollo de tintes sintéticos es una razón específica para la disminución de la demanda de índigo natural (Associated Press. 2008).

Índigo en su forma natural se ha utilizado para teñir sobre 5000 años. Hoy en día, principalmente, el índigo se usa para teñir algodón hilos para la urdimbre de tela de mezclilla tejida en teñido de cuerda rangos. Las plantas de indigofera producen una gran cantidad de pureza colorante. Índigo fue extraído de las plantas más tarde para ser reemplazado por índigo sintético en el mercado. Pero en realidad, el principio de teñir índigo nunca ha cambiado. Básicamente; disolver el tinte por reducción, teñido de la tina y el oxidante en el aire sobre la capacidad de teñido de la urdimbre de algodón durante proceso de teñido por inmersión. De acuerdo con los resultados obtenidos, el teñido en un baño de colorante a 40 ° C se puede observar más bajo capacidad de teñido, el nivel de pH debe estar entre 9 y 10,5 y SOSO aumenta la capacidad de amortiguación de los baños de colorantes alcalinos y asegurar mayor solidez (Amna, S; Tanveer, H; Waseem, I; Zulfiqar,A; Sharjeel. A & Ahsan, N. 2017).



Figure 1. Oxidising in the Air [13]

(Amna, S; Tanveer, H; Waseem, I; Zulfiqar, A; Sharjeel. A & Ahsan, N. 2017).

7.3 INDUSTRIA TEXTIL Y CONFECCION

La industria textil comprende varios procesos de gran complejidad, por lo que el sector textil se encuentra en constante transformación para obtener mejores resultados en la calidad del producto (Barrera, C. 2015)

Los textiles y confección están catalogados a nivel mundial como artículos de consumo masivo, desde sus inicios tomo fuerza en los diferentes países donde se fue desarrollando y con el paso del tiempo y gracias a los diferentes avances tecnológicos fue convirtiéndose poco a poco en uno de los principales pilares de las economías mundiales (Moreno, J. 2016)

La globalización y la tecnología han aportado al sector competitividad y aunque aún falta mucho apoyo e inversión en la industria textil y confección en el país, esta sigue creciendo y posicionándose como una de las mejores a nivel mundial, las grandes industrias le inyectan modernización y reingeniería logrando así mayor eficiencia y elevando su competitividad (Moreno, J. 2016)

SECTOR TEXTIL Y CONFECCION

El sector textil se encuentra en constante transformación para obtener mejores resultados en la calidad del producto (Barrera, C. 2015)

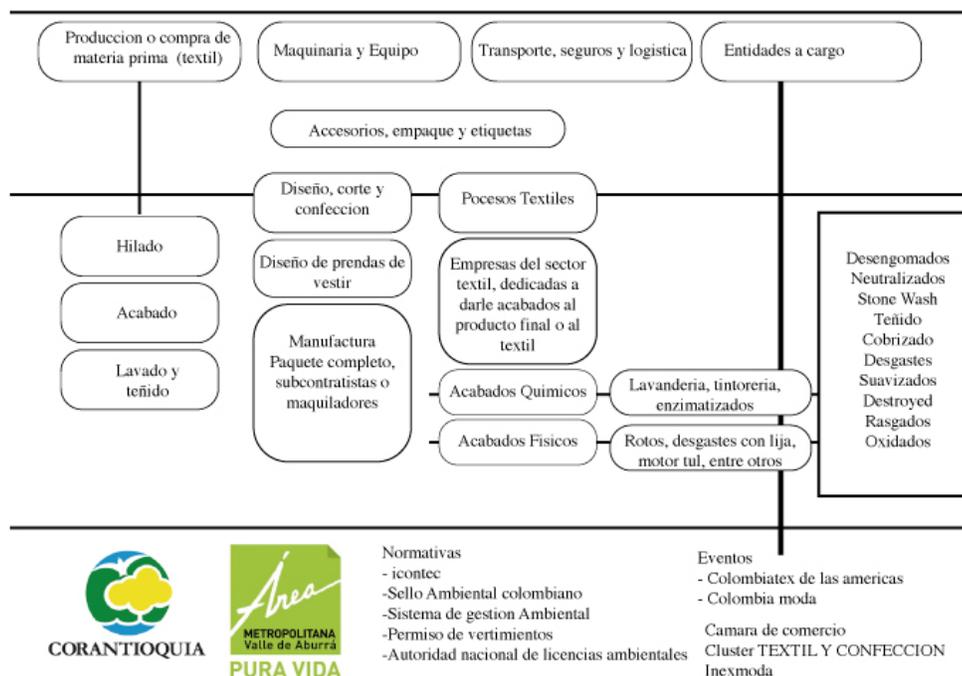


Tabla 1 Diagrama sector textil y confeccion

7.4 CONCEPTOS ESENCIALES Y ASOCIADOS

HUELLA HIDRICA

El concepto de huella hidrológica (water footprint en la literatura anglosajona) fue introducido por Hoekstra & Hung (2002). Este concepto se ha utilizado como un indicador del uso del agua por las personas, grupos colectivos o países. Puede definirse como el volumen de agua que es necesario para la producción de los bienes y servicios que utiliza una persona o un grupo colectivo de personas (Mardurga, R. 2005).

Métrica que cuantifican los potenciales impactos ambientales relacionados con el agua.

Una huella hídrica es el resultado de una evaluación exhaustiva que se traduce en categorías de impacto e indicadores de categoría (notificadas de acuerdo a la norma ISO 14044) (Cristóbal, S & Olivera, A. 2014).

AGUA

El agua es la molécula más abundante, y también la más importante; la vida tal como se conoce en el planeta Tierra se desarrolla siempre en medio acuoso. Incluso en los seres no acuáticos el medio interno es esencialmente hídrico. De hecho, la búsqueda de vida en otros planetas está supeditada a la determinación de presencia de agua (Soler. 2015).

AGUAS RESIDUALES

Se entiende por aguas residuales a aquellos líquidos que han sido manipulados en las diferentes actividades de una ciudad y estas a su vez pueden ser comerciales, domésticas, industriales, etc. (Barrera, C. 2015)

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Son aquellas provenientes de las descargas de las diferentes tipos de industrias en las cuales se utiliza al agua como materia prima. contienen aceites, detergentes, antibióticos, ácidos y grasas y otros productos y subproductos de origen mineral, químico, vegetal o animal. Su composición es muy variable, dependiendo de las diferentes actividades industriales. (Barrera. C, 2015)

CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Toda el agua residual se produce en la etapa final, las plantas de procesamiento textil emplean una amplia variedad de tintes y otros compuestos químicos, colorantes y otros acabados auxiliares. Muchos de estos no permanecen en el producto textil final sino que son desechados después de cumplir con un uso específico.

Muchos de estos agentes químicos empleados en la industria textil son considerados tóxicos y peligrosos (Barrera. C, 2015)

PH

La concentración del ion hidrogeno es un importante parámetro de calidad tanto de las aguas naturales como de las residuales, el intervalo de concentración idóneo es muy estrecho y critico con un rango permisible de 5 a 9. (Barrera, C. 2015)

7.5 NORMATIVAS

ESTRUCTURA DE LA ISO 14046

La Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó la norma ISO 14046, la cual contiene principios, requisitos y directrices relacionadas con la evaluación de la huella de agua de productos, servicios, procesos y organizaciones, con la que espera aportar transparencia, coherencia, reproducibilidad y credibilidad para evaluar e informar la huella hídrica en esos ámbitos. Así, la ISO 14046 puede tener un impacto positivo al proporcionar un marco armonizado para la cuantificación y el informe de este.

la huella hídrica, tomando en cuenta la diversidad social, ambiental, legal, cultural, política y organizativa, así como las diferencias en las condiciones económicas de los contextos donde se aplica.

Es importante destacar que en esta norma internacional, el termino «huella hídrica» es utilizado únicamente como el resultado de una evaluación de impacto. ISO 14044, Gestión ambiental Evaluación del ciclo de vida Requisitos y directrices, cuya versión actualmente vigente es del año 2006 (Cristóbal & Olivera. 2014).

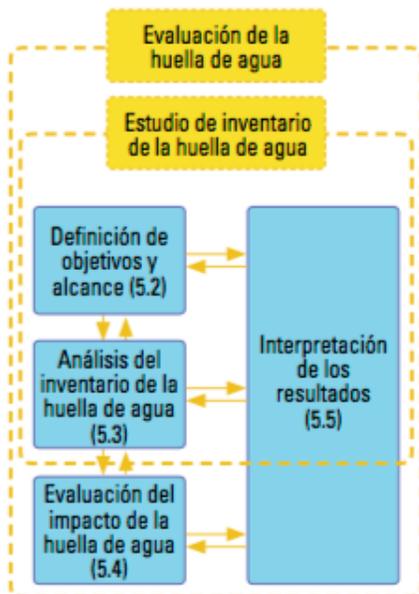


Figura 1. Fases de la evaluación de impacto. Fuente: ISO 14046:2014.

Ilustración 1 Fases de la evaluación de impacto (Cristóbal & Olivera. 2014).

- Apreciación general del ciclo de vida

Para la evaluación de la huella de agua de un producto se deben considerar todas las etapas del ciclo de vida del producto, desde la adquisición de la materia prima hasta su eliminación final.

Para la evaluación de la huella de agua de una organización se deben considerar todas sus actividades y puede ser limitada a una o varias etapas del ciclo de vida (Cristóbal & Olivera. 2014).

- ENFOQUE AMBIENTAL

Una evaluación de la huella de agua determina los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua asociada a un producto, proceso u organización. Los impactos económicos o sociales están fuera del alcance de este tipo de evaluación, si bien se puede combinar con otras herramientas para obtener evaluaciones más amplias y complementarias que los abarquen (Cristóbal & Olivera. 2014).

SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

El logro de equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los “tres pilares” de la sostenibilidad.

Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia y responsabilidad y rendición de cuentas han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente, uso ineficiente de recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad.

Esto ha conducido a que las organizaciones adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad.

OBJETIVO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma especifica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos.

- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización.
- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.
- La mejora del desempeño ambiental.
- El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida.
- El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.
- La comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.

Esta Norma Internacional, al igual que otras Normas Internacionales, no está prevista para incrementar ni cambiar los requisitos legales de una organización (Grupo ISO/TC 207, 2004)

SELLO AMBIENTAL COLOMBIANO

La certificación con el Sello Ambiental Colombiano es una certificación que demuestra el cumplimiento eficaz de los criterios ambientales de un producto o servicio y la implementación y operación de un sistema de gestión ambiental para gestionar de forma permanente el cumplimiento con los criterios definidos en las NTC (Icontec, 2016).

Esta etiqueta ecológica consiste en un distintivo o sello que se obtiene de forma voluntaria, otorgado por una institución independiente denominada: “organismo de certificación” y que puede portar un producto o servicio que cumpla con unos requisitos preestablecidos para su categoría (Icontec, 2016).

¿A QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDA?

Empresas que busquen consolidar la producción de bienes ambientales sostenibles e incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos en los mercados nacionales e internacionales. NTC 5131:2002 Etiquetas ambientales tipo I. Criterios para productos detergentes de limpieza (Icontec, 2016).

¿QUÉ BENEFICIOS TIENE?

- Evidenciar ante la comunidad, o cualquier parte interesada, de un desempeño ambiental sano que respalda la imagen de la empresa y del producto.
- Alcanzar procesos más eficientes, menor uso de materiales, energía y agua, reducción de los residuos por disponer y minimización de los impactos ambientales por ruido y contaminación atmosférica, entre otros.
- Lograr o superar las expectativas del cliente en términos ambientales y mejora la fidelidad de los clientes.
- Demostrar ante la autoridad competente, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

- Atraer inversionistas y fuentes de financiamiento, particularmente aquellos con conciencia ambiental.
- Facilita alcanzar estímulos provenientes de las autoridades ambientales y otros estamentos, relacionados con el logro de un desempeño ambiental sano y la conservación de los recursos naturales.

PERMISO DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

OBJETIVO DEL TRAMITE

Es el permiso para realizar la disposición final de los residuos líquidos, generados en desarrollo de una actividad o servicio, los cuales generan un vertimiento a las aguas superficiales, marinas o al suelo, previo tratamiento y cumplimiento de las normas de vertimientos contempladas en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental 1076 de 2015 (Autoridad Nacional de licencias Ambientales, s.f.).

Este trámite se encuentra en el Sistema Único de Información de Tramites (SUIT), en el cual se puede consultar una descripción del paso a paso para su solicitud.

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales tiene competencia para la evaluación, otorgamiento y seguimiento de Permiso de Vertimientos, cuando el solicitante corresponde a Corporaciones Autónomas Regionales o Autoridades Ambientales para su beneficio o para los casos en los cuales son financiadores de los proyectos o en el marco de convenios

interadministrativos, igualmente en aquellos casos en donde se asuma la competencia por facultad discrecional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Para Macro proyectos de vivienda y Proyectos Integrales de Desarrollo Urbano (PIDU), se fundamenta la competencia en el Art. 48 de la ley 1537 de 2012 (Autoridad Nacional de licencias Ambientales, s.f.).

RESOLUCIÓN 1433 DE 2004

Por la cual se reglamenta el artículo 12 del decreto 3100 de 2003, sobre los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. Se establece la definición de los PSMV, los actores involucrados, información que se debe presentar y se dictan las medidas preventivas y sancionatorias (Autoridad Nacional de licencias Ambientales, s.f.).

7.6 NOTICIAS

Distintos documentos de planeación han resaltado el papel del río Aburrá como eje estructurante de la ciudad metropolitana. Las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA-, así como el plan rector BIO2030 y el Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín resaltan la importancia, tanto del río como de sus quebradas afluentes, en la determinación del modelo de ocupación de la ciudad (Medellin como vamos, 2006 - 2016).

Medellín Cómo Vamos analiza el estado del agua del río Aburrá y sus quebradas afluentes a partir de indicadores de Demanda Bioquímica de Oxígeno y Oxígeno Disuelto, y de los Índices de

Calidad del Agua para caudales globales y corrientes superficiales. Adicionalmente, a partir de la Encuesta de Percepción Ciudadana, analiza la satisfacción de los ciudadanos con el estado de ríos, quebradas y humedales, y la conciencia ambiental a partir de las principales acciones realizadas por los ciudadanos para cuidar el medio ambiente. A continuación, se presenta la información más actualizada de la que se dispone para el análisis de la calidad de los recursos hídricos en el Valle de Aburrá, correspondiente a información objetiva para el período 2012-2015 e información de percepción para 2016 (Medellin como vamos, 2006 - 2016).

MULTAMOS POR CONTAMINAR EL RÍO MEDELLÍN Y LA JUSTICIA LOS ABSUELVE: CORANTIOQUIA



Ilustración 2 FOTOGRAFIA, El colombiano

Los vertimientos de químicos al río Aburrá-Medellín se volvieron una constante. Algunas empresas han llegado al descaro de teñir el color de los químicos con el color del río.

Por más que las autoridades ambientales como el Área Metropolitana y Corantioquia realicen operativos, exijan el cumplimiento de las normas y refuercen la vigilancia y control, numerosas empresarios e industrias siguen contaminando las quebradas y el río Aburrá-Medellín, y lo que es peor, se valen de artimañas judiciales para no pagar las multas que les imponen.

Aunque Corantioquia considera que la mayoría de los gremios están comprometidos con el cuidado del medio ambiente y los procesos sostenibles, algunos de los asociados solo muestran voluntad y buenas prácticas durante las visitas de monitoreo.

“Hay empresas que todavía buscan la forma de realizar el vertimiento a las dos o tres de la mañana, porque ese es el horario en el que no hay funcionarios del Área o de Corantioquia realizando el monitoreo, esto demuestra la falta de ética de muchas empresas; las normas hay que cumplirlas porque es lo correcto y no porque te están vigilando o no. Entonces, nos toca rotar los turnos y redoblar esfuerzos para que no nos hagan trampa; eso es un fracaso como sociedad, no como autoridad ambiental”, afirmó *Alejandro González*, director de Corantioquia. (El colombiano, 2016)

**ALERTA POR DOS NUEVOS VERTIMIENTOS CONTAMINANTES EN EL RÍO
MEDELLÍN**



Ilustración 3 Kimberly Gonzales. 2016. El colombiano

MÁS DE 50 VERTIMIENTOS DE COLORANTES HAN CAÍDO ESTE AÑO AL RÍO MEDELLÍN

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá declaró como una prioridad entre sus funciones de autoridad ambiental, aplicar monitoreos periódicos al río Medellín a través de la Unidad de Emergencias Ambientales, sobre los eventos relacionados con vertimientos de color, que generalmente son reportados a la Entidad vía telefónica, redes sociales o correo electrónico.

Con la inspección de monitoreo se busca verificar el punto exacto de descarga al afluente y detectar al presunto infractor, contando para ello con el apoyo de EPM, por ser la empresa propietaria y operadora de la red de alcantarillado público, y tener así de tener una línea base para iniciar la pesquisa.

El Área explicó que si el vertimiento de colorantes u otras sustancias, arrojado por una empresa, se hiciera directamente a la fuente de agua, sería muy fácil de detectar, pero en la mayoría de las

veces se vierten a centenares de metros a través de redes de alcantarillado, lo que dificulta dar con los responsables. Por ello, en algunos casos se utiliza como herramienta un dron con apoyo del SIATA para detectar su origen.

Durante el año 2016, se ha trabajado mancomunadamente con Corantioquia y EPM en investigar 50 vertimientos al río, todos ellos originados en el sur del Valle de Aburra, sin embargo, a la fecha no se ha iniciado ningún proceso sancionatorio.

Desde el año 2013 a la fecha, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha impuesto sanciones por 504 mil millones de pesos a las empresas, Locería colombiana, Cueros Vélez, Tintorería Industrial Diego, CI Dugotex sa y Coltejer S.A por vertimientos al río Medellín. (Caracol radio , 2016)

LAVANDERIAS EN MEDELLIN Y EL VALLE DEL ABURRA.

LAVANDERIAS DE MEDELLIN Y SUS ALREDEDORES	UBICACIÓN	TELEFONO
Termimoda S.A	Medellin- antioquia	2651900
Green Laundry	medellin- antioquia	321 4459244
Laundry colors	medellin- antioquia	2307915
Pelco S.a	La estrella- antioquia	3762525
Lavinco S.A	Medellin- antioquia	3615510
Fashion wash LTDA	Medellin- antioquia	3600400
Master color	Bello- Antioquia	4524070
Servitex S.A	Itagui. Antioquia	3777869
Lavatinsa	Caldas- Antioquia	3222200
Cijeans	La estrella- antioquia	3099898
Tintorería Y Lavandería Color Denim	Medellin- antioquia	3545620
Tintorería Y Acabados Jeans Color	Medellin- antioquia	2930032
Aerostex S.A	Medellin- antioquia	265 1829
Lavanderia estilo	Bello- Antioquia	2265650
Colteñidos y procesos	Medellin- antioquia	3618388
Teñimos S.A	Medellin- antioquia	2853511
TINTORIENTE S.A.	Autopista Medellin- Bogota	5300527
TINCOL LTDA.	Itagui. Antioquia	4449393
SUINCO TINTORERÍA S.A.	Medellin- antioquia	5117572
Tintoreria multicolor	Medellin- antioquia	3433473
LAVTEXTIL LTDA	Medellin- antioquia	5115062
COLOR CLEAN	Medellin- antioquia	265 1651
INDICOLOR JEAN	Itagui. Antioquia	3734085
AZUL INDIGO TINTORERIA	Medellin- antioquia	2611133
TINTEXA S.A.	Itagui. Antioquia	3722727
PROINCOL S.A	Medellin- antioquia	2652077
ARTEXTIL S.A.	Itagui. Antioquia	3703000
TONO A TONO TINTORERÍA	Medellin- antioquia	5803829
TINTORERÍA I.H.	Medellin- antioquia	2502413
TINTORERIA INDUSTRIAL GUAYABAL LTDA	Medellin- antioquia	2857062
TEÑIDOS Y ACABADOS	Itagui. Antioquia	4037730
COLORETTO S.A	Sabaneta	3011542
LAVANDERÍA Y TINTORERÍA INDUSTRIAL JEANTECH	itagui. Antioquia	2811077
S.L. TEXTIL	Copacabana- Antioquia	4834009
COLORTEX	Medellin- antioquia	2326523
ESTUDIO TEXTIL	Medellin- antioquia	4423972
ACABADOS, TONOS Y COLORES	Medellin- antioquia	2605495

Tabla 2 Registro lavanderias en el valle de aburra

8. JUSTIFICACION

La presente investigación nace a partir de los cuestionamientos acerca de la contaminación del agua que se da por el sector textil en Medellín, que se evidencia en la coloración del río y la preocupación de los habitantes que hacen as denuncias a medios de comunicación públicos, según caracol radio “El Área Metropolitana del Valle de Aburra declaró como una prioridad entre sus funciones de autoridad ambiental, aplicar monitorios periódicos al río Medellín a través de la Unidad de Emergencias Ambientales, sobre los eventos relacionados con vertimientos de color, que generalmente son reportados” con lo que se logra demostrar que los afluentes de Medellín están siendo contaminadas por empresas del sector textil que usan colorantes en las prendas.

El propósito de este proyecto es Identificar el funcionamiento de las lavanderías de Medellín, sus procesos para lograr optimizar y devolver el agua a lo afluentes sin generar coloración o contaminación; Según Roessler en Colombia, se generan grandes cantidades de agua residual contaminada con color índigo ya que los acabados en índigo constituyen uno de los textiles más apetecidos por compradores nacionales e internacionales (Roessler et al., 2002) y de igual forma luz quintero y Santiago Cardona autores de la investigación *Evaluación del tratamiento biológico para remoción de color índigo de agua residual industrial textil* Afirman en su texto que “El agua en Colombia se utilizada con mínima conciencia, es su mayor materia prima y genera altos costos mensuales” dándonos un panorama de la problemática a la que se enfrenta el medio ambiente. (Quintero y Cardona, S. 2011).

Colombia no solo tiene un problema de contaminación ambiental, un problema de concientización, puesto que Medellín tiene grandes fuentes de agua, sin embargo los ciudadanos y empresarios hacen un mal uso de ella, causando grandes problemas de contaminación, toxicidad y coloración indebida por lo que la revista gestión y ambiente publicó una investigación en la que se dice que” El recurso hídrico ha sido uno de los más afectados por la industrialización y el desarrollo del sector textil. Medellín es la capital de la moda en Colombia y en la ciudad, se utilizan diariamente tintorerías dedicadas al tenido de prendas índigo”

Puesto que la contaminación es un problema que no se ha podido erradicar con la concientización de las personas, hay múltiples entidades que buscan proteger los ríos de las aguas residuales y su mal proceso para el vertimiento, según Caracol Radio “ durante el año 2016, se ha trabajado mancomunadamente con Corantioquia y EPM en investigar 50 vertimientos al río, todos ellos originados en el sur del Valle de Aburrá, sin embargo no se ha tenido ningún proceso sancionatorio” con lo anterior dicho se puede inferir que las empresas generadoras de la mayor parte de la contaminación no funcionan bajo la conciencia y la razón sino bajo normativas “ de vertimientos” que los obligan a tomar mayor responsabilidad hacia esta problemática, “ Desde el año 2013 a la fecha, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá ha impuesto sanciones por 504 millones de pesos a las empresas, Locería colombiana, Cueros Vélez, Tintorería Industrial Diego, CI Dugotex S.A y Coltejer S.A” por vertimientos al río Medellín.

Según el ingeniero de biotecnología ambiental, Fernando Barrera:

La industria textil en la actualidad ha aportado al desarrollo a nivel nacional, que ha construido una diversificada actividad manufacturera y de servicios como lo es el lavado y tenido de prendas de vestir; lo cual ha venido generando un aporte considerado de contaminantes en el

recurso agua, que al no recibir el tratamiento adecuado, generan impactos ambientales negativos en los cursos receptores, es por ello que antes de ser vertidas al sistema de alcantarillado deben recibir tratamiento que reduzca sus condiciones de carga contaminante.

Por esta razón el proceso de lavandería textil en Medellín y las prendas de vestir de denim presentan una gran problemática ambiental, dado que son prendas que ha estado presente por muchos años y seguirán estando presentes en la sociedad, razón por la cual estamos obligados a analizar la situación y encontrar una forma de disminuir el impacto.

9. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo y adquisición de datos importantes que lleven a esta investigación para encontrar hallazgos acerca del proceso de tintorería de denim y el proceso de vertimiento de las empresas se utilizaron diferentes metodologías cualitativas e investigativas, para ello se requirió visitar diferentes empresas del sector textil y confección para observar y fundamentar el planteamiento del problema de la presente investigación, de igual manera se indago y se ahondo en las normativas legales vigentes que obedecen al cuidado del medio ambiente y a su correcto funcionamiento; por cuestiones de identidad y el derecho al anonimato que una persona natural o jurídica tiene, las empresas 4 de las cuales se obtuvo información para el enriquecimiento de esta investigación serán llamadas como: empresa X ,empresa Y, empresa Z y empresa W.

Para el desarrollo de la investigación es de vital importancia entender que Medellín es la ciudad y la capital de la moda y es considerado por la industria colombiana un sector industrial, debido a su capacidad y conocimiento en la manufactura, sumándole a ello que es un municipio

que por su ubicación geográfica tiene una cantidad considerable de cuencas hídricas como se puede observar en la imagen a continuación.

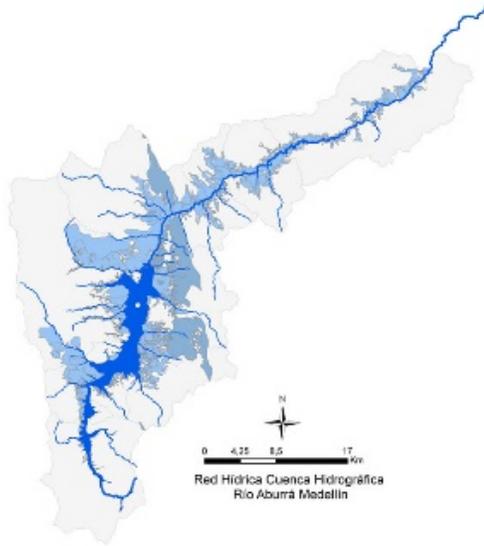


Ilustración 4 Cuenca hidroeléctrica del valle del aburra

Posterior a esto se realizó un análisis de las normativas y la contaminación ambiental actual y problemas del agua, en Medellín contamos con empresas responsables con el ambiente reguladas y adscritas a las entidades competentes como el valle del aburra y Corantioquia, sin embargo hay unas cuantas que no siguen los procesos conforme a la ley.

9.1 VARIABLES/ CATEGORÍAS

Las variables o categorías utilizadas en el diseño y desarrollo de la investigación fueron:

- El estudio de un sector de las lavandería de medellin frente al proceso de lavandería y tintorería.
- Se evaluo, se investigo y se ahondo en la normatividad legal vigente para este proceso del sector textil.
- Análisis de las condiciones ambientales y el mapa hídrico del valle del aburra.
- La contaminación y las noticias alrededor de esto son una variable importante para el desarrollo de la investigación.

9.2 MÉTODO/ HERRAMIENTAS/ ESTRATEGIAS

METODO: “Partiendo de que todos los métodos nos “enseñan”, “inducen” o “invitan” a hacer y examinar las cosas de determinada manera, se puede decir que éstos siempre son (en sí mismos) el didáctico “resultado” (“producto” y síntesis) de muchas experiencias y reflexiones” (Álvarez, J. 2003).

Se empleó para ello un métodos cuantitativos y de observación con el fin de evaluar los puntos comunes entre las empresas que se mueven en el mismo sector (lavanderías industriales de Medellín).

HERRAMIENTAS: internet, computador, encuestas y observación de las empresas.

ESTRATEGIAS: se realizó una encuesta de tipo cuantitativo a las personas encargadas de la parte ambiental de las empresas, con preguntas cerradas en las que se diera cuenta de la conciencia

de la empresa frente a los vertimientos, el sentido de pertenencia e innovación de las diferentes industrias para gestionar buenos procesos de vertimientos a los caudales de agua.

En una tercera etapa se realizó una segunda encuesta a los usuarios de prendas en denim con el fin de analizar la importancia que tiene saber la historia tras una prenda para las personas y si les gustaría tener conocimiento acerca de la prenda que compran y sus procesos.

METODO: inductivo- deductivo, en el cual se realizan observaciones del individuo u objeto de investigación, para realizar, plantear unas conclusiones y posibles soluciones.

HERRAMIENTAS: visitas guiadas a las empresas, grabador de voz, preguntas.

ESTRATEGIAS: para la consecución de información de las empresas y objeto de estudio como centro fundamental de la investigación se realizaron visitas guiadas a las empresas en las cuales se generan conversaciones inductivas a las personas para recibir la información necesaria del sector.

9.3 DESARROLLO

Se visitaron 4 empresas del sector textil confección del valle del aburra (lavanderías industriales) dedicadas a los acabados físicos y químicos de una prenda de denim llamadas en esta investigación como lavandería X, Y, Z, W, en las cuales se entendió y se conoció el funcionamiento de cada una de ellas.

Actualmente algunas de estas lavanderías cumplen con toda la normatividad para realizar procesos amigables y sostenibles bajo la revisión de las entidades competentes para que este mercado pueda perdurar y acoplarse al cambio de la moda y peticiones de la sociedad.

Para entender más a fondo los procesos o el funcionamiento de dichas empresas:

FUNCIOMAMIENTO DE 4 LAVANDERIAS TEXTILES EN MEDELLIN

Empresa X

Lavandería Industrial, ubicada en el Municipio de Itagüí, es una empresa dedicada a la prestación de servicios industriales de lavado, teñido y acabado manual de prendas de vestir que ya han sido previamente confeccionadas.

La compañía pertenece al sector textil, con actividad económica Principal CIIU 1313 (Acabados productos textiles), tiene como objeto social principalmente la prestación del servicio de lavandería en general, planchado, desmanchado, reparación de prendas, y todo lo relacionado con efectos de acabado manual en prendas de vestir previamente confeccionadas por un tercero.

Tiene implementado desde el 2011 el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) en el que adopta medidas para las diferentes etapas de la gestión de residuos, lo cual le permite tener un manejo de estos.

La empresa X realiza un manejo adecuado de los residuos especiales, peligrosos y no peligrosos al interior de la organización, dando cumplimiento al Decreto 1076 de 2015 y demás normas relacionadas en materia de manejo integral de residuos.

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS POR SU TIPO:

La Empresa X ubicada en Itagüí realiza la siguiente clasificación de sus residuos para ayudar con el impacto ambiental producido por este sector de la producción textil.

Residuos no peligrosos:

Son aquellos residuos que no presentan riesgo para la salud humana o el medio ambiente. Los residuos no peligrosos se clasifican en:

- *Biodegradables*. Son aquellos restos naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente, como, vegetales, residuos alimenticios, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.
- *Reciclables*. Aquellos que se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. También esta los reutilizables a los cuales se les puede dar un nuevo uso. Entre estos residuos se encuentran papel, plástico, chatarra, vidrio, telas, partes y equipos obsoletos o en desuso, que tenga partes que se puedan reusar.
- *Ordinarios e Inertes*. Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran, el icopor, papel carbón, barridos, papel de mecató, colillas de cigarrillos, servilletas sucias, entre otros.

Residuos o desechos Peligrosos:

Es el que presenta una o varias de las características o propiedades que confiere la calidad de peligroso (CRETIVP) como;

- Corrosivo.
- Reactivo.
- Explosivo.
- Tóxico.
- Inflamable.
- Volátil y
- Patógeno o Radioactivo.

Así mismo, se considera residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos.

Residuos Especiales

Son aquellos residuos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos normalmente por la persona prestadora del servicio. Incluye los residuos producto de las actividades de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; aquellos provenientes del proceso de combustión de calderas u hornos como la escoria (carbonilla) y los residuos provenientes de actividades de construcción

y demás obras civiles. Igualmente, equipos obsoletos de cómputo o residuos de aparatos electrónicos y eléctricos (RAEE)

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

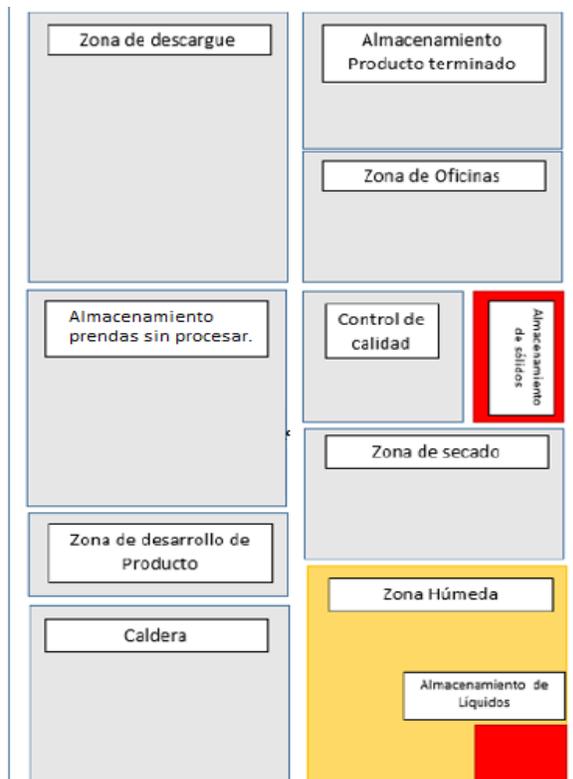


Tabla 3 Procesos nivel 1



Tabla 4 Procesos Nivel 2

Diagramas obtenidos por la empres X

DISTRIBUVION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA X

Área	Aspecto identificado	Tipo de residuos
Zona de cargue y descargué	Área donde llegan los vehículos a cargar producción	- Ordinarios - Reciclables: empaques - Respel: lámparas Y29
Almacenamiento de producto terminado	Área de ubicación de mercancía terminada para proceder al despacho	- Ordinarios - Reciclables: empaques - Respel: lámparas Y29
Oficinas	Áreas administrativas	- Ordinarios

		<ul style="list-style-type: none"> - Reciclables: papel y plástico - Especiales: equipos de computo - Respel: lámparas Y29, tóner con tintas Y12 y baterías de teléfonos Y31
Almacenamiento prendas sin procesar	Ubicación de los productos para definir su proceso a seguir	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinarios - Reciclables - Respel: lámparas Y29
Control de Calidad	Se hace la revisión del producto terminado previo al despacho	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinarios - Reciclables: plásticos - Respel: lámparas Y29
Baños	Unidades sanitarias.	- Ordinario.
Almacenamiento de sólidos	Depósito de productos sólidos necesarios para los diferentes procesos.	<ul style="list-style-type: none"> - Respel: lámparas Y29. - Ordinario: costales
Zona de secado	Ubicación de la maquinaria para el proceso de secado de prendas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinario - Respel: lámparas Y29.
Caldera	Área de generación de vapor. Caldera de 200 BHP.	<ul style="list-style-type: none"> - Especial: carboncillo - Ordinario
Zona húmeda	Ubicación de lavadoras para el proceso industrial de las prendas.	<ul style="list-style-type: none"> - Respel: lámparas Y29 - Ordinario

Zona de desarrollos de productos	Ubicación de los procesos de desarrollo como arrugas.	- Ordinarios - Reciclables - Respel: lámparas Y29
Almacenamiento de líquidos	Depósito de productos líquidos necesarios para los diferentes procesos	- Respel: lámparas Y29
Zona de proceso en seco	Área de trabajos manuales, como chapado o lijado de prendas o uso de motortool.	- Ordinarios: residuos de permanganato neutralizados con meta bisulfito. - Reciclable: tiras de telas. - Respel: lámparas Y29
Oficina de alimentos	Área disponible para tomar los alimentos	- Ordinarios: envolturas, icopor. - Orgánicos. - Reciclable: plásticos - Respel: lámparas Y29

Tabla 5 DISTRIBUVION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA X



Ilustración 5 Fotografía. Empresa X proceso de lavandería

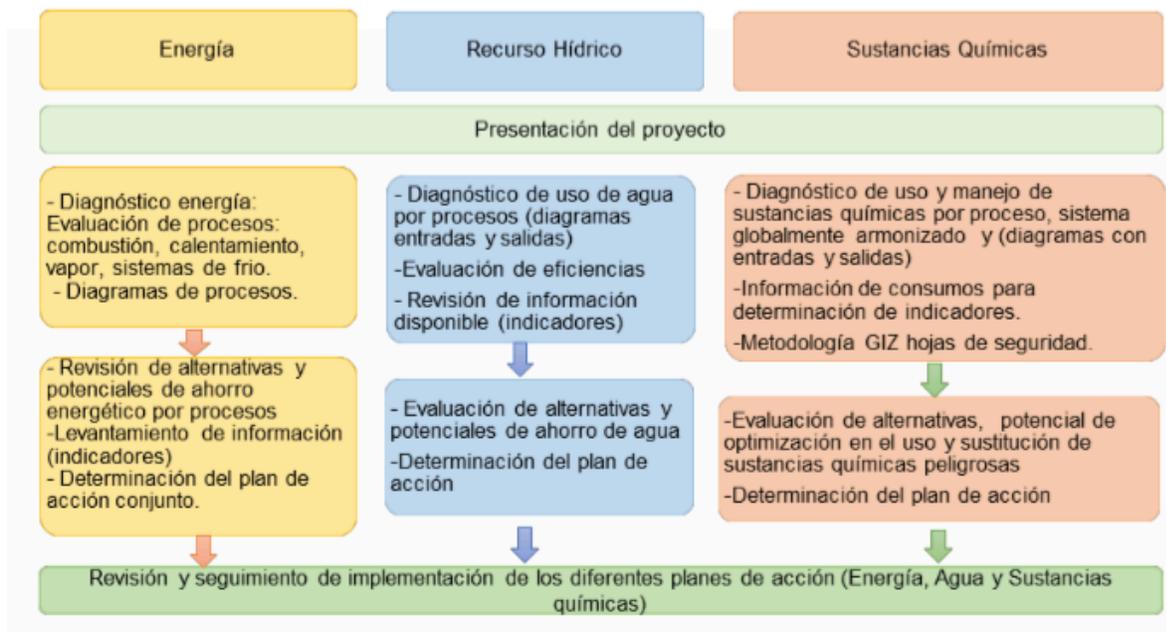


Tabla 6 Acompañamiento general de Core Antioquia en la empresa para el mejoramiento de residuos.

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

El proceso productivo puede en general resumirse como un ciclo entre la zona “seca” (manualidades) y la zona “húmeda” (planta de lavado), donde usualmente se inicia con un proceso manual, seguido de un lavado para remover impurezas, fibras y dar una apariencia inicial diferente; luego se realiza otro proceso manual y otro lavado, esta vez para dar el acabado final y en ocasiones una manualidad final.

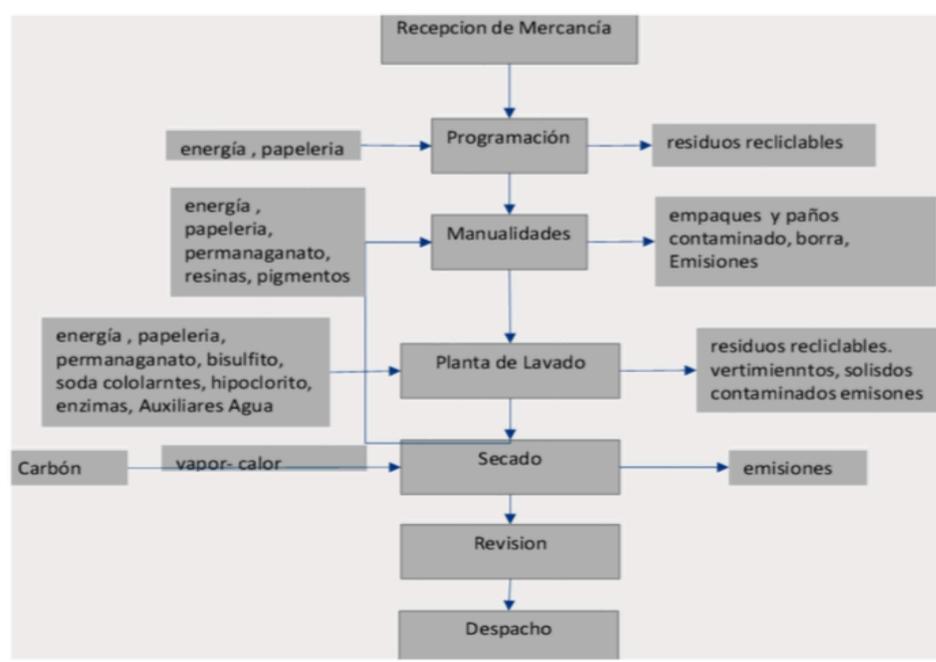


Tabla 7 Descripción del proceso productivo de la empresa. Información obtenida por la empresa

X



Ilustración 6 Fotografía. Área de producción



Ilustración 7 Fotografía. Área de trabajos manuales



Ilustración 8 Fotografía. Área de trabajos manuales



Ilustración 9 Fotografía. Lavadoras

GESTIÓN EN AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

El uso eficiente del agua y su ahorro es uno de los aspectos que tienen mayor relevancia para las organizaciones prestadoras del servicio de lavandería en prendas confeccionadas y para dar un buen manejo a los residuos y buen proceso de vertimiento.

La empresa X con la ayuda de Core Antioquia realiza constantemente evaluaciones de su planta productiva y rendimiento sostenible, para lo que se hace seguimiento de las calidades y cantidades de medidores, planes y programas que ayuden al un mejor vertimiento

USO DEL RECURSO HIDRICO

Esta empresa cuenta con agua potable suministrada por la Empresa Prestadora de Servicios Públicos Domiciliarios de Medellín- EPM, para un uso industrial para llevar a cabo el proceso productivo de la empresa (procesos industriales de lavandería para índigo), por tanto, algunas de las principales actividades son: Desengome, Blanqueo y lavado, además, el agua es utilizada para el uso de la caldera.

El agua es empleada también para actividades de uso y abastecimiento humano entre estas se incluye vaciado de las baterías sanitarias, lavado de manos, consumo y limpieza de la instalación física.

Para el agua residual la empresa ha realizado implementaciones en su obra civil, separando así las aguas lluvias, aguas domésticas y residuales de la empresa para ser controladas y posteriormente vertidas al alcantarillado público de EPM.

Para el correcto vertimiento del agua la empresa X cuenta con el acompañamiento de ECOQUIMSA empresa que ayuda al mejoramiento de la planta para el vertimiento y trámites legales ante la autoridad competente, que en este caso es el Área Metropolitana del Valle de Aburra

COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA X**Maquinas de lavado**

Rejillas de conducción de aguas residuales industriales al interior de la planta.

**Caja de registro interno****Caja de registro externo de aguas**

La empresa X es una empresa dedicada el proceso textil sobre prendas confeccionadas, ha venido

realizando acompañamientos del valle del aburra, Core Antioquia y empresas privadas para ser una empresa con mayor responsabilidad ambiental, reemplazando para ello productos altamente contaminantes por otros mas amigables, la empresa tiene grandes oportunidades con estos cambios debido a que en los seguimientos de Core Antioquia a mostrado avances en cuando a calidad de producción y calidad de aguas residuales. la optimización del recurso a través de las prácticas de Producción Limpia estimadas en el plan de acción y mediante la sensibilización en uso eficiente del recurso con el personal de planta.

PLAN DE ACCIÓN EN AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

Actividad/Tarea	Plazo	Responsable	Prioridad	% Avance	Norma
Diligenciar el permiso de vertimientos ante la Autoridad Ambiental competente.	Corto	Gerencia	Alta	50	Decreto 1076 de 2015
Realizar la caracterización de las aguas residuales no domesticas	Corto	Gerencia	Alta	0	Resolución 0631 de 2015

Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales que garantice la descarga al sistema de alcantarillado público de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.	Medio	Gerencia	Alta	20	Resolución 0631 de 2015
Diligenciar los consumo mensuales de agua	Medio	Producción	Alta	0	Ley 313 de 1997
Levantar indicadores	Medio	Producción	Alta	0	Ley 313 de 1997
Elaborar una lista de chequeo que permita llevar un control de las fugas y averías de los sistemas que conforman las redes hidrosanitarias.	Corto	Producción	Alta	0	Ley 313 de 1997

Reemplazar baterías sanitarias tradicionales por sistemas ahorradores	Medio	Gerencia	Media	40	Ley 313 de 1997
Elaborar un plan de sensibilizaciones en el uso eficiente del recurso agua	Corto	Profesional encargado	Alta	0	Ley 313 de 1997
Trabajar en el levantamiento de módulos de consumo.	Corto	Producción	medio	0	PyCs
Analizar la posibilidad de reusar agua en la producción.	Medio	Producción /gerencia	Alta	0	Producción y Consumo Sostenible
Seguir trabajando en la disminución de relaciones de baño	Corto	Asesores Ambientales	Alta	10	Producción y Consumo
Continuar trabajando de la mano de los proveedores para analizar insumos y	Corto	Gerencia/ producción.	Alta	10	Producción y Consumo Sostenible

materias primas que permitan una buena calidad para las prendas procesadas y que continúen siendo amigables con el medio ambiente.					
Instalar sistema de control de llenado de máquinas, para optimizar los procesos de lavado	Medio	Gerencia	Alta	0	Producción y consumo sostenible
Analizar la posibilidad de reusar agua después del tratamiento.	Largo	asesores	Alto	0	Producción y consumo sostenible

Tabla 8 Información proporcionada por la empresa X

Empresa Y

Lavandería y tintorería industrial textil Ubicada en la Estrella (Antioquia) en el sector de La Tablaza, es una empresa dedicada a la realización de diseños exclusivos en teñidos, lavados y acabados de prendas de vestir a nivel industrial.

Su objetivo principal es prestar un buen servicio y cumplimiento a todos sus clientes en el área de teñido y lavado.

Su actividad económica es perteneciente al sector textil y confección, es una empresa regulada por el valle del aburra, Core Antioquia y el equipo de emisión de gases.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

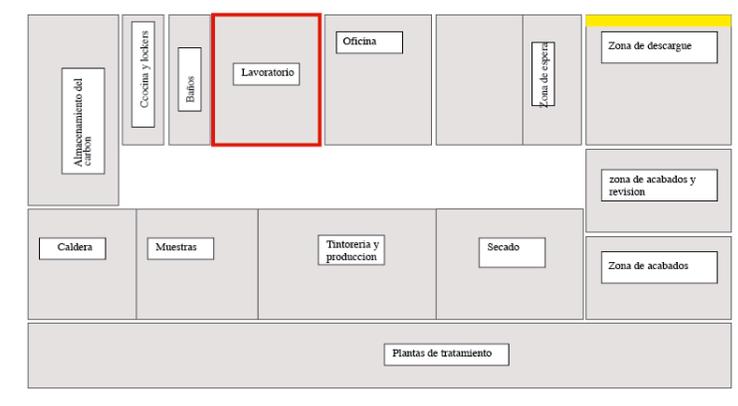


Tabla 9 Proceso nivel 1



Tabla 10 Proceso Nivel 2

DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Y

Área	Aspecto identificado
Zona de cargue y descargue	Área donde llegan los vehículos a cargar producción
Oficinas	Áreas comerciales y administrativas
Producto terminado	Área de bodega para el producto que debe salir de la empresa
Almacenamiento prendas sin procesar	Ubicación de los productos para definir su proceso a seguir
Control de Calidad	Se hace la revisión del producto terminado previo al despacho
Baños	Unidades sanitarias.
Laboratorio	Depósito de químicos necesarios para los diferentes procesos.
Zona de secado	Ubicación de la maquinaria para el proceso de secado de prendas.
Caldera	Área de generación de vapor. Caldera
Almacenamiento carbón	Área para la conservación del carbón y sus residuos solidos
Zona húmeda	Ubicación de lavadoras para el proceso industrial de las prendas.
Zona de desarrollos de productos	Ubicación de los procesos de desarrollo como arrugas.
Zona de proceso en seco	Área de trabajos manuales, como chapado o lijado de prendas o uso de motortool.
Oficina de alimentos	Área disponible para tomar los alimentos

Zona de tratamientos residuales	Manejo del agua industrial y el agua domestica.
---------------------------------	---

Tabla 11 DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Y



Ilustración 10 Fotografía. Empresa Y proceso de lavandería

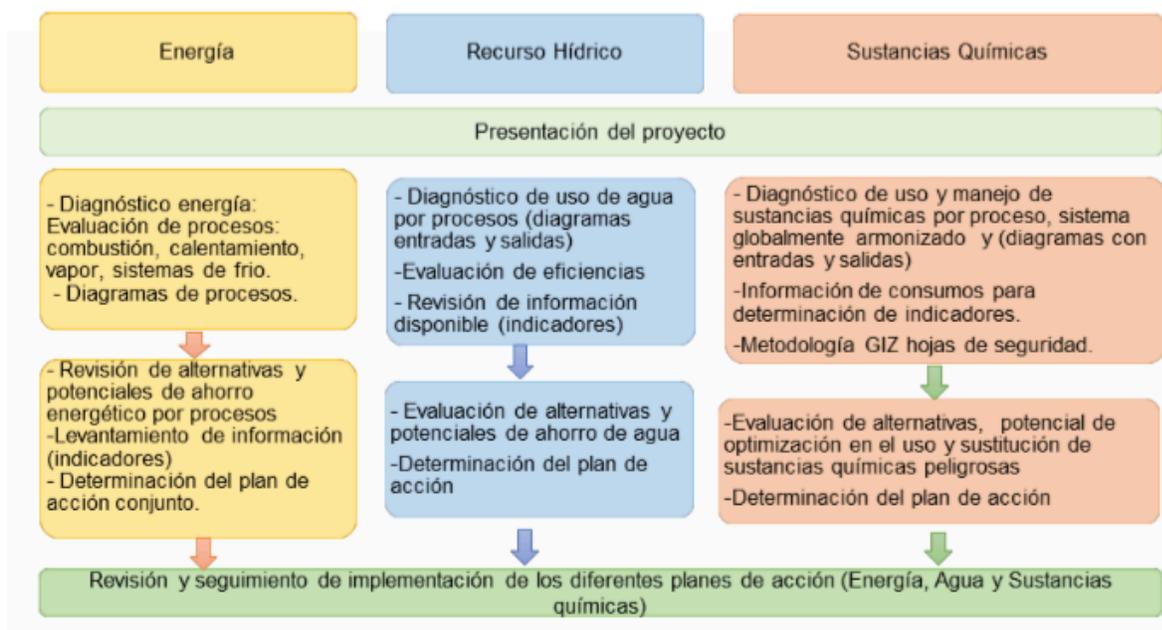


Tabla 12 Acompañamiento general de Core Antioquia en la empresa para el mejoramiento de residuos

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

El proceso productivo de la empresa Y es un ciclo laboral constante entre las múltiples áreas de trabajo (Zona húmeda, Secado, elaboración de manualidades, producto terminado y abstracción del agua de los posos).

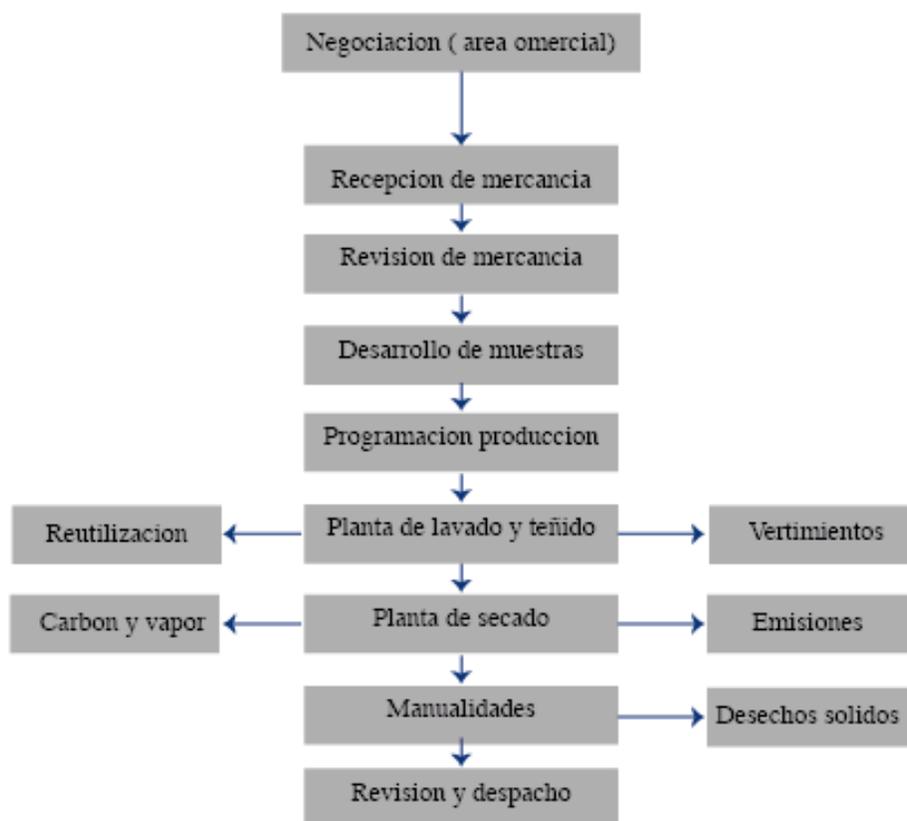


Tabla 13 Descripción del proceso productivo de la empresa Y.

El proceso productivo de la empresa Y tiene inicio en la consecución del agua para el proceso productivo de la empresa, esta empresa usa agua extraída de pozos que se realizan en acuerdo y con permisos de las entidades correspondientes (valle de aburra y Core Antioquia); esto se da debido a que las empresas cuya labor es el lavado y tintorería industrial demandan gran cantidad de agua y energía, por dicha razón la empresa Y funciona con vapor y agua extraída del subsuelo.

Para el desarrollo del proceso productivo se realiza previamente la consecución del vapor y se mantiene constante durante todo el día laboral, de igual manera se hace la correcta aplicación de sodas causticas a el agua extraída de los posos que por la ubicación geográfica de la empresa necesita una limpieza.

En este sector de la ciudad donde se ubica la empresa Y en algunas ocasiones del año el lugar a sufrido sequias y problemas con el agua y alcantarillado de EPM, por dicha razón y por los elevados costos del agua proveniente de EMP es que se desarrollan convenios con la autoridad competente para realizar posos, esto con el fin de tener una responsabilidad social con la comunidad.



Ilustración 11 Fotografía. Almacenamiento del carbón mineral



Ilustración 12 Fotografía. Caldera área productora de vapor.



Ilustración 13 Fotografía. Tratamiento del agua.



Ilustración 14 Fotografía. Almacenamiento del agua.



Ilustración 15 Fotografía. Zona Húmeda.



Ilustración 16 Fotografía. Químicos y colorantes para el proceso de tintorería.



Ilustración 17 Fotografía. Área de secado.



Ilustración 18 Fotografía. Procesos físicos y manualidades.

GESTIÓN EN AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

En la empresa Y se implementa en las plantas de agua maquinaria y procesos químicos para realizar un uso eficiente y consiente del agua, teniendo entendido que una empresa cuya razón social y económica es la realización de lavandería textil y tintorería es una empresa que tiene una gran demanda de agua, por lo que necesita planes de ahorro y maquinaria correspondiente para la reutilización.

Según el Ingeniero Ambiental de dicha empresa, lo que más consumo de agua lleva es la tintorería y el que mayor contaminación tiene es el color índigo por los componentes químicos que se usan para su fijación y asegurar al cliente una buena solidez.

La empresa recibe la orientación y evaluación de Core Antioquia y el valle del aburra para la correcta utilización, optimización y reutilización del agua, realizando anualmente los debidos seguimientos y procesos de medidores de agua y un excelente vertimiento asegurando a la comunidad un vertimiento de aguas potables libres de químicos y colorantes.

USO DEL RECURSO HIDRICO

Esta empresa cuenta con agua potable suministrada por la empresa prestadora de servicios públicos EPM, esta utilizada en el área de aguas domesticas para:

- Usos sanitarios
- Alimentos
- Consumo
- Limpieza de la instalación

Para el uso industrial se recurrió a la creación y excavación de posos en el subsuelo llevando el agua a la empresa para la realización de lavandería textil y tintorería industrial, esta agua proveniente de los posos no es totalmente potable por lo que recibe aplicación de agentes químicos y evitar que se de una oxidación del agua, afectando la producción; lo que se fue evidenciando con el tiempo y los resultados en producción, esta empresa tenia el mismo sistema pero se ubicaba en Medellín por la ubicación geográfica el agua que se extraía era mas limpia y no se necesitaba acudir a agentes químicos.



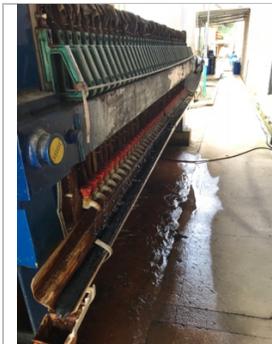
Ilustración 19 Fotografía. Oxidación del agua extraída de posos.

Para el correcto uso del recurso hídrico esparcimiento de la industria esta empresa se trasladó al sector de La Tablaza en la estrella, para lo que tuvo que implementar nuevas maquinarias para la planta y tratamiento del agua, el vertimiento del agua se realiza nuevamente al rio Medellín que pasa cercano a su ubicación, sin la aparición de agentes contaminantes debido

a que anterior al vertimiento se hace una correcta separación de residuos, convirtiendo los residuos contaminantes en placas solidas que posteriormente son llevadas por una empresa a sus escombreras.

COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA Y

	
<p>Máquinas de lavado</p>	<p>Conducción de aguas residuales industriales desde el interior de la planta para su purificación y posible reutilización</p>
	
<p>Aplicación de químicos para la limpieza del agua</p>	<p>Proceso de separación de químicos del agua.</p>



Purificación del agua para su reutilización y correcto vertimiento

Tabla 14

La empresa Y es una empresa dedicada a la lavandería y tintorería de prendas previamente confeccionadas y también a la tintorería de textiles, en una empresa con conciencia social por lo que hace un control eficiente de su gasto energético e hídrico controlados por las entidades competentes, realiza un equilibrio entre su tratamiento de aguas residuales y la utilización de químicos altamente contaminantes.

Esta empresa cuenta con un flujograma organizado para la consecución de teñidos eficientes, seguido por todas las personas pertenecientes a la empresa.

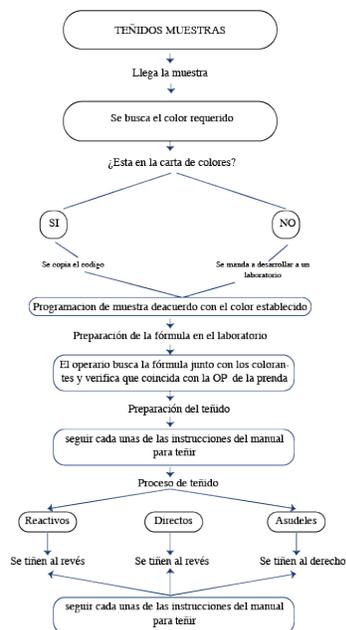


Tabla 15 *Flujograma. Consecución de teñido*

Empresa Z

Lavandería y tintorería industrial textil Ubicada en el municipio de Medellín en el sector industrial guayabal es una empresa dedicada a realizar acabados físicos, químicos, proceso de lavandería y tintorería sobre prendas terminadas; teniendo como objetivo principal cumplir las normativas legales vigentes y realizar un buen proceso productivo que no requiera de reprocesos.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

Es una empresa que de dos niveles, cuenta con grandes espacios para bodega y para los procesos productivos, no cuenta con planta de tratamiento porque su proceso de vertimiento lo hace directamente al alcantarillado de EPM.

DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Z

Área	Aspecto identificado
Zona de cargue y descargue	Área donde llegan los vehículos a cargar producción
Oficinas	Áreas comerciales y administrativas
Producto terminado	Área de bodega para el producto que debe salir de la empresa
Almacenamiento prendas sin procesar	Ubicación de los productos para definir su proceso a seguir
Control de Calidad	Se hace la revisión del producto terminado previo al despacho
Baños	Unidades sanitarias.
Laboratorio	Depósito de químicos necesarios para los diferentes procesos.
Zona de secado	Ubicación de la maquinaria para el proceso de secado de prendas.
Caldera	Área de generación de vapor. Caldera
Almacenamiento carbón	Área para la conservación del carbón y sus residuos solidos
Zona húmeda	Ubicación de lavadoras para el proceso industrial de las prendas.
Zona de desarrollos de productos	Ubicación de los procesos de desarrollo como arrugas.
Zona de proceso en seco	Área de trabajos manuales, como chapado o lijado de prendas o uso de motortool.

Oficina de alimentos	Área disponible para tomar los alimentos
----------------------	--

Tabla 16 .DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Z



Ilustración 20 Fotografía. Empresa Z proceso de lavandería

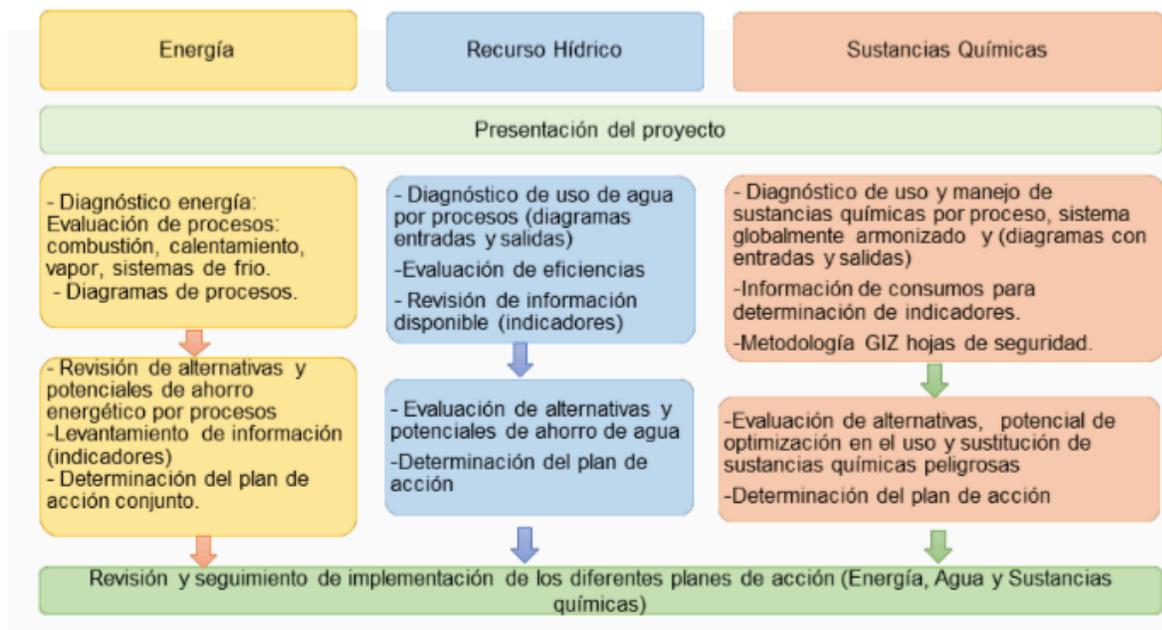


Tabla 17 Acompañamiento general de Core Antioquia en la empresa para el mejoramiento de residuos

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

El proceso productivo de la empresa Z no es muy diferente a el de las empresas X y Y, su proceso productivo comienza con la extracción del recurso hídrico del subsuelo con la diferencia que por su ubicación geográfica extraen aproximadamente el 30% para uso industrial el otro 70% es del acueducto de EPM, por lo que esta empresa no cuenta con una planta de tratamiento agua pues el agua extraída tiene las condiciones perfectas para usarse.

La empresa Z funciona por un sistema de caldera en la que se utiliza carbón industrial para llevar vapor a algunas de las maquinas.



Ilustración 21 Fotografía. Almacenamiento del carbón mineral



Ilustración 22 Fotografía. Caldera área productora de vapor.



Ilustración 23 Fotografía. Neutralización del PH del agua



Ilustración 24 Fotografía. Tintorería

GESTIÓN EN AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

En la empresa Z se implementan procesos en seco y se han realizados cambios en los agentes químicos para no contaminar en gran cantidad en agua, para ello se ha erradicado el uso de la piedra pómez en esta lavandería con el fin que el agua no salga con tantos residuos solidos.

En esta empresa se consume un gran porcentaje de agua debido a que el 90% de la producción que realizan es en denim “ jeans” por lo que se usan químicos, colorantes y fijadores; la empresa recibe la orientación de cor Antioquia y el valle del aburra entidades que regulan y velan por el cuidado y cumplimiento de las normas para el cuidado del medio ambiente.

Esta empresa no le hace proceso de decoloración al agua por falta de infraestructura y plantas de tratamiento de agua, debido a esto solo se neutraliza el PH del agua y se separan solidos de líquidos para ser vertida al acueducto de EMP con una temperatura adecuada para evitar dañar la tubería pública

USO DEL RECURSO HIDRICO

Esta empresa cuenta con agua potable suministrada por la empresa prestadora de servicios públicos EPM, esta utilizada en el área de aguas domésticas y para uso industrial.

- Usos sanitarios
- Alimentos
- Consumo

- Limpieza de la instalación
- Procesos de lavandería y tintorería



Ilustración 25 Fotografía. Neutralización del PH del agua para ser vertida

COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA Z

	
<p>Maquinas de lavado</p>	<p>Rejillas para el descargue de aguas al alcantarillado de EPM</p>
	
<p>Laboratorio de químicos</p>	

Tabla 18 COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA Z

Empresa W

Pelco es una empresa ubicada en el municipio de la Estrella es el sector industrial la Tablaza, es una lavandería dedicado al proceso de tintorería, lavandería y acabados físico o químicos en prendas terminadas, también teniendo como plus el uso de láser para realizar

estampados sobre denim, es una empresa que se reinventa anualmente visitando las ferias de denim en Holanda.

ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

Es una empresa grande de 3 niveles produce alrededor de 68.000 prendas semanales por lo que su infra estructura es amplia, en el primer nivel se ubica la zona de lavado, secado y proceso quimicos, en el segundo nivel se realizan todos los acabados físicos y manualidades y en el tercer nivel se realiza zona de teñido manual (taidai) y serigrafía con aerógrafo.

DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Z

Área	Aspecto identificado
Zona de cargue y descargue	Área donde llegan los vehículos a cargar producción
Oficinas	Áreas comerciales y administrativas
Producto terminado	Área de bodega para el producto que debe salir de la empresa
Almacenamiento prendas sin procesar	Ubicación de los productos para definir su proceso a seguir
Control de Calidad	Se hace la revisión del producto terminado previo al despacho
Baños	Unidades sanitarias.
Laboratorio	Depósito de químicos necesarios para los diferentes procesos.
Zona de secado	Ubicación de la maquinaria para el proceso de secado de prendas.

Caldera	Área de generación de vapor. Caldera
Almacenamiento carbón	Área para la conservación del carbón y sus residuos solidos
Zona húmeda	Ubicación de lavadoras para el proceso industrial de las prendas.
Zona de desarrollos de productos	Ubicación de los procesos de desarrollo como arrugas.
Zona de proceso en seco	Área de trabajos manuales, como chapado o lijado de prendas o uso de motortool.
Oficina de alimentos	Área disponible para tomar los alimentos
Planta de agua	Área en la que se le hace proceso de limpieza al agua extraída y vertida a la quebrada Miraflores

Tabla 19 DISTRIBUCION PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRABAJO DE LA EMPRESA Z

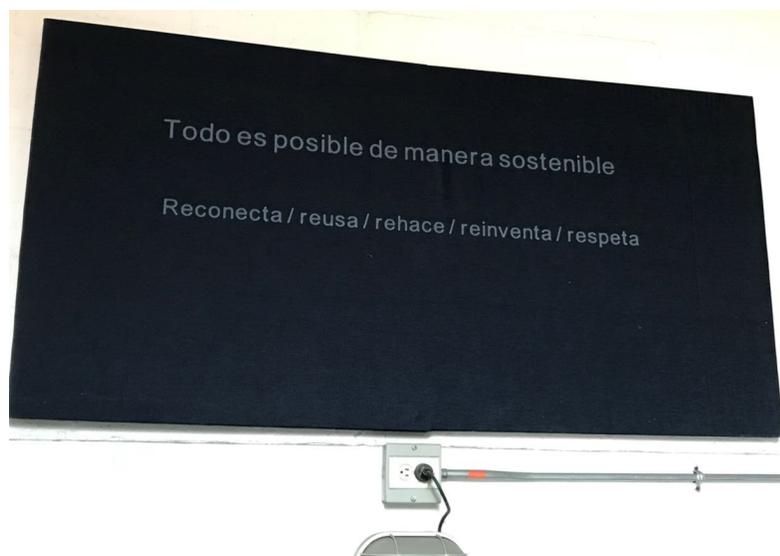


Ilustración 26 Fotografía. Empresa W

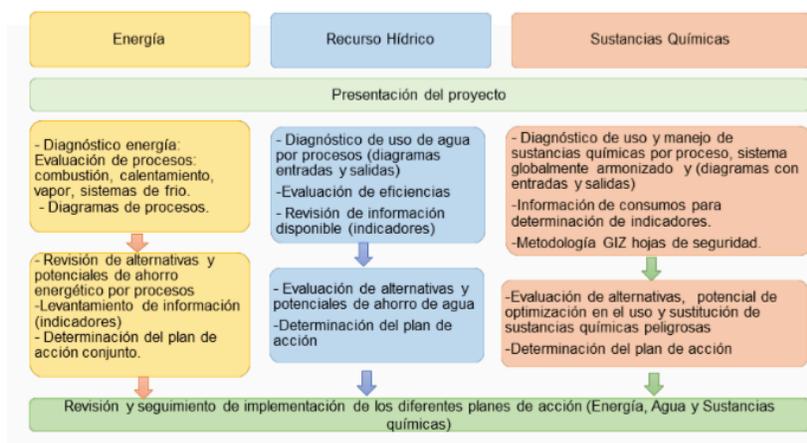


Ilustración 27 Acompañamiento general de Core Antioquia en la empresa para el mejoramiento de residuos

PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

El proceso productivo de la empresa W comienza con la extracción del agua de la quebrada Miraflores o del río Medellín cercanos a la empresa, posterior a esto realizar un proceso de oxidación del agua para poder ser usada en la empresa para el proceso industrial.

Esta empresa cuenta con una amplia planta de agua en la que se separa las aguas residuales y las aguas industriales para su correcto tratamiento, esta empresa además de contar con la infraestructura necesaria para realizar un correcto tratamiento del agua adquirió en una de las ferias más importantes para el sector textil (Colombia tex) una máquina que reduce el gasto del agua y reducción de químicos con lo que quiere llegar a generar un impacto social ambiental y generar más conciencia.



Ilustración 28 Fotografía. Tintorería



Ilustración 29 Fotografía. Procesos físicos

Esta empresa está haciendo los esfuerzos necesarios para lograr que el agua utilizada por ellos para el proceso de lavandería y tintorería pueda ser tomada posteriormente, es una empresa comprometida con el ambiente y con la sociedad por lo que a buscado conseguir maquinaria que

reduzca el impacto al ambiente y adquirir la infra estructura necesaria para el tratamiento del recurso hídrico; por ello esta empresa reutiliza el agua proveniente de los teñidos para otros teñidos siempre y cuando allá una buena cantidad de producción, pues la empresa no cuenta con el espacio suficiente para almacenar más agua de la que se gastan.



Ilustración 30 Fotografía. Oxidación del agua



Ilustración 31 Fotografía. Muestra de agua después del proceso de decoloración.

USO DEL RECURSO HIDRICO

Esta empresa cuenta con agua potable suministrada por la empresa prestadora de servicios públicos EPM, esta utilizada en el área de aguas domésticas.

- Usos sanitarios
- Alimentos
- Consumo
- Limpieza de la instalación.

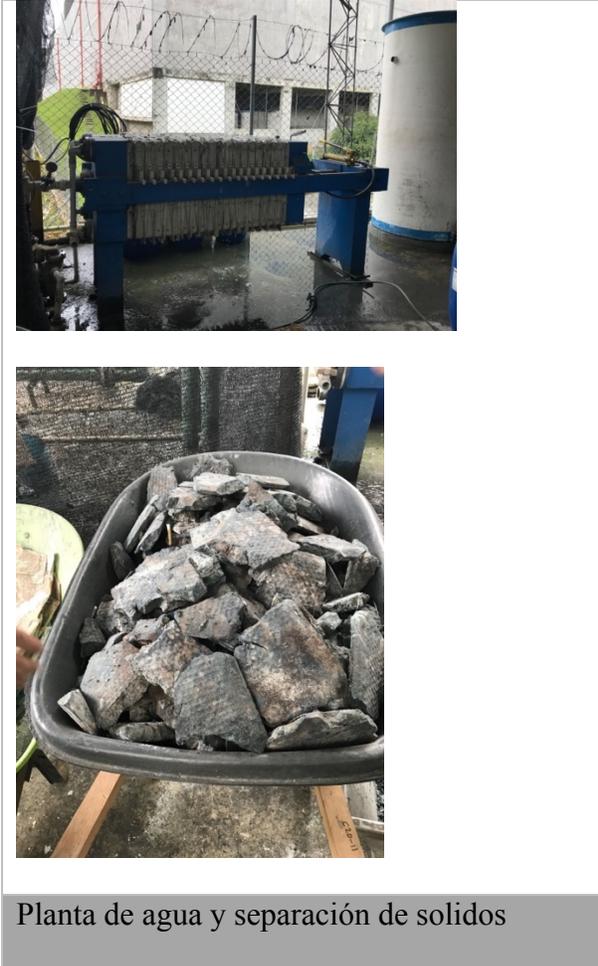
COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA Z



Maquinas de lavado



Planta de agua



Planta de agua y separación de solidos

Tabla 20 COMPLEMENTOS FOTOGRÁFICOS DEL USO DEL AGUA EN LA EMPRESA Z

Esta empresa se está interesando por la responsabilidad social y ambiental con el planeta y muchas otras marcas dispuestas a generar este impacto y crear sentido de pertenencia por el ambiente por lo que la marca chevignon con la ayuda de esta empresa esta generando etiquetas que cuenten la historia de un proceso sostenible.



Ilustración 32 Fotografía. Iniciativa chevignon

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA N°1

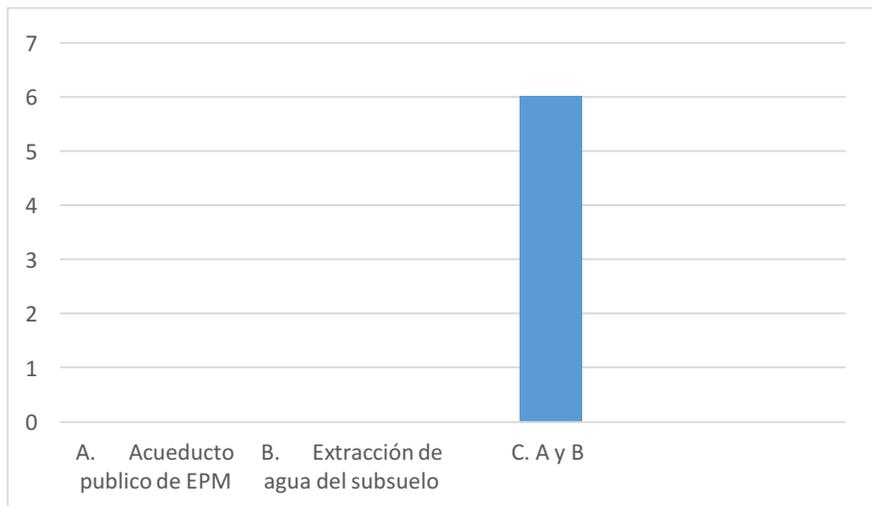
La encuesta N°1 realizada a personas que trabajan en algunas lavanderías del Valle del aburra tenía como fin analizar el compromiso y el sentido de pertenencia que tienen dichas empresas con el medio ambiente y la sociedad, también sirvió para observar si algunas empresas si estarían dispuestas a realizar cambios en su infraestructura y tecnología para trasladarse al boom de lo sostenible.

La estructura de esta entrevista es de preguntas cerradas de selección múltiple, dicha entrevista fue aplicada a 6 personas de diferentes empresas del sector textil dedicadas a la lavandería, tintorería y acabados de prendas en denim.

Para leerse los gráficos y los análisis de cada pregunta debe ser tomado en cuenta que la muestra tomada fue de 6 personas, para hacer relación a un 100%.

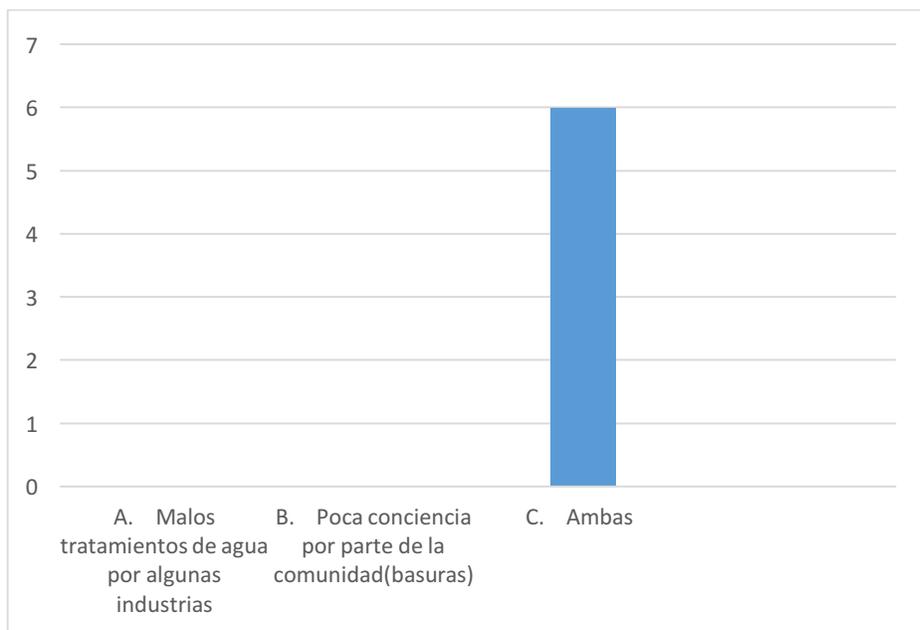
1. ¿De donde proviene el recurso hídrico que utiliza la empresa donde laboras para realizar

los procesos de lavandería y tintorería?



El 100% de la muestra tomada respondió (C), casi todos refiriéndose a que en las empresas habían 2 tipos de agua: el agua extraída del subsuelo y el agua de EPM.

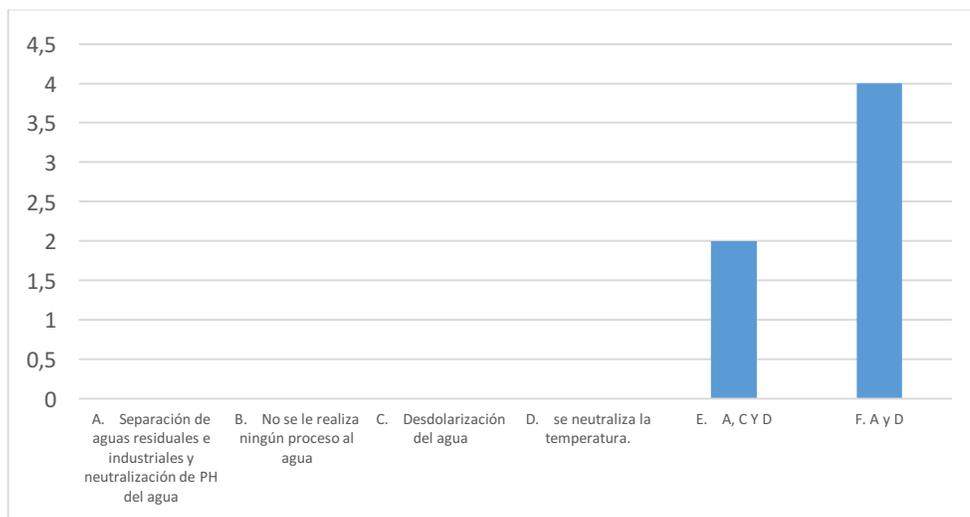
2. ¿Cuáles crees que son los factores más perjudiciales para los caudales de agua?



El 100% de la muestra tomada respondió ambas, debido a la falta de conciencia social y sentido

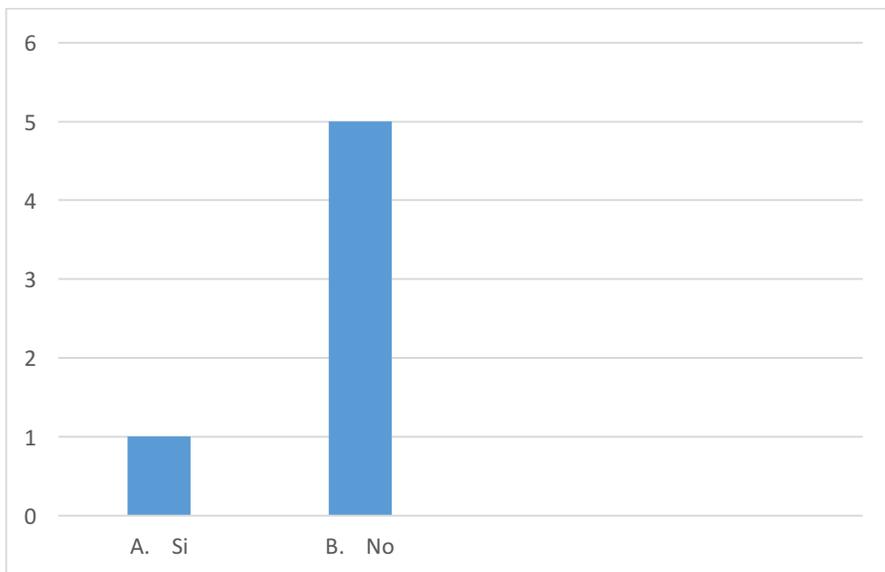
de pertenencia de la población.

3. ¿Qué planes se utilizan en la empresa para disminuir la contaminación ambiental?



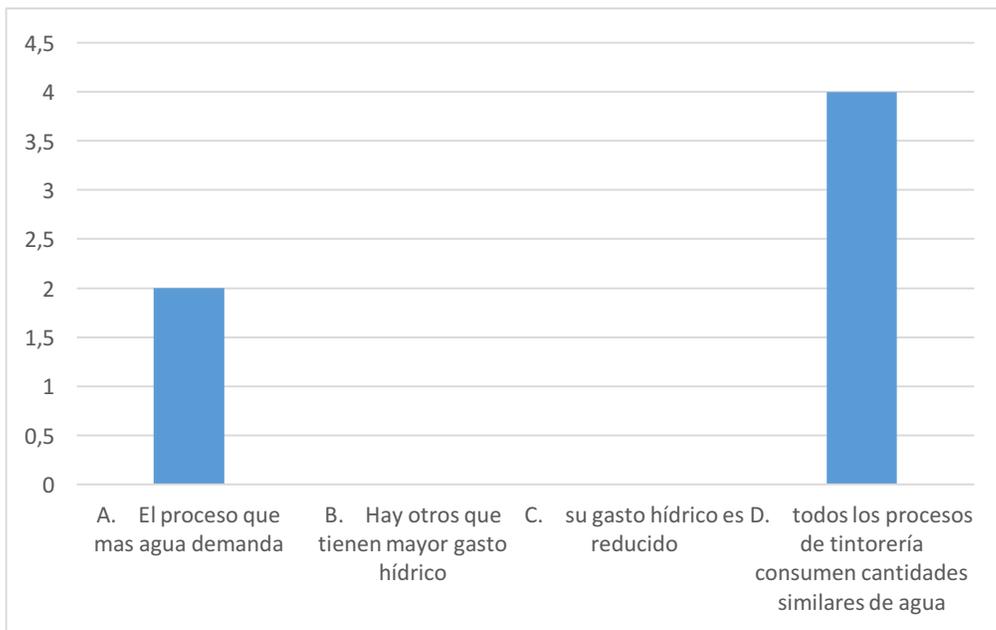
El 67% de la muestra tomada respondió que la a y d son los planes mas recurrentes en empresas de este tipo y el 33% respondió que la (a,c y d) son las usadas en sus empresas.

4. ¿Cuentan con maquinaria de ultima tecnología para la reducción del gasto de agua?



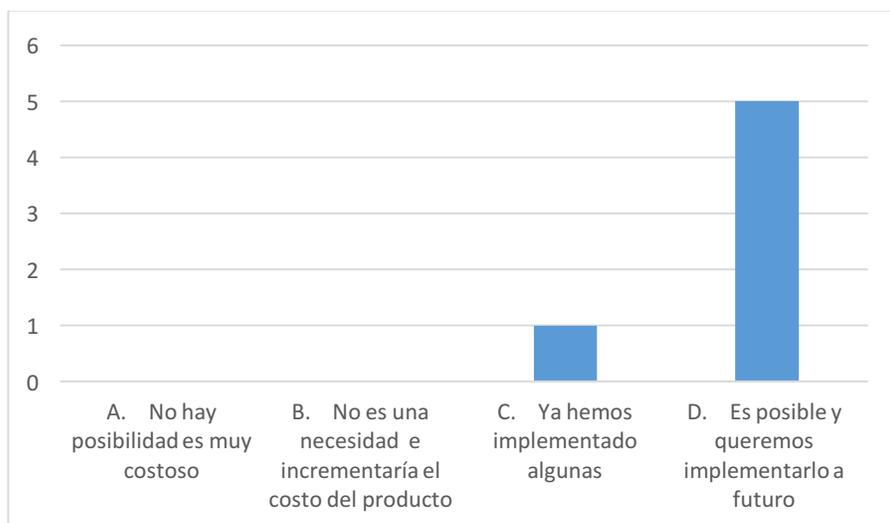
El 83% de la muestra tomada respondió (b) no cuentan con la maquinaria de última tecnología, puede inferirse que es por sus altos y el 17% respondió que la (a)

6. Es el proceso de tintorería de denim:



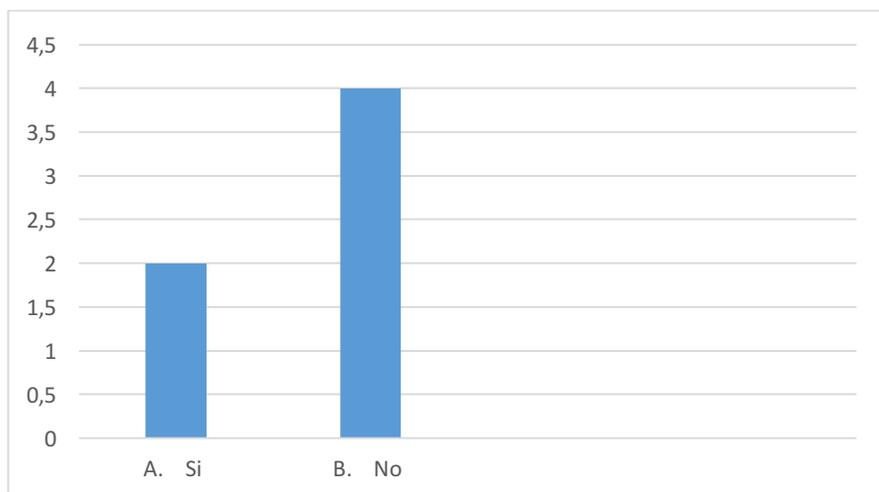
El 67% de la muestra tomada respondió (d) y el 33% respondió (a)

7. Que tan viable es la implementación de nuevas maquinarias para procesos de lavandería y tintorería en su empresa



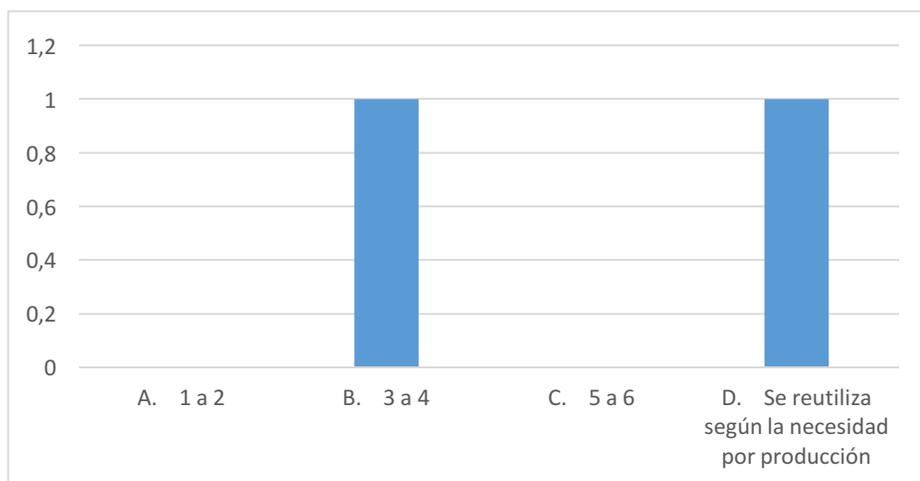
El 83% de la muestra tomada respondió (d) se infiere que para estas empresas es importante adquirir maquinas más tecnológicas para competir en un mercado sostenible y responsable
 l 17% respondió (c)

8. ¿En la empresa en la que usted labora, se reutiliza el agua para otros procesos o se vierte con el primer uso?



El 67% de la muestra tomada respondió (b) se infiere que para estas empresas no es importante reutilizar el agua no tienen la maquinaria para hacerlo y el 33 % respondió (a) se cree que esto facilita el proceso productivo.

9. Cuantas veces aproximadamente se reutiliza para teñidos de color índigo.



Esta pregunta solo fue respondida por 2 empresas, debido a que fueron las únicas que si reutilizaban el agua, por dicho motivo el 50% de la muestra respondió (b) y el otro 50% corresponde (d).

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA N°2

La encuesta N°2 esta a dirigida a los usuarios del denim, la cual tiene como objetivo demostrar el grado de información que tienen las personas sobre los acabados a las prendas de denim, teñidas con colorante índigo y si están dispuestas a apoyar procesos mas (sostenibles) es decir amigables con el ambiente y la sociedad.

Para ello hay que tener en cuenta los siguientes conceptos:

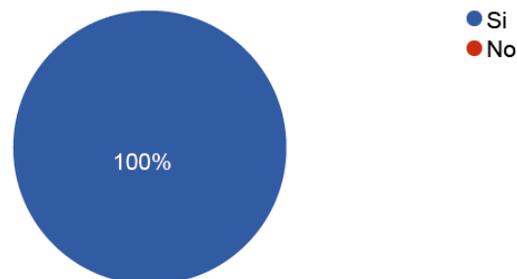
Sostenibilidad: Garantiza el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Denim: textil con el que se fabrican los Jean

Índigo: colorante textil (color azul)

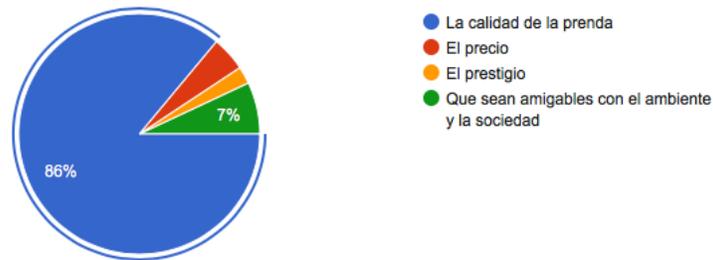
Tamaño de la muestra: 43 personas entre los 16 y 62 años de edad

1. ¿Usa usted prendas de denim?



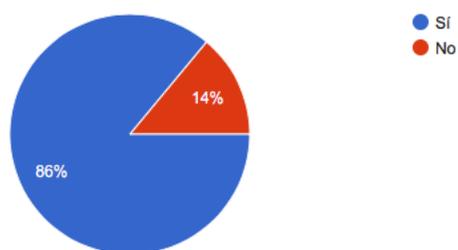
El 100% de la personas respondieron si, demostrando que el denim o las prendas de Jean son las mas usadas por las personas, por su versatilidad y calidad.

2. ¿Qué es lo primero que toma en cuenta para escoger una marca de ropa de denim (que tiene procesos de lavandería y tintorería)?



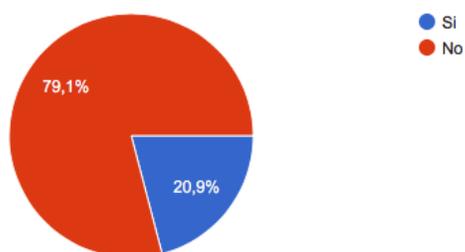
La mayoría de personas sobreponen la calidad de las prendas tiene un mayor porcentaje que lo amigable que estas sean con el ambiente y la sociedad, lo que demuestra que todavía hay una falta de conciencia con el ambiente y la sociedad, sin embargo la calidad de una prenda es importante para la generación de residuos.

3. ¿Compraría usted una prenda con un precio mas elevado, si supiera que esta fue hecha con productos amigables con el medio ambiente y la sociedad?



EL 86% equivalente a 37 personas respondió que si, lo que demuestra que hay una iniciativa de las personas por usar prendas que sean hechas de manera responsable, para el ambiente y la sociedad; se podría decir que habría un apoyo hacia las marcas y empresas que se trasladen hacia lo sostenible.

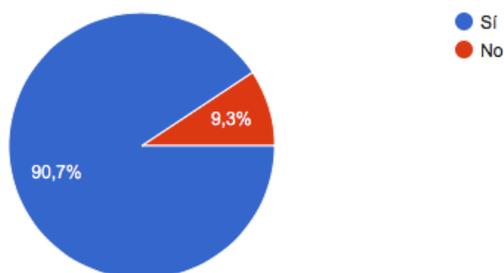
4. ¿Si una marca con reconocimiento en el mercado no utilizara procesos sostenibles y por el contrario atentara contra el medio ambiente usted la seguiría adquiriendo por su reconocimiento en el mercado?



El 79% correspondiente a 34 personas que respondieron la encuesta no estarían dispuestas a adquirir prendas que no fuesen sostenibles, lo que demuestra que hay un porcentaje de personas que ya tienen mayor conciencia sobre la contaminación del ambiente, sin embargo

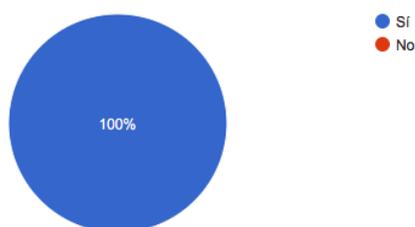
todavía hay un 20.9% perteneciente a la cantidad de 9 personas que no tienen conciencia sobre la contaminación que puede causar el sector textil o no hay un conocimiento de este.

5. ¿Le gustaría conocer la historia detrás de una prenda de denim?



El 90,7% correspondiente a 39 personas respondieron si, lo que indica que hay interés por conocer la historia detrás de las prendas de denim, lo que podría generar mayor conciencia.

6. ¿Cree usted que hay mucha desinformación acerca de los procesos productivos alrededor de las prendas de denim?



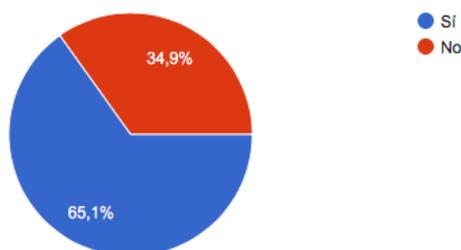
El 100% respondieron que si hay mucha desinformación acerca de los procesos productivos del denim, lo que indica que si falta iniciativa de las marcas por hacer conocer los procesos de las prendas que venden.

7. ¿Conoce alguno de los procesos que se hacen a las prendas teñidas con índigo? ¿te gustaría tener conocimiento acerca de ellos?

No conozco ninguno, y sí me gustaría conocer.
Si, y si
Stone wash
no conozco si me gustaria conocer
No
No conozco
no conozco si me gustaria
Me gustaría conocer más acerca de ellos
No - Pero me gustaría conocer los procesos
No, sin embargo me gustaría conocer más sobre estos procedimientos
No - Si
He tenido la posibilidad de conocer el proceso textil

La mayoría de respuestas fueron que no conocen los procesos y si les interesaría conocerlos, debido a esto se podría inferir que hay desconocimiento y a las personas les gustaría conocer la historia de las prendas, desde su producción hasta su producto final.

8. Debido a la desinformación acerca de los daños ambientales provocados por algunas industrias ¿usted cree que no hay una conciencia a la hora de escoger una marca?



De las 43 personas 28 creen que no hay una conciencia a la hora de escoger una marca, porque no hay una buena información y concreta sobre los daños ambientales que provocan algunas industrias, mientras que los otros 15 no creen que allí desinformación.

10. HALLAZGOS

En relación con la problemática planteada en esta investigación y lo visto en la realización del marco teórico se puede observar que la industria textil y confección tiene un gran porcentaje en el valle del aburra, Medellín y sus alrededores son grandes contribuidores para la industria, en el sector textil enfocándose mayormente en las lavanderías y tintorerías industriales, se observó que son empresas que consumen agua en un alto porcentaje, tanto subterránea, como el agua del alcantarillado de EPM, haciendo relación y comprobando lo que anteriormente había sido mencionado y citado: “Las industria de Medellín, tintorería y lavanderías son grandes consumidores de agua potable y subterránea y el agua es utilizada con mínima conciencia” (Quintero, L & Cardona, S. 2011), citación que apoya la observación y la investigación teóricamente, sin embargo estas empresas del sector que son formales están haciendo planes de tratamiento y aprovechamiento del agua, por lo que se puede inferir que desde el 2011 a lo que va del 2018 ha habido un cambio y las entidades

como corantioquia y el valle del aburra han logrado generar mayor conciencia en algunas empresas del sector.

Aunque se a logrado una transformación y conciencia en las empresas del sector textil en las entrevistas se puedo analizar que aun falta mayor conciencia por parte de algunas empresas, invertir en infraestructura y maquinaria para tener procesos mas sostenibles, de igual forma se evidencio que es muy importante que los usuarios que son finalmente quienes usan la prenda conozcan las historias detrás de estas y de igual forma se enteren que hay empresas y marcas que quieren unir sus fuerzas para tener un ambiente mas sano, limpio y sostenible en sus tres ámbitos, social, ambiental y económico.

En las entrevistas realizadas a los usuarios de las prendas se hallo que las personas no tienen conocimiento de la contaminación que puede llegar a generar una prenda y que esta siempre se le atribuye a otras industrias como lo mencionaba Roessler en su investigación “ En Colombia, se generan grandes cantidades de agua residual contaminada con color índigo ya que los acabados en este color constituyen uno de los textiles más apetecidos por compradores nacionales e internacionales” por lo que se puede decir que nos falta una entidad, documento o ruta para que las personas puedan conocer el proceso y la historia del producto y de esta forma ser más consientes con el medio.

Debido a las problemáticas ambientales que se está sufriendo a nivel global y mediante las entrevistas se puedo observar y analizar que hay un mayor interés por realizar compras sostenibles y que las personas estarían dispuestas a trasladarse hacia este boom de lo verde para conservar el planeta, esto sobre todo viéndolo desde el punto de vista de personas

jóvenes; según la organización internacional de normalización, el que las personas estén más interesadas por conocer la historia y el proceso de lo que compran a conducido a las organizaciones a adoptar un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental.

Como lo menciona Guapo en su investigación realizada para el año 2016 las industrias textiles “manejan diferentes sustancias químicas para sus etapas, generando un vertimiento con alto grado de contaminación” mediante el desarrollo de la investigación se pudo hallar que hay empresas que están haciendo todos los esfuerzos para realizar excelentes procesos de vertimiento, para lo que invirtieron en su infraestructura, en maquinaria nueva mas tecnología, incluso algunas de estas empresas han buscado trasladarse a otros sectores para ampliarse y tener espacio para plantas de tratamiento de agua que le den la capacidad de reutilizar el agua cuantas veces sea posible y les de su capacidad de almacenamiento.

11. CONCLUSIONES

En conclusión las empresas del sector textil y confección en el valle del aburra están buscando fortalecerse, realizando para ello cambios que traigan consigo nuevas metodologías e ideas, introduciendo tecnología en maquinaria que reduzcan el gasto de agua y de químicos que contaminan el ambiente, innovando con nuevas metodologías e invirtiendo en una infraestructura adecuada para las necesidades del tratamiento del agua, sin duda alguna se puede decir que estas empresas están pensando en su futuro y en el futuro de todos las posibles generaciones que vendrán trasladándose a procesos mas

sostenibles, logrando el equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental y de esta forma ser reconocido en el mercado por sus procesos y perdurar en este, acoplándose a los cambios y necesidades de la moda, las marcas y sus usuarios.

Sin embargo es una iniciativa que se genera por todas las marcas o empresas del sector textil, aún falta un gran camino por recorrer y mayor conciencia, para lo cual hace falta instruir a las personas, usuarios y compradores de las marcas, para que exijan que se les informe acerca de la historia detrás de cada prenda que se adquiere, incluso teniendo una etiqueta o sello que indique que marcar o prendas realizan sus procesos responsablemente, cuidando y preservando el agua, que al final es un recurso natural vital para preservar la vida en el planeta.

Al sector textil confección le hace falta unir mayores esfuerzos y crear una ruta de integración entre empresas, marcas y usuarios para generar mayor conciencia y así poder realizar procesos más limpios y sostenibles.

Bibliografía

- (s.f.). Obtenido de icontec: <http://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/TCP/csac.aspx>
- (s.f.). Obtenido de <http://historiadelasedaester.blogspot.com.co/p/clasificacion-de-mezclilla.html>
- Autoridad Nacional de licencias Ambientales. (s.f.). *Autoridad Nacional de licencias Ambientales*. Obtenido de <http://www.anla.gov.co/permiso-vertimientos-aguas-residuales>
- Bernat, G. (s.f.). *La economía colonial del añil*. Obtenido de Gabriel Bernat: <http://www.gabrielbernat.es/colonia/anil/index.html>
- Caracol radio . (2016). Más de 50 vertimientos de colorantes han caído este año al río Medellín. *caracol Radio* .
- Chavez. (2017). Estudio de la reducción del consumo de agua en el proceso de enzimático de pantalones denim mediante combinación de etapas. Quito, Ecuador.
- Cristobal, S. &, & Olivera, A. (2014). Evaluar la huella hídrica. Uruguay.
- El colombiano. (19 de noviembre de 2016). Multamos por contaminar el río Medellín y la justicia los absuelve: Corantioquia. *El colombiano*.
- Fashion radicals. (20 de enero de 2014). *Fashion radicals*. Obtenido de <http://www.fashionradicals.com/moda/que-es-el-denim/>
- Grupo ISO/TC 207. (2004). *ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- Icontec. (2016). *Icontec*. Obtenido de <http://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/TCP/csac.aspx>
- Indigofera tinctoria. (s.f.). *Indigofera tinctoria*. Obtenido de luna: https://www.luna.ovh/planeta/es/Indigofera_tinctoria
- Inexmoda. (2018). *colombiatex de las americas*. Obtenido de <https://colombiatex.inexmoda.org.co/inicio/compradores/guia-de-expositores-2-2/#users>
- Medellin como vamos. (2006 - 2016). *Medellin como vamos*. Obtenido de <https://www.medellincomovamos.org/calidad-del-agua-en-medellin/>
- Moreno, J. P. (2016). Sector textil en Colombia: un análisis de las importaciones y exportaciones entre los años 2008 a 2014. Bogotá, Colombia.
- Radio, C. (2016). Más de 50 vertimientos de colorantes han caído este año al río Medellín. *caracol radio*.
- Universidad de palermo. (s.f.). Obtenido de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/32141_110629.pdf
- Chávez, C. (2017), Estudio de la reducción del consumo de agua en el proceso de lavado enzimático de pantalones denim mediante combinación de etapas. Quito, Ecuador
- Moreno, J. (2016), Sector textil en Colombia: un análisis de las importaciones y exportaciones entre los años 2008 a 2014. universidad militar nueva granada, Bogotá D.C
- Sánchez, A. (2013), Sector textil y confección en Colombia. retos y oportunidades. Recuperado de Inexmoda: www.inexmoda.org.co/obsevatorioeconomico

Amna, S; Tanveer, H; Waseem, I; Zulfiqar,A; Sharjeel. A & Ahsan, N. (2017), Response Surface Optimization in Discharge Printing of Denim Using Potassium Permanganate as Oxidative Agent. Clothing and Textiles, Pakistan

Recuperado de

<http://journals.sagepub.com.consultaremota.upb.edu.co/doi/10.1177/0887302X17701600>

Tölek, Ş y Doba, F.(2016), an investigation on colour analysis and fastness properties of the denim fabric dyed with a different method. University of çukurova, department of textile engineering, turkia Recuperado de <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/218333>

Barrera, C. (2015), Rediseño de la planta de tratamiento de aguas residuales procedentes de la lavandería. Escuela de ciencias químicas, Ecuador.

Cristóbal, S & Olivera, A. (2014), Evaluación Hídrica. Departamento de innovación y desarrollo en gestión, Uruguay

Mardurga, R. (2005), los colores del agua, el agua virtual y los conflictos hídricos. Academia de ciencias exactas, España

Traditional dyeing methods threatened by Japan's decreasing textile trade. (Associated Press). (2008), De <http://ebscovideos.ebscohost.com/v/102662836/traditional-dyeing-methods-threatened-by-japan-s-decreasing-textile-trade.htm>

Garcia, F. (1996), Estudio sobre Agronomía del Jiquilite *Indigofera sp.* y Procesamiento del Anil en Chalatenango. IICA Biblioteca Venezuela, Venezuela

Recuperado de

<https://books.google.com.co/books?id=48cqAAAAYAAJ&pg=PP3&dq=historia+del+a%C3%B1il&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiRirnF36bZAhVQF8AKHVS8DZkQ6AEILzAC#v=onepage&q=historia%20del%20a%C3%B1il&f=false>

Medellín como vamos. Recuperado de <https://www.medellincomovamos.org/calidad-del-agua-en-medellin/>

Caracol Radio. Recuperado de

http://caracol.com.co/emisora/2016/05/26/medellin/1464262844_070504.html

EL colombiano. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/antioquia/con-trampas-tienen-cauce-del-rio-LH5393836>

El denim. Recuperado de <http://historiadelasedaester.blogspot.com.co/p/clasificacion-de-mezclilla.html>

Sistema de gestión Ambiental. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>

Sello Ambiental Colombiano. Recuperado

<http://www.icontec.org/Ser/EvCon/Paginas/TCP/csac.aspx>

Permisos de vertimiento de aguas residuales. Recuperado de <http://www.anla.gov.co/permiso-vertimientos-aguas-residuales>