

**ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA Y ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE
MANEJO AMBIENTAL, EN LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER
TEXTIL CONFECCIONES DEL TOLIMA**

LUIS AUGUSTO GAMBOA KASSNER

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
MANIZALES
2016**

**ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA Y ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE
MANEJO AMBIENTAL, EN LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER
TEXTIL CONFECCIONES DEL TOLIMA**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Magister en Desarrollo Sostenible
y Medio Ambiente**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
MANIZALES
2016**

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Manizales, 24 de abril de 2016

Dedicatoria

A mi protector, el Divino Niño Jesús

A mi madre Aurora, mi hermana Norma Constanza, mis sobrinos Luis Felipe Aguirre Gamboa y María Constanza Aguirre Gamboa, para ellos que son todo para mí...

Agradecimientos

El autor del presente trabajo quiere dar los agradecimientos a las siguientes personas por su aporte en la realización del mismo a:

Gloria Yaneth Flórez Yepes, por su acompañamiento, ilustración en el trabajo y su disposición para poder culminarlo

Pedro Aranda, Director del Clúster Textil Confecciones del Tolima por la colaboración prestada

Edna Yohana Machado, por su incondicional significativo y aporte en la cuantificación de los indicadores.

Jeammy Hernández, por su acompañamiento técnico en el manejo de la parte estadística.

Sara Lucía Umaña Gutiérrez, por su asesoría en los aspectos semánticos, su ilustración y apoyo en el desarrollo

Luis Gabriel Rengifo Londoño, por su colaboración con todos los procesos de consecución de información y elaboración, sin duda un hermano que siempre está

Sandy Angelina Mosquera Muñoz, amiga y compañera inseparable con la que siempre cuento en todos los proyectos

Edelmira Arévalo Sierra, por su acompañamiento técnico y desinteresado en la última etapa del trabajo.

Ivonne Elena Macías, por su colaboración oportuna en la consecución de datos en las empresas

Julio Cesar Mendoza, por su interés en la identificación de la idea y en el desarrollo de la misma.

Esperanza Mosquera, por su valiosísimo aporte, colaboración desinteresada y permanente

A todos los docentes de la Maestría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, por el aporte a través de sus conocimientos que permitieron aplicarlos en el presente trabajo

Contenido

Introducción	11
Definición del problema	13
Descripción del contexto local, regional, nacional o internacional, en relación con el interés investigativo.	13
Principales problemas encontrados.....	16
Antecedentes investigativos.....	17
Pregunta de investigación.....	24
Justificación	25
Objetivos.....	26
General.....	26
Específicos.....	26
Hipótesis	27
Marco Referencial.....	28
Marco Teórico.....	28
Antecedentes mundiales del sector textil.	28
Tendencias mundiales del sector textil.	31
Situación del sector textil en Colombia.	33
La afectación ambiental del sector textil en Colombia.	34
Producción más limpia.	37
Antecedentes de la producción más limpia en Colombia.	40
Guía ambiental del sector textil.	42
Algunos ejemplos en la aplicación de tecnologías más limpias en empresas de textiles	46
La medición de la aplicación de la guía ambiental por medio de indicadores.	50
Marco Normativo	51
Diseño Metodológico	53
Tipo de investigación.....	53
Población y Muestra	53
Población.	53
Muestra.	53
Procedimiento	54
Técnicas e Instrumentos	56
Clasificación de las variables a trabajar.	56
Categorización y codificación de las variables.	57
Técnicas estadísticas para análisis de información.	66
Propuesta de Indicador Ecológico	67
Interpretación de los resultados.	73
Análisis de la utilización de recursos y manejo de residuos de las empresas pertenecientes al clúster textil confecciones	75
Análisis de la utilización y manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos en las condiciones actuales en las empresas estudiadas.....	75
Desarrollo del proceso de captura de la información.	75
Presentación de resultados descriptivos de la encuesta.	75
Cruce de variables (análisis de correspondencia).	94
Análisis del indicador ecológico	107
Nivel de cumplimiento de las empresas identificadas con miras a conocer su desempeño con respecto al manejo de producción limpia.....	117

Estrategias de producción mas limpia	120
Propuesta de mejoramiento.	120
Conclusiones	123
Recomendaciones	125
Bibliografía	128
Anexos	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Países de acuerdo a producción y elaboración de prendas	32
Tabla 2. Proceso Productivo textil impactos ambientales	36
Tabla 3. Acciones llevadas a cabo con respecto a la Producción más limpia en Colombia	43
Tabla 4. Acciones llevadas a cabo con respecto a la Producción más limpia en Colombia (cont)	44
Tabla 5. Algunos sustitutos y ventajas en el proceso textil	45
Tabla 6. Métodos de disposición de residuos de la industria del textil	47
Tabla 7. Métodos de disposición de residuos 2 (conti)	48
Tabla 8. Clasificación de las variables	58
Tabla 9. Clasificación de las variables 2 (conti)	59
Tabla 10. Categorización y Codificación de las variables	60
Tabla 11. Categorización y Clasificación de las Variables 3 (conti)	61
Tabla 12. Categorización y Clasificación de las Variables 4 (conti)	62
Tabla 13. Categorización y Clasificación de las Variables 5 (conti)	63
Tabla 14. Categorización y Clasificación de las Variables 6 (conti)	64
Tabla 15. Categorización y Clasificación de las Variables 7 (conti)	65
Tabla 16. Categorización y Clasificación de las Variables 8 (conti)	66
Tabla 17. Conocimiento de producción limpia	68
Tabla 18. Manejo de residuos sólidos	69
Tabla 19. Manejo del recurso agua	70
Tabla 20. Manejo del aire	71
Tabla 21. Nivel de integración del sistema	72
Tabla 22. Cuadro resumen	73
Tabla 23. Cruce de variables de acuerdo al género y cargo del entrevistado género y cargo del entrevistado	95
Tabla 24. Conocimiento de producción limpia	108
Tabla 25. Manejo de residuos sólidos	109
Tabla 26. Manejo del recurso agua	110
Tabla 27. Manejo del aire	111
Tabla 28. Nivel de integración del sistema	112
Tabla 29. Ponderación del puntaje con respecto a las variables para el cálculo del indicador	114
Tabla 30. Cuadro resumen	114

LISTA DE GRÁFICAS

Pág.

Gráfica 1. Consumo aparente de textiles y confecciones año 2008 (US miles de millones 2008)	32
Gráfica 2. Objetivo y estrategias de la Política Nacional de Producción más limpia 1997	40
Gráfica 3. Cargo de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima	76
Gráfica 4. Género de los entrevistados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	76
Gráfica 5. Edad de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del clúster Textil Confecciones del Tolima	77
Gráfica 6. Conocimiento del concepto de producción más limpia en la producción de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima	77
Gráfica 7. Palabras que se relacionan con producción limpia de acuerdo con los encuestados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	78
Gráfica 8. Consideración de los entrevistados sobre la implementación de la producción limpia de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	78
Gráfica 9. Cómo se manejan los residuos de las empresas de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	79
Gráfica 10. Motivos por las cuáles la empresa no realiza la separación y clasificación de los residuos en la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	80
Gráfica 11. Importancia del manejo de residuos sólidos como problema en las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	80
Gráfica 12. Concepto de los entrevistados sobre el conocimiento de las técnicas de separación de los residuos sólidos en el entorno.....	81
Gráfica 13. Utilización del agua para los procesamientos industriales de producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	82
Gráfica 14. Identificación de las fuentes de agua para la utilización en la industria de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	82
Gráfica 15. Determinación si usan elementos químicos que se mezclan con el agua en la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	83
Gráfica 16. Relación de elementos químicos que se le agregan al agua en la producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	83
Gráfica 17. Determinación de los procesos de descontaminación del recurso agua cuando se utiliza en la producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	84
Gráfica 18. Tipos de tratamiento para el agua que utilizan la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	84
Gráfica 19. Determinación sobre la emisión de gases por parte de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	85
Gráfica 20. Tipos de insumos utilizados que producen gases durante el proceso de producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	85
Gráfica 21. Tipo de tratamiento para la disminución de gases utilizados en la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima	86
Gráfica 22. Concepto del deterioro del medio ambiente últimamente de los encuestados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	86
Gráfica 23. Generación de ruidos de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	86
Gráfica 24. Información que poseen los entrevistados con respecto al impacto ambiental de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima.....	87
Gráfica 25. Actividades de capacitación para el personal de la empresa en temas ambientales, contaminación, manejo de residuos, reciclaje de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	87

Gráfica 26. Empresas que han tomado medidas para manejo racionalizado de los recursos como agua y luz, de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	88
Gráfica 27. Relación de medidas que utilizan las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	88
Gráfica 28. Empresas que realizan mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria presente a la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	89
Gráfica 29. Nivel de preocupación de los problemas ambientales de la muestra de organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	90
Gráfica 30. Principales tres problemas ambientales según la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	90
Gráfica 31. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de contaminación del medio ambiente de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima (leyes más estrictas)	91
Gráfica 32. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (aplicación de la Ley)	91
Gráfica 33. Medias que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (multas a los causantes de daños)	92
Gráfica 34. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (programas de educación ambiental)	92
Gráfica 35. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confección del Tolima (incentivos fiscales)	93
Gráfica 36. Disposición de los empresarios de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confección del Tolima, interesados en participar en la implementación de producción limpia	93
Gráfica 37. Conocimiento del concepto de producción limpia según género	96
Gráfica 38. Importancia a la implementación de la producción limpia según género	97
Gráfica 39. Conocimiento del manejo de residuos sólidos según género	98
Gráfica 40. Conocimiento de técnicas para separar adecuadamente el manejo de residuos sólidos según género	99
Gráfica 41. Opinión según género del deterioro del medio ambiente	100
Gráfica 42. Principales problemas ambientales según género	101
Gráfica 43. Disposición para la implementación de producción limpia según género	102
Gráfica 44. Conocimiento de la administración de la empresa con respecto al impacto ambiental	104
Gráfica 45. Racionalización de los recursos en la empresa según cargo	105
Gráfica 46. Interés de la administración en la implementación de producción limpia según cargo	106
Gráfica 47. Redegramas del indicador ecológico obtenido de las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima	115
Gráfica 48. Propuesta de estrategias para producción más limpia de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones	122

Introducción

El término de Producción limpia, es relativamente nuevo en el contexto de los procesos productivos de cualquier empresa o industria dedicada a la transformación de materias primas en bienes de consumo o en insumos, para la obtención de productos de mayor envergadura, mucho más complejos para la satisfacción del hombre como parte de la sociedad.

Tradicionalmente el concepto que se maneja está enfocado básicamente en puntos que tienen que ver con apagar las luces, desconectar las máquinas o la reducción del consumo de agua, para la disminución de costos y así ir en aumento con la rentabilidad y las ganancias de tipo financiero, pero no se explora más allá de la información y el conocimiento muy precario que se tiene al respecto y no se visualizan otros aspectos importantes.

En ese mismo sentido, hay que resaltar que existen otros recursos que se deben tener en cuenta durante la implementación de la P+L¹, como son: el aire, la disposición final de los residuos, el manejo de lixiviados, el reciclaje y la reutilización, que de una u otra manera influyen directamente en las condiciones medio ambientales que son afectadas por las industrias.

El presente trabajo permite visualizar la realidad que actualmente se presenta dentro de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima, en lo referente al conocimiento e implementación de la P+L, partiendo de trabajo de campo que permite apreciar de primera mano, como se ha avanzado o no, en estas acciones.

A lo largo de la investigación se puede apreciar cómo las organizaciones adscritas al Clúster, desconocen de una manera radical el concepto; la aplicación de esta nueva estrategia para la obtención de los bienes en el sector textil se encuentra apenas en proceso de gestación, pues no se conocen los verdaderos beneficios sociales y económicos que se obtienen cuando se llevan a cabo estas labores.

El incumplimiento no solamente recae en los empresarios, sino también en parte del Estado, debido a su poca o nula labor de socialización, para que se establezca como política pública efectiva que busque los resultados esperados en la aplicación de la misma en todas las industrias, a pesar de la existencia de Guías Ambientales expedidas por el ministerio de Medio Ambiente, que al parecer se quedaron en letra muerta y no han cubierto las expectativas planteadas inicialmente.

¹ P+L. En adelante significa Producción más Limpia.

Se debe aclarar que la mayoría de las empresas pertenecientes al Clúster, reconocen la importancia de establecer líneas de acción que permitan de una manera racional el manejo de los recursos que se tienen disponibles y para ello consideran que lo importante, aparte de las multas, los incentivos fiscales o las sanciones, es un programa de capacitación a todo nivel sobre la importancia de la puesta en marcha de mecanismos que cumplan la función de una producción, pero dentro del impacto que pueda tener en el medio ambiente.

El presente documento, presenta inicialmente la actualidad de la producción de textiles en el contexto internacional, nacional y la participación en la economía colombiana, se analiza la normatividad en cuanto al manejo de la P+L y cómo ha sido su evolución a lo largo de la historia del país.

Posteriormente, se realiza un análisis descriptivo de las preguntas efectuadas a los empresarios, seguida de un análisis de correspondencia, que acompañado de una propuesta de indicador, permite conocer de primera mano qué tan cerca o lejos se encuentran las organizaciones de la P+L.

Finalmente, se proponen alternativas que busquen llamar la atención de los diferentes entes gubernamentales y privados, para afianzar esta estrategia de producción más limpia, que logre el desarrollo sostenible de las empresas y a su vez, se acerque mucho más a una política sensible con el medio ambiente.

Los acontecimientos que vienen evolucionando en cuanto a los fenómenos naturales que actualmente se presentan, hacen surgir la imperiosa necesidad de tomar medidas urgentes para que se garantice el actuar racional del hombre sobre los recursos que generosamente le brinda la naturaleza.

Definición del problema

Descripción del contexto local, regional, nacional o internacional, en relación con el interés investigativo.

Con el fin de poner en contexto el problema identificado, en primera instancia se presentará un recuento histórico de cómo Ibagué se ha desarrollado como ciudad a partir de un modelo económico, producto del comercio que se estableció desde su fundación, que le permitió obtener un progreso y ser reconocida como ciudad de paso, con todos los servicios correspondientes a ciudades de este tipo. A raíz de fenómenos naturales, en especial la erupción del Nevado del Ruiz, se presentó la oportunidad de redireccionar su modelo y llegó a ser la tercera ciudad del país en producción de textiles después de Medellín y Bogotá; sin embargo y como consecuencia del vencimiento de la Ley 44 de 1986, el cambio que se vislumbraba fue cayendo poco a poco, puesto que la mayoría de las empresas empezaron a abandonar la ciudad, no obstante, quedaron unas experiencias interesantes que posteriormente, fueron rescatadas por un grupo de empresarios que vieron la oportunidad de reactivar este sector y para ello, crearon el Clúster Textil Confecciones del Tolima, que busca nuevamente encontrar el camino como una ciudad textilera y explora nuevas alternativas aprovechando las experiencias positivas y negativas que se han presentado.

Pero, estos nuevos esquemas, también deben ir acompañados de mecanismos amigables con el medio ambiente, que permitan el aprovechamiento de los recursos, pero con el mayor respeto sobre todo en las normas comportamentales que se deben tener para garantizar el desarrollo en las condiciones actuales.

Es importante mencionar que Ibagué, tuvo un cambio significativo a mediados del siglo XX, tal y como lo menciona Gómez (2007), en su investigación realizada en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Ibagué, con respecto al desarrollo industrial:

A finales del siglo XIX, la ciudad de Ibagué se encontraba enmarcada aun en parámetros predominantemente rurales, en donde resaltaba una economía basada en la explotación y comercialización de productos agrícolas. Iniciando el siglo XX la situación de penuria del distrito y de sus habitantes impidió por mucho tiempo que Ibagué renovara sus viejas edificaciones públicas, y los ranchos y viviendas

modestas de sus pobladores. Las personas que contaban con suficientes recursos económicos, eran hacendados que preferían vivir en sus haciendas fuera de Ibagué, lo cual determinó que estos no realizaran inversiones en construcciones de importancia en la ciudad. Para el año 1948, el monopolio de la tierra se había comenzado a modificar, en especial las más cercanas a Ibagué. Las partes altas y montañosas se habían dedicado al cultivo del café y la llamada “terrazza de Ibagué”, gracias a la irrigación iniciada en 1940, se estaba dedicando al cultivo del arroz. Estos dos hechos fueron fuentes de importantes riquezas y la base para un significativo desarrollo comercial y de la pequeña industria. (Gómez, 2007, p. 7)

Posteriormente, a raíz de la tragedia del Nevado del Ruíz, acontecida en 1985 y mediante la aprobación de la ley 44 de 1987, que buscaba la llegada de inversiones con recursos frescos aprovechando las ventajas tributarias determinadas en dicha ley por espacio de 10 años, “se implementaron nuevas industrias destacándose los textiles y las confecciones en empresas tales como: Fibratolima (Fabricato), Fatextol, con Calidad, Carolina, CP Compani, Monarca, entre otras.” (Gómez, 2007, p. 7)

A partir de los comienzos de los años 90, los principales productos colocados en el mercado internacional por parte de la Industria Tolimense, fueron los textiles y las confecciones. De otra parte, Ramirez (2003), afirma que “entre 1990 y el año 2002 los hilados y tejidos participaron, en promedio, con el 26.7%, la fibra de algodón con el 9.4% y las camisas de algodón con el 17.3%, productos que consolidan una participación del 53.4% “.

Después de “10 años de los beneficios tributarios producto de la Ley 44 unida a la recesión económica de los años 90, muchas de las empresas creadas como consecuencia de este proceso, cerraron por no tener un encadenamiento productivo estable” (Gómez, 2007, p. 7), y un caso muy significativo fue la empresa Gradinsa, de propiedad de la Federación de Algodoneros que se cerró por no tener expectativas claras de mercado y una rentabilidad que le permitiera afrontar todo el proceso de apertura económica.

Frente al sector social, el impacto de liquidación de estas empresas se vio muy afectado como consecuencia de la pérdida de empleos, que influyó de una manera directa en la educación, la salud, el sector comercial y los entes gubernamentales por la disminución en la recaudación de tributos.

Con respecto a lo que significó el sector textil en inicios de la década del 2000, Ramirez (2003), menciona que:

La importancia de los beneficios para el Tolima, y en particular para Ibagué, donde se concentran las empresas productoras de textiles y confecciones, radica en que las ventas al exterior de estos artículos continúan siendo el renglón más representativo, pues en el año 2001 se realizaron transacciones por US \$ 6.4 millones, lo que indica una participación del 63.5% del valor exportado, el cual totalizó \$10.1 millones de dólares en productos no tradicionales; donde se destacan las exportaciones canalizadas hacia los Estados Unidos, al efectuarse transacciones por US \$3.6 millones; mientras en el 2002 las ventas totales ascendieron a US \$ 5.8 millones, lo que significa una contracción anual del 42.8%; sin embargo, el sector contribuyó con el 54.1% del total comercializado en el mercado externo. (Ramírez, 2003, p.7)

Durante los últimos años y con apoyo de la Cámara de Comercio de Ibagué y agentes vinculados al sector público y privado, decidieron nuevamente impulsar el desarrollo económico y social del renglón productivo, de acuerdo con el Grupo de Investigación Desarrollo Sectorial Productivo y Competitivo, mediante:

La creación de un Clúster Textil Confecciones, con el objeto de mejorar y consolidar el liderazgo del sector textil por medio del ofrecimiento de servicios de maquila de ropa profesional y de marca, para aumentar su presencia en los mercados internacionales desde una perspectiva regional por medio de la implementación de proyectos de desarrollo tecnológico, de innovación y con capital humano para responder a los requerimiento de los diferentes mercados. (DESPyC, 2012).

Para ello, se tienen las siguientes alternativas de desarrollo del Clúster:

- Desarrollar un Centro de Diseño y Moda
- Crear y fortalecer Escuelas de Entrenamiento en confección Industrial
- Realizar la Feria Ibagué Maquila y Moda
- Crear el Centro de Certificación e investigación Textil
- Crear y gestionar la Unidad Integral de Negocios
- Desarrollar el proyecto: Tolima Texgreen
- Propiciar escenarios de Fortalecimiento a Prodes textil confecciones
- Gestionar la Participación en Ferias, Misiones Comerciales y tecnológicas

- Propender por el desarrollo de transformación de la cadena algodón textil confección del Tolima, para la producción de prendas de vestir a base de algodón orgánico. (DESPyC, 2012, p. 14)

Una de las iniciativas de mayor impacto que se ha tenido en la ciudad de Ibagué, es la realización de la Feria “Ibagué, Maquila y moda”, que desde el año 2009 se ha desarrollado con apoyo de la Gobernación del Departamento, la Alcaldía de Ibagué, la Cámara de Comercio de la ciudad, Acopi Tolima y los empresarios, así se ha logrado un importante posicionamiento a nivel nacional.

Sin embargo, se desconoce hasta ahora, si las empresas que se han constituido y que están articuladas con el Clúster Textil-confecciones, han desarrollado producción limpia, de manejo de desperdicios, de reducción de niveles de contaminación, que permitan además del crecimiento económico, un desarrollo sostenible con el medio ambiente, que beneficie a toda la población afectada directamente con las labores llevadas a cabo por estas empresas.

Principales problemas encontrados

Dentro de los primeros acercamientos con las organizaciones se pretendió identificar los principales problemas en las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima, producto de entrevistas y sondeos a personas vinculadas de una u otra forma con la organización en lo que tiene que ver con la afectación al medio ambiente y la utilización de recursos en los procesos productivos.

Lo primero que llama la atención es el poco o nulo conocimiento de las ventajas que se pueden conseguir a nivel empresarial en la utilización de mecanismos para la producción más limpia, no solamente por la disminución de impactos negativos con el medio ambiente, sino también, en los beneficios económicos que esta pueda tener en la reducción de costos directos, que influyen de una manera ostensible en la rentabilidad; es posible que esta situación sea producto de la falta de un programa de capacitación y sensibilización de las bondades que representa esta estrategia de sostenibilidad.

De otra parte, los insumos que se utilizan para la elaboración y fabricación de textiles o de prendas de vestir, son los que tradicionalmente se han venido utilizando, son aquellos que tienen procedencia química y no contribuyen para nada con un ambiente amigable, además no ha

existido un convencimiento de reconversión a productos biológicos que no ocasionen daños colaterales y que permitan disminuir efectos negativos.

Otra de las aristas que se pueden detectar con respecto a la producción actual de las empresas, se evidencia en la utilización de maquinaria y equipo para la confección de las prendas de vestir y en general en el sector textil, allí se puede evidenciar la ausencia de mantenimiento preventivo lo que generalmente ocasiona bajas en la eficiencia en las mismas y muchas veces un su sobre uso que produce ruidos e imperfecciones, que pueden llegar a causar diferentes tipos de enfermedades de tipo visual y auditivo; sumado a lo anterior, a nivel empresarial no hay una política seria de seguridad industrial hacia los empleados, aumentando el riesgo de padecer una enfermedad o en el peor de los casos accidentes laborales, que implican a largo plazo, costos innecesarios.

Otro aspecto importante de señalar, son las relaciones laborales que se han identificado dentro de las organizaciones que pertenecen al Clúster. En la mayoría de ellas, no existe una vinculación laboral formal con todas las prestaciones legales determinadas por la norma, generalmente se hace por medio de cumplimiento de metas de producción pagando salarios muchas veces por debajo del mínimo determinado por la ley, esto muy común debido a la alta tasa de desempleo que viene presentando la ciudad desde hace una década, por lo que los niveles de ocupación son bastante bajos y las oportunidades escasean

En términos generales, en este contexto se mueven las empresas que pertenecen al Clúster Textil Confecciones de Ibagué, lo que impide que realmente existan deficiencias en la búsqueda de la puesta en marcha de la P+L.

Con base en lo anterior, es importante conocer con claridad e identificar las verdaderas causas por las cuales no se están utilizando medidas que vayan encaminadas a la implementación de la producción más limpia en las empresas que se encuentran adscritas al Clúster

Antecedentes investigativos

A raíz de las situaciones que se vienen presentando con la afectación de los recursos para llevar a cabo los procesos de transformación y producción de los bienes de consumo que utiliza la población en general, se han empezado a formular acciones que busquen mejorar las condiciones de elaboración empleando procesos de producción limpia, que obviamente obedecen a

investigaciones que se han llevado a cabo por parte de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales interesadas en el tema.

En el municipio de Gómez Plata en Antioquia, un grupo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia, con recursos de Colciencias y la Gobernación, al conocer que tradicionalmente los cañicultores y paneleros utilizaban una almadena o martillo para machacar el balso, materia prima para separar residuos sólidos de la caña de azúcar y dejar el jugo libre de impurezas en un proceso llamado clarificación, el grupo de investigaciones en Panela de la Universidad Nacional GIPUM construyó un prototipo de máquina con la ayuda de estudiantes de Ingeniería Mecánica de la UN de Medellín.

La máquina permite que en la corteza del balso se forme el mucílago (emulsión) el cual se le echa a los jugos para quitarle sus impurezas más pequeñas. Después de que se pasan los jugos por unos filtros, se forma la cachaza donde las impurezas de la panela salen a flote y se separan. (Calle, 2009).

María Eugenia Muñoz explica que el impacto es “positivo con el medio ambiente, solían quitarle toda la corteza a un árbol de balso, ahora en lugar de tomar esa cantidad tan grande, solo utilizan la tercera parte de la corteza y alcanza para toda la producción” (Calle, 2009).

De otra parte, Paéz (s,f), indica que la Universidad Nacional conjuntamente con el SENA, Ceniflores y COLCIENCIAS, diseñó un sistema automatizado con el fin de recoger los lixiviados y reutilizarlos en el mismo cultivo o en otras flores con el objetivo de economizar agua y fertilizantes. El objetivo principal consiste en el empleo de una solución drenada, en dos o más cultivos sucesivos y diferentes. Aunque la reutilización directa es posible, lo más probable es que los drenajes requieran un tratamiento o regeneración para su uso posterior.

Para recoger los lixiviados y reutilizarlos se requiere de todo un proceso. Los esquejes de clavel por razones fitosanitarias son sembrados sobre camas de sustratos, como cascarilla de arroz y fibra de coco. Esto aísla las plantas evitando su contacto con el suelo y, al mismo tiempo, evita el movimiento de fertilizantes en el suelo.

El primer paso es aplicarles agua fertilizada. En una batea de plástico se recoge el agua drenada, que luego se transporta a través de tres tubos que terminan uniendo la solución en uno solo y enviándola hasta los tanques.

Posteriormente, la solución pasa por un proceso de filtrado, con el fin de impedir la entrada al sistema de materia orgánica o materiales extraños que puedan obstruir el

sistema. También está previsto el uso de desinfección con UV, para evitar que bacterias u hongos recirculen en el sistema.

Ya en esta etapa, se hacen algunas pruebas con diversos porcentajes para medir qué sucede si se usa menor o mayor cantidad de la solución drenada, en la productividad y calidad del cultivo. Allí entran a cumplir un papel fundamental los sensores de ultrasonido, que miden los volúmenes, y los sensores de conductividad, pH y nutrientes, que miden la calidad del drenaje con que se cuenta.

Estos resultados los transmite la tarjeta de adquisición de datos a un programa que almacena la información en el computador. Si es necesario, la solución se recompone para reutilizarla.

Cuando se determina qué cantidad de solución reutilizar, la idea es que se deseche la mínima cantidad de solución salina, mitigando su impacto en el suelo o en las aguas subterráneas.

Según el ingeniero agrónomo Diego Nieto, director operativo del proyecto, se requiere hacer un control semanal en aspectos como fertirriego y fitosanidad, monitoreo de enfermedades y control de plagas. Diariamente, es necesario cortar las flores que lo requieran y de manera periódica efectuar el desbotone, arreglar los tallos y fumigar, cuando sea necesario. (Paéz, s,f).

En el municipio del Tambo, Chau, Rojas y Bolaños (2009), realizaron una investigación concerniente a los tratamientos biológicos anaeróbicos mediante la eliminación de grasas y rumen como parte de los procesos de P+L.

Los principales tópicos de la investigación se mencionan a continuación:

Se evaluó la viabilidad de tratamiento biológico para el efluente del matadero del municipio de El Tambo (Cauca) y se propuso la implementación de procesos de producción más limpia (PML) en cuanto al uso del agua y algunos subproductos generados por esta central de sacrificio. Se llevaron a cabo jornadas de inspección sanitaria, aforos de caudal, cuantificación volumétrica de subproductos y análisis fisicoquímicos que incluyen: DBO₅, DQO, SST, Nitrógeno Total, Fósforo Total, grasas y aceites, temperatura y pH. Se registra un elevado consumo de agua: 200 litros/cerdo y 1880 litros/res (superiores a los promedios del matadero de Popayán-Cauca: 100 L/cerdo y 500 L/res); valores de parámetros de contaminación: 9024

mg/L DQO, 1829 mg/L DBO₅, 1357 mg/L SST, 889 mg/L N, 26 mg/L P, 79 mg/L de grasas y aceites, pH de 7.6. Producción de 23 L/bovino de rumen y 28 L/bovino de sangre.

El efluente es de difícil biodegradabilidad; sin embargo, el tratamiento biológico anaeróbico es viable mediante una eliminación previa de grasas y rumen, colectándolos por separado mediante un estricto tratamiento preliminar. Antes del diseño de la planta de tratamiento de agua residual deben implementarse procesos de PML, con el fin de reducir el gasto masivo de agua y buscar una adecuada disposición y buen uso de subproductos. (Chaux, Rojas y Bolaños, 2009).

También, se han realizado estudios como el efectuado por el estudiante Carlos Alberto Jaramillo Echeverry (2013), estudiante de la Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales, denominado Evaluación Ambiental y Económica de la implementación de estrategias de producción más limpia en la industria DESCAFECOL del Municipio de Manizales, el cual buscaba evaluar los impactos ambientales y económicos generados con la implementación de estrategias de PML en la industria Descafecol del municipio de Manizales, para ello se soportó en la identificación de estrategias de producción más limpia, evaluación en la implementación de las mismas y en los aspectos ambientales y económicos.

Dentro de los principales resultados de la investigación, se pudo observar que se obtuvieron beneficios económicos y ambientales en una empresa que optó por la puesta en marcha de esta estrategia, como fue Descafecol; se estableció que se dejaron de emitir un total de 48.000 m³/año de CO₂, una disminución del 62% del consumo de gas natural, del 31.6% de la energía eléctrica, 9.3% de agua potable, la reutilización de los residuos sólidos que disminuyó en un 73% la generación de basura, adicionalmente a los beneficios medio ambientales que se pueden apreciar.

De otro lado, en la valoración económica se cuantificó en \$ 308.771.000 durante un año debido a las mejoras en los procedimientos técnicos adoptados, en las diferentes fases de la producción y los resultados de las estrategias de PML.

También, Florez y Calderon (2014), llevaron a cabo una investigación titulada Análisis de Beneficios socioambientales por la implementación de estrategias de producción más limpias en el sector agropecuario de la cuenda medio del río Chinchiná, Colombia, allí se evaluaron los beneficios socio-ambientales generados por la implementación de estrategias de producción más

limpia en el sector agropecuario en la parte media de la cuenca del río Chinchina durante los años 2012 y 2013.

A través de la recolección de datos por medio de entrevistas, diálogos, para luego establecer un análisis, formular matrices y construcción de diagrama de redes “evaluación de los beneficios con determinación de la significancia socio–ambiental a través de la adaptación de la metodología de Leopold con el uso de parámetros de magnitud e importancia” (Florez y Calderón, 2014).

Entre las principales conclusiones de la investigación, se resalta que gracias a la utilización de estrategias de conservación como los sistemas agroforestales, protección del recurso hídrico, la disminución de insumos tóxicos, se sintieron los beneficios ambientales y relacionados con aspectos sociales positivos.

Dentro de los beneficios sociales, se destaca una mejor organización de la finca, capacidad y salud para los trabajadores, aumento en el consumo de alimentos sanos y disminución de enfermedades características de estas zonas de producción.

Otra investigación fue la realizada en el Centro Regional de Producción más limpia del eje Cafetero por Montoya Arango, Palacio, Adriana, & Ospina Rendón (2007), quienes elaboraron un artículo titulado Oportunidades de Producción más Limpia en tintorerías del sector textil, allí se hace una descripción de siete tintorerías, infraestructura, equipos, maquinaria e identificación de posibles oportunidades de producción más limpia.

Durante el proceso investigativo se realizaron visitas a las plantas de producción, se observaron las máquinas, equipos y análisis de los procesos administrativos y operativos, consiguiendo información de tipo primario, secundario, análisis de laboratorio y encuestas a trabajadores de las empresas.

Las principales conclusiones del trabajo, tuvieron que ver con unificar los procesos de producción de las diferentes tintorerías, fortalecer la agremiación del sector industrial, apuntar a disminuir los consumos de agua, energía y otros insumos, orientación por parte de las entidades sobre manejo de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, implementación de prácticas de producción más limpia que se reflejan en la disminución de costos de producción y respeto por el medio ambiente.

También mencionan, que se puede iniciar este mecanismo de producción más limpia, mediante acciones basadas en procesos de bajo costo, como son la minimización de los residuos,

puesto que requieren unos niveles mínimos de inversión, debido a que obedecen más a una voluntad política y son actividades fáciles de implementar, no requieren de tecnología de punta.

Se puede apreciar la existencia de investigaciones que se han realizado a lo ancho y largo del país, sobre la importancia que deben tener las industrias de diversos sectores de la economía sobre el manejo de la producción limpia, puesto que traen beneficios sociales y económicos a las empresas que han decidido continuar con esa línea, sin embargo, a nivel local y de acuerdo con lo hallado en la presente investigación, son pocas las acciones que se realizan en el sector de los textiles.

Existen unos estudios efectuados por diversas entidades no necesariamente que tengan que ver con el problema identificado, pero que si dan una aproximación de la importancia del Clúster Textil Confecciones en la ciudad de Ibagué, tal es el caso de la “Caracterización Económica Nacional Cadena Productiva hacia un sistema de moda en el Departamento del Tolima” DESPyC (2012), en cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo BID, cuyo objetivo es profesionalizar el sector y contribuir a mejorar la competitividad del mismo a través de la cultura de integración, capacitación, innovación, acceso a mercados e inteligencia económica.

El estudio fue realizado a los eslabones de la cadena, incluyendo los códigos CIU identificados y recomendados por INEXMODA y permitió conocer el potencial económico del sector y la región, la capacidad productiva, al igual que la contribución al desarrollo socioeconómico, desde los ingresos y el empleo; la incidencia en el crecimiento comercial, desde la infraestructura empresarial dedicada a la actividad, como la detección de fortalezas y debilidades existentes; para recomendar cambios significativos que permitan a los empresarios desarrollarse de una manera más productiva desde la innovación y ser más competitivos en los mercados.

Igualmente se llevó a cabo el “Informe de Sostenibilidad 2012 Sector Sistema Moda” PTP, P. d. (2012), con participación de la Cámara de Algodón, Fibras, Textil y Confección de la ANDI, la Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, Cuero y sus Manufacturas ACICAM, donde se analizan el impacto social, ambiental y económico de un sector que cuenta con más de 100 años de experiencia en Colombia y presenta los principales retos y oportunidades de la gestión en sostenibilidad de las empresas a nivel nacional y resalta algunas actividades, en cuanto al manejo sostenible que se han implementado en grandes organizaciones.

Existen otros estudios que de manera tangencial tocan el impacto económico y social de procesos productivos, tal y como lo menciona Gómez (2003) en “Historia Económica del Sector Industrial del Municipio de Ibagué” donde hace un recuento del proceso Industrial llevado a cabo en la ciudad desde el período prehispánico de los años 1.500, hasta el sector industrial del 2006, pasando por el Colonial, el siglo XIX y el industrial, y una de sus principales conclusiones es que el municipio cuenta con un incipiente desarrollo industrial.

Gómez en el año 2003 en el Banco de la República efectuó una investigación denominada “Impacto del APTDEA sobre el Empleo en Ibagué” donde pone en manifiesto la generación de empleos por parte de las empresas productoras de textiles y confecciones y resalta las oportunidades que se pueden presentar, para aprovechar el sistema preferencial arancelario, hoy reemplazado por el Tratado de Libre Comercio firmado con los Estados Unidos.

Finalmente, PNUD (2013) elaboró un informe que permite explorar las expectativas de los empresarios del clúster textil confecciones, en las posibilidades de generar empleo y analizar las condiciones laborales que estarán dispuestos a ofrecer para la población pobre y vulnerable. También determina desde la perspectiva de género las condiciones laborales de la población que trabaja en dicho subsector.

En el anterior estudio, se concluye que las condiciones de trabajo de la población tanto femenina como masculina al sector de confecciones de la ciudad de Ibagué, son relativamente desfavorables afectando su forma de vida y la de su entorno familiar, igualmente se pudo concluir que el exceso de trabajo por número de horas de las mujeres - factor común encontrado - dedicadas a este oficio, ocupando el tiempo libre en actividades laborales y no en labores deportivas, recreacionales, trae consecuencias físicas y mentales, deteriorando el bienestar de las mismas.

Una vez visitadas las diferentes instituciones en la ciudad encargadas de una manera u otra del apoyo de la realización del Clúster Textil Confecciones, entre las que se destacan las oficinas del Clúster, El Banco de la República, La Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA, el Centro Regional de Productividad y Desarrollo Tecnológico del Tolima CRPT, se encontró que no existe un estudio específico sobre el tema planteado en la investigación, no obstante, para el año 2014 se va a realizar por parte del CRPT la ejecución de un estudio llamado “Tolima Texgreen”, como lineamiento para hacer del Tolima un Territorio Productor de Confecciones Diferenciadas de Talla Mundial.

Según Mateus A. comunicación personal 11 de diciembre de 2013, investigador del CRPT, este fue presentado a la convocatoria No. 562-2012, para la conformación de un Banco de Programas estratégicos y proyectos elegibles de investigación con enfoque de mercado, desarrollo tecnológico e innovación en la modalidad de Cofinanciación y se encuentra aprobado su financiación, mediante Resolución No. 001144, el cual busca mediante la concertación de 11 medianas empresas de confección y manufacturas de textiles, determinar la brecha que existe con respecto al manejo desde el punto de vista ambiental, de los procesos industriales que actualmente adelantan cada una de ellas., para poder definir la distancia existente y formular un plan de acción con el objeto de de acercarse a aquellas.

Pregunta de investigación

El Clúster Textil Confecciones, juega un papel importante dentro de la economía de la ciudad de Ibagué, como una estrategia que ofrece alternativas laborales a una parte de la población, generando puestos de trabajo bien sea como trabajadores independientes o no, para lo cual están supliendo sus necesidades básicas, sin embargo, las continuas manifestaciones de la naturaleza en cuanto al calentamiento global, el efecto invernadero, la lluvia ácida, hacen pensar que se deben tomar medidas que busquen un manejo sostenible del medio ambiente, para ello, se debe contar con precisiones exactas de la situación que actualmente se maneja en las diferentes microempresas que hacen parte del Clúster, por lo tanto surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es el enfoque y su nivel de implementación de la producción más limpia en las empresas que hacen parte del Clúster Textil-confecciones, en la ciudad de Ibagué?

¿Cuál es el desempeño en producción más limpia a partir de la propuesta de un sistema de indicadores en las empresas que integran el clúster Textil confecciones?

Justificación

El Tolima tradicionalmente ha sido un departamento productor del sector agropecuario, distinguiéndose a nivel nacional en productos tales como arroz, café, frutas, que han propiciado desarrollo económico a diversos sectores presentes en el ente territorial

Sin embargo, a raíz de la tragedia del Nevado del Ruiz, se presentó una oportunidad para reconvertir este tipo de vocación aprovechando las ventajas contempladas en la ley 44 de 1986 y uno de los sectores beneficiados fue el textil.

Después de una serie de inconvenientes presentados a lo largo del proceso, el sector privado decidió implementar el Clúster Textil confecciones y rescatar la vocación de la ciudad como proveedora de servicios en la producción de ropa, allí se constituyeron empresas de carácter industrial a pequeña escala que buscan surtir la demanda de las diferentes prendas de vestir, para abastecer mercados nacionales e internacionales.

No obstante, como resultado del incremento de los niveles de contaminación que se vienen presentando en todo el mundo, es importante conocer los tipos de tecnologías que utilizan estas empresas para el manejo de los residuos y poder determinar el grado de afectación con el medio ambiente dentro del sector textil.

La investigación pretende no solamente describir los procesos de manejo de los residuos, sino también ser propositiva, es decir, formular estrategias que estén o no coordinadas por la parte gubernativa, para que se implementen sistemas de producción más limpias y a bajo costo en aquellas empresas con desarrollo social, ambiental y económico, impidiendo que estas se desplacen a otras ciudades ocasionando una crisis social por el cierre de puestos de trabajo, en una ciudad limitada para la creación de alternativas laborales.

De otra parte, es importante establecer un sistema de medición a través de indicadores, que permita conocer por medio de unos parámetros, el grado de afectación de las empresas con respecto al medio ambiente, para determinar alertas tempranas y así proponer correctivos en la producción de prendas o textiles, para propender por un cuidado permanente en la conservación del medio ambiente y en la disminución de la presión sobre los recursos naturales, que se necesitan como insumos en la producción de prendas de vestir y textiles en la empresas dedicadas a este sector de la economía.

Objetivos

General

Analizar la utilización de estrategias de producción más limpia, la adaptación de un sistema de indicadores y proponer lineamientos en el manejo ambiental en las empresas del Clúster Textil Confecciones del Tolima.

Específicos

Analizar la gestión integral de los residuos industriales en las condiciones actuales de producción de las empresas dedicadas al corte, estampación y tintorería que hacen parte del Clúster Textil Confecciones en la ciudad de Ibagué.

Identificar un sistema de indicadores de manejo ambiental de acuerdo con la metodología participativa, que sirvan de base para establecer comparaciones de comportamiento de los procesos industriales de las empresas manufactureras del Clúster Textil Confecciones.

Determinar el nivel de cumplimiento en las empresas identificadas de los indicadores propuestos, con miras de conocer su desempeño con respecto al manejo de producción limpia.

Hipótesis

Para la formulación de la hipótesis, es recomendable acudir al concepto que sobre la misma expresa la Universidad de Manizales (2013) dentro de la asignatura de seminario de investigación en la Maestría de Desarrollo Sostenible y Medio ambiente y que reza de la siguiente manera:

Las hipótesis constituyen uno de los métodos fundamentales de la investigación teórica y, dentro del proceso de la investigación, cumple, junto con el problema, una labor orientadora fundamental, ya que la solución del problema y la confianza o no de las hipótesis van a ser la tarea a resolver en todo este proceso.

Las hipótesis constituyen un paso del conocimiento a la ley; desde el punto de vista formal son una conjetura o una suposición que se expresa en forma de enunciado afirmativo y que, generalmente, enlaza, al menos, dos elementos o aspectos que se denominan variables. (Universidad de Manizales, 2013)

Bajo este esquema se plantea la hipótesis del trabajo que es la siguiente:

Las empresas vinculadas al Clúster Textil – confecciones tienen claro el enfoque de la producción más limpia, mediante la utilización de insumos amigables con el medio ambiente y el empleo óptimo de los recursos incorporados en su proceso de producción, que son monitoreadas a través de un sistema de seguimiento mediante indicadores propuestos para ello.

Marco Referencial

Marco Teórico

Antecedentes mundiales del sector textil.

Con el fin de tener una visión más completa de cómo se ha desarrollado el sector textil en la historia de la humanidad, es bueno tener claro inicialmente el concepto del término textil (del latín *texere*, tejer) “hace referencia a tejer las telas a partir de fibras, pero éste ha venido evolucionando hasta la actualidad, abarcando una gran gama de procesos, como el punto, anudado de alfombras, hilado de fibras sintéticas y tinción de tejidos” Warsha (2001).

En las épocas prehistóricas se utilizaba el pelo de los animales, plantas o semillas para la obtención de fibras. La seda se empezó a usar alrededor del año 2600 a.C. y a mediados del siglo XVIII se crearon las primera fibras sintéticas elaboradas a partir de celulosa o productos químicos derivados del petróleo que solas o mezcladas entre sí, o con fibras naturales, no han logrado desplazar a éstas últimas, como la lana, el algodón, el lino o la seda” (Warsha 2001).

De otra parte, se menciona el proceso de formar los filamentos para hacer el hilo y la utilización del huso, como primera herramienta que se uso para mecanizar el proceso de los hilados.

La seda es la única fibra natural formada por filamentos que se retuercen para obtener un hilo. Las demás fibras naturales hay que estirarlas, disponerlas en paralelo peinándolas y torsionándolas en una máquina continua de hilar que hace el hilo. El huso fue la primera herramienta para hilar; se mecanizó por primera vez en Europa alrededor del año 1400 d.C. con la invención de la rueda de hilar. A finales del siglo XVII se inventó la máquina de hilar algodón, que acciona varios husos a la vez. Más adelante, gracias a Richard Arkwright, que inventó la continua de hilar en 1769, y a Samuel Crompton, que introdujo la selfactina, que permitía a un solo operario manejar un millar de husos a la vez, la hilatura salió de los talleres artesanos rurales y se transformó en producción industrial. ” (Warsha 2001).

En cuanto a la fabricación de tejidos, el telar manual ha sido la máquina básica para tejer y empezaron a funcionar desde tiempos muy antiguos, con el desarrollo del lizo,² y en siglo XIII d.c. se introdujo la cárcola o pedal, que permitía el manejo de varios grupos de lizo. Sobre el aspecto de evolución de las diferentes máquinas mecanizadas Warsha, dice:

Con la incorporación del batán sobre bancada, que golpea la trama o los hilos de la trama para colocarlos en su lugar, el telar “mecanizado” se convirtió en el instrumento predominante en Europa y, excepto en las culturas tradicionales donde se mantuvo el manual, en todo el mundo. La lanzadera volante, inventada por John Kay en 1733, permite al tejedor impulsar la lanzadera automáticamente a todo lo ancho del telar, y fue el primer paso hacia la mecanización de la tejeduría. Edmund Cartwright desarrolló el telar accionado a vapor y en 1788, junto con James Watt, fundó en Inglaterra la primera fábrica textil accionada por vapor. Esto acabó con la dependencia que los talleres textiles tenían del agua, necesaria para accionar las máquinas; ahora podían instalarse en cualquier lugar. (Warsha 2001).

También fue importante la tarjeta perforada que apareció en Francia en 1801 gracias a Joseph Marie Jacquard y que pretendía tejer automáticamente patrones con dibujos, “las primeras máquinas eran de madera y poco a poco fueron sustituyéndola por modelos de acero y otros metales; desde ese entonces, el cambio tecnológico jugó un papel muy importante que progresivamente se vienen dando mucho más rápido y automatizado” (Warsha 2001).

En lo que tiene que ver con la tintura y estampado, inicialmente se utilizaban tintes naturales para dar los colores a los hilos, pero con descubrimientos de colorantes derivados del alquitrán de hulla en el siglo XIX y de las fibras sintéticas en el XX, mejoró ostensiblemente el perfeccionamiento de la tintorería.

La primera técnica de estampado fue la impresión con bloques coloreados (la serigrafía para tejidos se desarrolló a mediados del siglo XVII), pero pronto fue sustituida por el estampado mecánico. Los cilindros de cobre grabados se utilizaron por primera vez en Inglaterra en 1785, y a esto siguió un perfeccionamiento rápido que culminó en el estampado mecánico con cilindros de seis colores y registro perfecto. Las actuales estampadoras mecánicas producen más de 180 m por minuto de tejido estampado en 16 colores o más. (Warsha 2001).

² Cada uno de los hilos en que los tejedores dividen la seda o estambre para que pase la lanzadera con la trama. Definición de la Real Academia Española RAE

El acabado de los tejidos lo hacían al principio, por cepillado o tundido de la superficie rellenos o apresto de la tela, o con tratamiento de rodillos para darte aspecto lustroso.

Ahora los géneros se preencogen, se mercerizan (los hilos y tejidos de algodón se tratan con soluciones cáusticas para mejorar la resistencia y el brillo) y se someten a muy variados tratamientos de acabado para hacerlos inarrugables, mantener los pliegues y mejorar la resistencia al agua, el fuego y el enmohecimiento. Con tratamientos especiales se producen fibras de alto rendimiento, llamadas así por su extraordinaria solidez y resistencia extrema a altas temperaturas. Así, la aramida, una fibra similar al nylon, es más fuerte que el acero, y el kevlar, que se elabora a partir de aramida, se utilizan en la confección de tejidos a prueba de balas y prendas de vestir resistentes tanto al calor como a los productos químicos. Otras fibras sintéticas combinadas con carbono, boro, silicio, aluminio y otros elementos se utilizan para confeccionar materiales superligeros y superfuertes, utilizados en aviones, naves espaciales, filtros y membranas resistentes a los productos químicos, y ropa de protección para la práctica deportiva. (Warsha 2001).

Merece especial atención cómo se ha avanzado desde las épocas prehistóricas donde se empezó a usar la seda, hasta la incorporación de nuevos elementos, utilizando sustancias no solamente naturales sino químicas, siempre buscando la innovación, la productividad y un margen de ganancias cada vez más alto, sacrificando los recursos limitados que la naturaleza ofrece e interviniendo en procesos naturales alterando su equilibrio.

De otra parte, la producción textil fue una actividad artesanal en un medio rural donde participaban pequeños grupos artesanos hábiles; debido al desarrollo tecnológico aparecieron grandes empresas de textiles especialmente en el Reino Unido y los países de Europa Occidental, que prontamente emigraron a nuevas tierras del recién nuevo descubierto continente y en especial en los Estados Unidos donde los ingleses llevaron sus fábricas textiles en Nueva Inglaterra, allí inventores como Eli Whitney diseñó la desmotadora de algodón, la cual limpiaba el algodón en rama a gran velocidad, espoleó la demanda de tejidos de algodón. (Warsha 2001).

En Francia Barthelemy Thimonnier:

Obtuvo la primera patente por su máquina de coser y a los once años ya tenía 80 máquinas que ejercían la labor de coser los uniformes del ejército Francés, desafortunadamente varios sastres lo vieron como una competencia malsana para su

medio de vida, y fueron destruidas, de igual manera Walter Hunt, quien con su diseño de máquina de coser, desistió de la idea puesto que pensó que dejaría a muchas costureras sin trabajo. (Warsha 2001).

También es importante resaltar que:

El invento de la máquina moderna se debe a Isaac Merritt Singer, el cual diseñó el brazo voladizo, el prensatelas, una rueda que conduce el tejido hacia la aguja y un pedal en vez de manivela, dejando las manos libres para guiar el tejido. (Warsha, 2001).

Después de esto, se fundaron varias empresas de gran producción y como consecuencia de los adelantos tecnológicos, se impulsó la industria textil moderna, obteniéndose unos cambios profundos en la vida familiar y social que terminaría englobándose bajo la llamada Revolución Industrial, después se presentaron otros cambios como la producción en las regiones con mano de obra barata y con excelentes factores de producción, constituyéndose la industria textil como un producto importante en el suministro de bienes esenciales y ejerciendo influencia en el comercio y la economía internacional.

Tendencias mundiales del sector textil.

Según cifras del Ministerio de Comercio Industria y Turismo (2009):

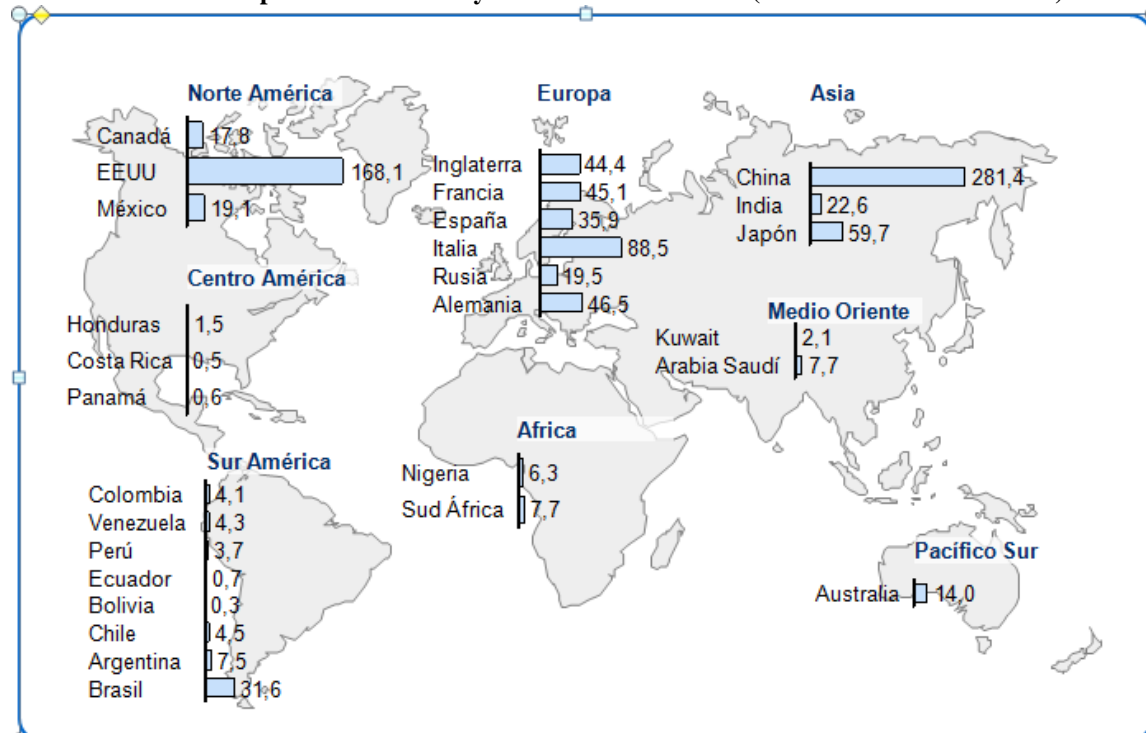
Actualmente, a nivel internacional la industria textil ha crecido continuamente alcanzando en niveles de los US\$ 2.000 millones de dólares para el año 2007 y dentro de estos, las fibras textiles (hilaza de algodón, rayón y acetatos) llega a una participación del 2.9%, en mercados de Asia (43%), Europa (32%) y América (25%), de otro lado, en cuanto a los textiles y confecciones ocupa el 4.1% y composición es en América (35%), Asia – Pacífico (33%) y Europa (32%).

Lo anterior demuestra, que el mercado de textiles y confecciones lo lidera América, debido a la implementación de procesos industriales en la confección, contrario con la producción de fibras que actualmente es dominado por Asia-Pacífico, por lo que es una oportunidad bastante interesante para explorar por parte de la producción nacional, debido al auge de esta industria en el continente americano que permite visualizar su incursión en otros mercados alternativos alrededor del mundo.

En la Gráfica 1 se aprecia el consumo aparente de textiles y confecciones en el año 2008 de acuerdo con un estudio contratado por Ministerio de Comercio Industria y Turismo, en el 2009.

Esto indica que existe un desarrollo importante en el consumo de las confecciones, en especial en América del Norte y en Asia, predominando el consumo de prendas de vestir femeninas con un casi 60% del mercado total de prendas.

Gráfica 1. Consumo aparente de textiles y confecciones año 2008 (US miles de millones 2008)



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo año 2008. Programa de Transformación Productiva

De otra parte, se destacan en cuanto a la producción de fibras textiles, textiles y prendas de vestir los siguientes países, como se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Países de acuerdo a producción y elaboración de prendas

Fibras textiles	China, Alemania
Textiles	España, Brasil
Prendas de Vestir	Francia, Estados Unidos, Alemania, España

Fuente: Elaboración propia con base en información del Programa de Transformación Productiva. Ministerio de Comercio Industria y Turismo 2008

Como se puede apreciar la industria textil ofrece un dinamismo versátil lo cual implica cambios de liderazgo dependiendo del aprovechamiento de las condiciones externas.

Cabe resaltar el papel protagónico que algunos países llamados del tercer mundo, han desarrollado con respecto a este sector, entre ellos se destaca Turquía, que ha jugado un papel preponderante, ubicándose dentro de los 10 mayores proveedores de textiles y confecciones a niveles mundial y entre los dos mayores proveedores de Europa, llegando a representar el 15% del total de las exportaciones. Igualmente, por la parte del Continente Americano, se resalta al Perú, que durante los años comprendidos entre el 2003 y el 2007 ha tenido un crecimiento del 20% anual y actualmente goza de un reconocimiento internacional como productor de prendas de vestir. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2009)

Estos países han soportado su desarrollo en estrategias como el trabajo coordinado, el identificar una estrategia común, apalancamiento de sus fortalezas, calidad de los insumos, alto grado de integración de la industrial y principalmente la utilización del algodón como materia prima principal en la elaboración de productos, para destacar las principales.

Finalmente, en la actualidad respecto a la industria textil y de ropa, se mueven tendencias como el aumento en la importancia de la responsabilidad social y allí cabe el manejo ético en cuanto a procesos productivos como contar con rangos orgánicos, mejores productos, más económicos y combinación de prendas de bajo costo y de gama alta.

Situación del sector textil en Colombia.

En Colombia, “las actividades manufactureras contribuyen con un 14.5% en promedio al PIB nacional, siendo estas las de mayor efecto multiplicador sobre otras actividades de la economía nacional” (Rebolledo, Lopez, & Velasco, 2013).

Actualmente, el sector textil, confección:

Representa más del 5% del total de exportaciones del país, lo que concluye que no es el mas importante, además, ocupa a 130.000 personas, como más del 20% del total de la población ocupada para el sector manufacturero y en cuanto a las exportaciones en los últimos años, ha tenido un crecimiento muy superior al del mercado global, pero importa más textiles que los exportados, pero tiene un efecto contrario al referirse a las exportaciones de las confecciones. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2009).

Esta tendencia hace que el país mire hacia sectores potenciales que se pueden desarrollar como el textil, como consecuencia del aumento en la tendencia a nivel internacional pudiendose

convertir en un punto de partida, de la innovación y creación de nuevos mercados, que jalonen las pequeñas, medianas y grandes industrias.

Sin embargo:

También se identifican como características principales del sector, la informalidad de los procesos productivos, llegando a un porcentaje superior del 40%, la baja oferta de personal técnico e investigadores, deficiente cooperación entre los diferentes miembros de los eslabones, infraestructura concentrada en las grandes ciudades, volatilidad de la tasa de cambio y la inflexibilidad de la normatividad para ajustarse a los costos adecuados y el aumento de la misma que puede ocasionar incremento en la informalidad. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2009).

“En Colombia, predominan las pequeñas y medianas empresas con más del 80% de los establecimientos registrados, pero solamente el 15% que son las grandes empresas, son las que ocupan el 90% de la mano de obra del sector” (Rebolledo, Lopez, & Velasco, 2013). Las tendencias propuestas por las entidades gubernamentales:

Van desde el crecimiento de mercado interno acorde al nivel de ingresos del país, hasta desarrollar el potencial de las exportaciones, pasando por el fortalecimiento de la pertinencia educativa, promover el bilinguismo, la capacitación del capital humano, estimular la formalización de la industria, atacar el contrabando, estimular la inversión extranjera, programas de ética ecológica con baja explotación infantil y acceso de tecnología, entre otros. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2009).

Estas alternativas han sido debatidas ampliamente por los agentes constituidos en la industria textil, constituyéndose en un punto de partida para impulsar el sector.

La afectación ambiental del sector textil en Colombia.

Sin embargo, con el avance en la industria textil desde la época de la revolución industrial, también han existido afectaciones en el medio ambiente ocasionado por la implementación de nuevos sistemas de producción representados en maquinaria con procesos tecnológicos, no siempre amigables con los recursos naturales, en este aspecto Warsha (2001), hace referencia a los impactos que se vienen presentando en esta manufactura:

Los principales problemas ambientales que provocan las fábricas de géneros textiles están relacionados con las sustancias tóxicas que liberan a la atmósfera y las aguas residuales. Además de los agentes potencialmente tóxicos, también los malos olores suelen ser motivo de preocupación, sobre todo cuando las plantas de estampación y tintura están cerca de zonas residenciales. Las salidas de ventilación pueden contener vapores de disolventes, formaldehído, hidrocarburos, ácido sulfhídrico y compuestos metálicos. A veces los disolventes se recuperan y destilan para reutilizarlos. Los residuos de formaldehído y algunos complejos de metales pesados (la mayoría de los cuales son inertes) pueden ser suficientes para irritar la piel y sensibilizar a quienes llevan tejidos teñidos. El formaldehído y los disolventes residuales de las alfombras y tejidos utilizados en tapicería y cortinas continúan desprendiendo vapores durante algún tiempo. En los edificios cerrados herméticamente con acondicionamiento del aire por recirculación en lugar de por intercambio de aire con el exterior estas sustancias alcanzan en ocasiones una concentración suficiente para inducir síntomas en los ocupantes del edificio. (Warsha, 2001)

Como se puede apreciar, el desarrollo de la industria trae inevitablemente consecuencias que afectan considerablemente el medio ambiente, producto de la emisión de factores contaminantes por la utilización de insumos químicos, entre otros, que deterioran de una manera grave los recursos naturales.

De acuerdo con un estudio realizado por FUNDES Colombia se estableció mediante un gráfico, los principales impactos ambientales que generan las diferentes actividades de las materias primas de la producción de textiles, tal y como se aprecia en la Tabla 2.

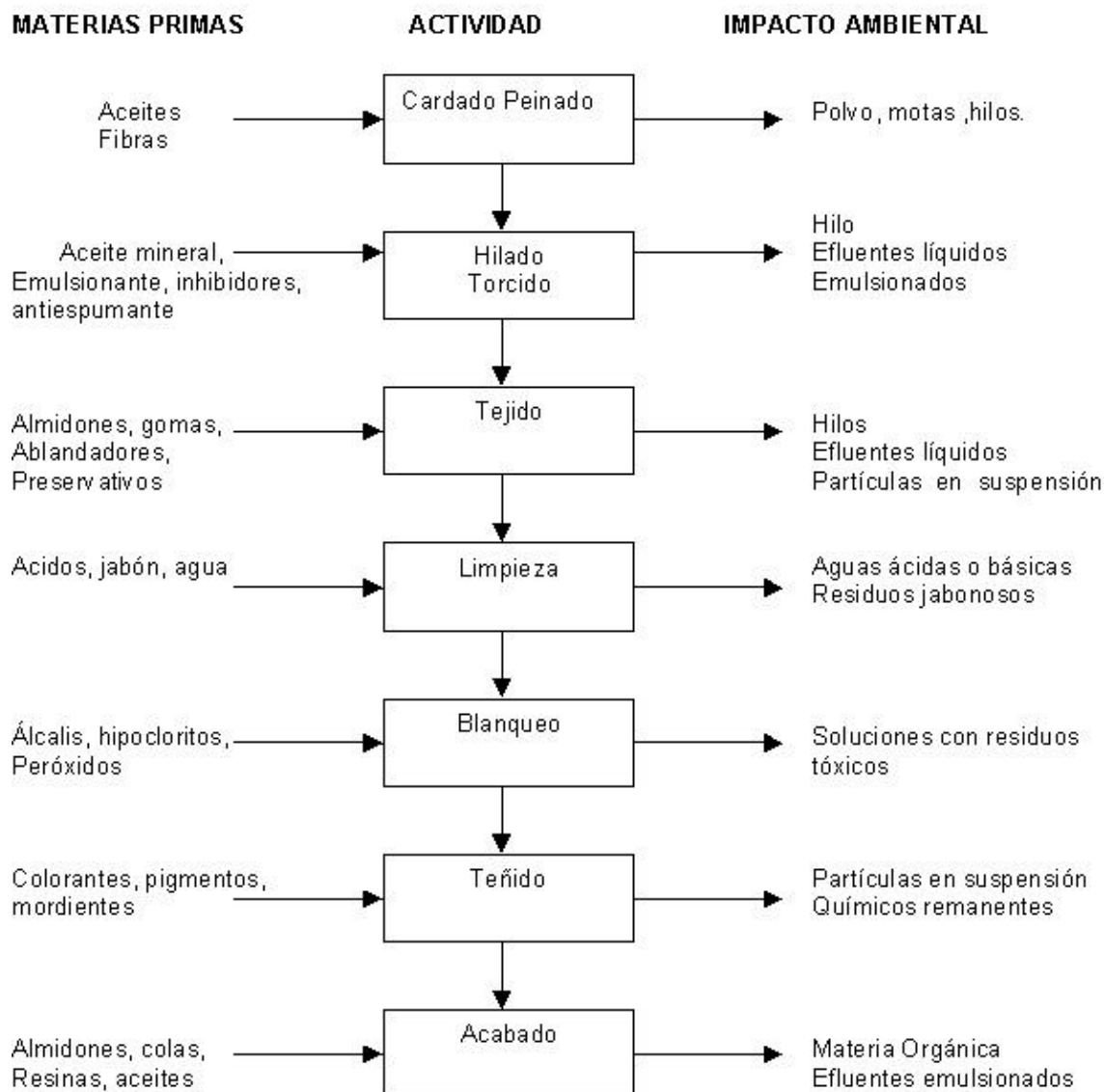
Como se puede evidenciar, son un sinnúmero de impactos que generan a lo largo y ancho del proceso, desde polvo, motas, e hilos hasta los efluentes, residuos jabonosos y tóxicos, partículas de suspensión, materia orgánica entre otros, y eso sin contar el manejo que se le puede dar al capital humano que interviene en el mismo, como la explotación infantil, el trabajo mal remunerado, que si bien no genera un impacto a los recursos, si desmejora la condición del personal que se encuentra laborando en esta actividad.

Adicionalmente, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA, (2004), identificó de manera general las afectaciones hacia los cuatro componentes: hídrico,

atmosférico, suelo y social, describiendo de una manera precisa los daños que produce la industria textil. En cuanto al hídrico, resalta la:

Importancia de las características del agua residual y los grandes vertimientos ocasionando una gran carga contaminante, lo que produce también problemas en la red de alcantarillados debido a las altas concentraciones químicas como los sulfuros y sulfatos; al atmosférico con la emisión de gases de los sistemas de combustión fósiles, componentes orgánicos volátiles provenientes de los solventes y la generación de ruido y vapor de agua afectando a los trabajadores. DAMA, (2004).

Tabla 2. Proceso Productivo textil impactos ambientales



Fuente: Guía de Buenas Practicas para el Sector Textiles FUNDES Colombia 2001

Por otra parte, en lo referente al suelo:

En la generación de residuos no peligrosos como motas, fibras, recortes de carton, y los peligrosos asociados con los empaques recipientes de insumos químicos y aguas residuales que sin duda alguna producen altos niveles de contaminación, deteriorando los mismos y bajando su capacidad productiva; por último y en cuanto a lo social, tiene que ver con el nivel de riesgo que representa la actividad para la salud de los trabajadores, por la presencia de altos niveles de ruido, temperatura, humedad, y las condiciones de explotación del capital humano-incluido el infantil-, las malas remuneraciones, y jornadas extenuantes, entre otras. DAMA, (2004).

Producción más limpia.

El concepto de Producción más limpia (P+L) fue introducido en el año de 1989 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUM) y definido como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada y aplicada a procesos, productos y servicios para mejorar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente” (Arroyabe, & Garcés, 2007). Por lo tanto, es una estrategia de carácter preventivo la cual se le puede aplicar a los diferentes procesos industriales y comerciales, cuyo principal fin es reducir las emisiones y/o descargas en la fuente, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental, pero también aumentando la productividad y la competitividad de las labores.

Llaman la atención (Arroyabe, & Garcés, 2007), cuando establecen cinco acciones que pueden tener una participación individual o colectiva, para establecer una producción mas limpia:

1. La minimización y el consumo eficiente de insumos, agua y energía
2. La minimización del uso de insumos tóxicos
3. La minimización del volúmen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo
4. El reciclaje de la máxima proporción de residuos en la planta o proceso productivo y, si no, fuera de ella o él
5. La reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida, desde la planta hasta su disposición final

En los procesos de producción se busca conservar las materias primas y energía, eliminando las materias primas tóxicas y reduciendo la cantidad y toxicidad de todos los

desechos y desde el punto de vista del producto terminado busca reducir los impactos negativos a lo largo del ciclo de vida, desde la extracción hasta la disposición final.

La P+L requiere modificar las actitudes, desarrollar una cultura de gestión ambiental responsable mediante la formulación de políticas nacionales y la evaluación de alternativas tecnológicas que busquen la reducción de los residuos desde su origen, la reutilización de los recursos y el tratamiento o control de los desperdicios, esto quiere decir, que la P+L no necesariamente implica que no genere cero emisión, sino que los beneficios sociales marginales sean equivalentes a los costos sociales marginales en lograr tales reducciones (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Igualmente:

La implementación de medidas de producción más limpia al interior de una empresa, cualquiera que sea su tamaño, significa básicamente establecer prácticas preventivas tendientes a reducir la generación de residuos y emisiones, utilizar en mejor forma los recursos disponibles y mejorar la calidad de la producción (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Por otra parte “las tecnologías de producción limpias (procesos) del sector industrial reducen los contaminantes, la cantidad de energía y recursos naturales necesarios para su producción, comercializa y usa sus excedentes por medio de cambios en los procesos productivos” (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Otro punto importante es la reducción del origen que incluye el uso racional de los recursos y materias primas y el uso de materiales menos nocivos para el ambiente denominanse las buenas prácticas productivas, generando recursos de mejor calidad y con menor impacto negativo ambiental.

Algunas modalidades planteadas por Arroyabe & Garcés (2007), con respecto a esta práctica, son las siguientes:

a. Cambios en las materias primas o insumos: corresponde al uso de materias primas e insumos que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos. El resultado de estos cambios es una minimización de los residuos y una menor exposición de los trabajadores a contaminantes producidos en el proceso manufacturero.

b. Cambios de tecnología: esto significa modificar sistemas obsoletos o costosos por tecnologías adecuadas donde la inversión es recuperada en el corto plazo, por el ahorro de materias primas e insumos y/o mejoramiento de la productividad. Estos cambios generan beneficios ambientales debido a que el uso más eficiente de las materias primas e insumos tiene como consecuencia una disminución en la cantidad de residuos y vertimientos.

c. Cambios en las prácticas de operación: la aplicación de buenas prácticas de gestión de operaciones en la empresa se basa en la aplicación de una serie de procedimientos y/o políticas organizacionales y administrativas destinadas a mejorar y optimizar los procesos productivos y a promover la participación del personal en actividades destinadas a lograr la minimización de los residuos. Dentro de estas prácticas se incluyen las políticas de personal, como capacitación o uso de incentivos, las medidas de prevención de pérdidas y las mejoras en los procedimientos como la implantación de sistemas de documentación adecuados, la optimización del manejo y almacenamiento de materias primas, el control de inventarios y la programación de la producción, entre otros. (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Además:

Después de agotadas las alternativas de reducción en los orígenes, se debe poner especial atención en la reutilización de las materias e insumos dentro o fuera de la industria, permitiendo la incorporación nuevamente al mismo proceso productivo. Cuando no sea posible reutilizar o reciclar los residuos, conviene agotar las posibilidades que estos se conviertan en insumos para otra industria, que puede ser de gran ayuda a la misma. (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Finalmente:

Cuando no existan las posibilidades de reducción del origen ni el reciclaje o reutilización de materiales, se debe considerar la opción de tratamiento y disposición final de residuos que por lo general ocasionan altos costos y ambientalmente no son tan eficientes como se espera. (Arroyabe, & Garcés, 2007).

Según Arroyabe y Garcés (2007) lo anterior, es concordante con el objetivo de impactar en un nivel mínimo las condiciones actuales de los recursos naturales para seguir los lineamientos

direccionados por la Organización de las Naciones Unidas, en la conservación y manejo de la sostenibilidad.

Antecedentes de la producción más limpia en Colombia.

El concepto de producción limpia es relativamente joven y su aplicación en Colombia más aún, las primeras acciones se remontan hacia el año de 1997 donde el Ministerio del Medio Ambiente adoptó la política Nacional de Producción más limpia para impulsar la nueva institucionalidad ambiental en el país (Van Hoof & Herrera, 2007), (Ver Gráfica 2).

No obstante, todavía es una estrategia emergente para afrontar los retos ambientales de la industria y en especial los económicos con la implementación de los Tratados de Libre Comercio y la apertura de nuevos mercados establecida por el gobierno nacional y articulada con la tendencia mundial que es la globalización e intercambio de bienes y servicios en un gran mercado donde no existan fronteras ni físicas, ni imaginarias.

Gráfica 2. Objetivo y estrategias de la Política Nacional de Producción más limpia 1997



Fuente: Van Hoof y Herrera (2007). La Evolución y el futuro de la producción más limpia

Respecto a la implementación del tema de Producción más limpia desde que se formuló ésta política, se han diseñado iniciativas a las cuales se han atendido desde varias prioridades ambientales; Van Hoof & Herrera (2007) hace un resumen de las principales que se han llevado a cabo en el país y menciona que a pesar que no existen resultados consolidados, se destacan algunos en pro de la producción más limpia. (Ver Tabla 3).

Una de las partes más destacadas en cuanto a la evolución de la P+L, fue la formulación de guías ambientales para los diferentes modos de producción dependiendo del sector en donde se mueva la industria, éstas contienen una serie de tecnologías no muy complejas de implantar y que pretenden tener comportamientos amigables con el medio ambiente, para garantizar su sostenibilidad a corto plazo, como primer paso a un manejo sustentable de los recursos limitados disponibles en la actualidad.

Se desarrollaron en total 55 guías incluida la del sector textil, que será un tema tratado posteriormente.

La implementación de estos procesos proteccionistas ha traído una serie de consecuencias positivas en los sistemas de gestión ambiental, Van Hoof & Herrera (2007) explica que si bien la P+L ha contribuido al mejoramiento continuo de las empresas, la adopción hasta el momento solamente se ha limitado a la gran y mediana empresa y no ha transcurrido a las pequeñas empresas y microempresas por lo que recomienda una serie de estrategias que se deben implementar en las PYMES, hay que resaltar que según (Alburquerque) en América Latina el número de establecimientos considerados como micro y pequeña empresa formal representa el 96.2% del total y ocupa a un 57% de la población empleada en promedio, para Colombia los anteriores porcentajes son del 95.9% y 66.4% respectivamente, allí radica el papel vital que juegan en el manejo de procesos productivos, muchos de ellos artesanales que afectan de una manera u otra el medio ambiente, por eso, es importante que desde el punto de vista de las PYMES se tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a. Asegurar la implementación de las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente como estándares mínimos de la actividad manufacturera.
- b. Capacitación permanente de personal en prácticas y tecnologías de producción más Limpia.
- c. Identificar y participar de manera activa en programas de mejoramiento ofrecidos por gremios, autoridades e instituciones de apoyo como universidades, SENA, cámaras de comercio, entre otros.
- d. Buscar el aprovechamiento de nichos de mercado de clientes (industriales o de consumo) que valoran los avances en el desempeño ambiental y social de la empresa. (Van Hoof & Herrera, 2007).

Guía ambiental del sector textil.

Retomando la iniciativa de las guías ambientales expresada anteriormente, el Ministerio de Medio Ambiente y por una donación otorgada por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo Ottawa, Canadá en cooperación con la Corporación Promoción de la Pequeña Empresa Ecoeficiente Latinoamericana PROPEL y la Fundación Suiza para el Desarrollo Sostenible en América Latina FUNDES, desarrollaron un proyecto que tenía como objetivo la promulgación de la Guía Ambiental: Buenas Prácticas de Producción más Limpia en las PYME del Sector Textil.

Tabla 3. Acciones llevadas a cabo con respecto a la Producción más limpia en Colombia

INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	ALCANCE
Política Nacional de PML	Lineamiento de gobierno que forma el marco oficial de referencia para autoridades regionales y que orienta la promoción de la PML.	<ul style="list-style-type: none"> - Documento oficial de política. - Agendas Interministeriales: para promover la inclusión del tema ambiental en las decisiones sectoriales. - Seminarios de divulgación: 3 seminarios de PML de las Américas, 1 seminario para la evaluación de la política y una publicación de evaluación (1996).
Centros especializados en asistencia técnica y capacitación en PML	Organizaciones legalmente constituidas que brindan servicios de asistencia técnica y capacitación a empresas y que operan programas enfocados a la promoción de la PML.	<ul style="list-style-type: none"> - (i) Centro Nacional de Producción más Limpia y tecnologías ambientales, (ii) centros regionales de impulso a la Producción más Limpia: nodo de Santander, nodo del Eje Cafetero, nodo de la Costa Atlántica y nodo del Valle del Cauca ((iv) iniciativas de ONG's (CINSET, ODES, CAE). - Proyectos de asistencia técnica (elaboración de planes de implementación de alternativas preventivas). - Publicaciones de guías de buenas prácticas y casos de PML.
Programas temporales de PML promovidos por autoridades ambientales	Programas temporales que promuevan la PML generalmente entre PYMES. La promoción consiste en brindar servicios de información, capacitación y asistencia técnica, con participación de entidades de apoyo.	<ul style="list-style-type: none"> - (i) ACERCAR Industria (DAMA, CAR, CCB) (ii) ACERCAR Transporte, (DAMA, CCB) (iii) Ventanilla Ambiental Cúcuta, (iv) Ventanilla Ambiental de la Área Metropolitana de Medellín. - Proyectos de asistencia técnica (elaboración de planes de implementación de alternativas preventivas). - Taller, cursos de capacitación. - Cursos y publicaciones de guías de buenas practicas y casos de PML.
Convenios de PML	Acuerdos formales entre autoridades y sectores productivos para avanzar en actividades conjuntas que contribuyan a la gestión ambiental del sector productivo.	<ul style="list-style-type: none"> - 62 convenios firmados en los sectores: 9% agroindustriales, 66% agropecuarios, 9% industriales; 6% mineros; 10% con sectores de servicios [15]. - 6 convenios han cumplido su vigencia de 10 años: Sector palmero, Zona industrial de Muzamal, Hidrocarburos, Floricultores en Antioquia, sector de caña de azúcar, Valle de Aburrá.
Políticas regionales de PML	Procesos de concertación entre actores de gobiernos regionales, los sectores productivos y de apoyo (instituciones de educación y servicios de asistencia) que terminan en un documento formal expedido por la autoridad regional, lo que orienta y promueve la implementación de programas y proyectos de PML en la región.	<ul style="list-style-type: none"> - Corporaciones Autónomas regionales expedieron su política regional de PML: Corantioquia, Corpocaldas.
Programas de autogestión ambiental	Programas de reconocimiento público por parte de autoridades ambientales de avances en gestión ambiental de empresas privadas.	<ul style="list-style-type: none"> - 4 programas regionales de reconocimiento al desempeño ambiental empresarial: FREAD (Secretaría del Medio Ambiente de Bogotá, 6 versiones), PROGRESA (CORNARE; 6 versiones), (CARDER, 1 versión), (CARDIQUE, 1 versión).
Programas académicos de educación	Programas de educación formal en universidades y centros de educación técnica que buscan formar profesionales especializados en PML. Los cursos y/o diplomados generalmente se desarrollan en facultades y/o programas de ingeniería (industrial, ambiental, mecánica, química).	<ul style="list-style-type: none"> - 18 Universidades: Universidad de Antioquia, EAFIT, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Norte, Universidad Industrial de Santander, Universidad ICESI, Universidad del Valle, Universidad Autónoma de Cali, Universidad Distrital, Escuela de Ingeniería, Universidad Javeriana, Universidad de los Andes, Universidad Externado, Universidad Libre de Pereira, Universidad Autónoma de Manizales, Universidad Católica de Manizales, Universidad Nacional de Manizales. - Lineamientos ICFES para incluir asignaturas sobre PML en carreras de ingeniería industrial.
Programas de investigación	Programas de investigación en ciencias y tecnología enfocados a desarrollar nuevos conocimientos y/o tecnologías relacionados con la aplicación de la PML en la industria colombiana y financiados por Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> - (i) PML en redes de empresas del sector curtiembre (CINARE – Universidad del Valle), (ii) Analisis de Ciclo de Vida (Universidad Pontificia Bolivariana).
Lineas de financiación	Lineas de financiación enfocadas específicamente a disponer recursos para empresas que buscan implementar alternativas preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Línea de Crédito Verde del Centro Nacional de Producción más Limpia con apoyo del gobierno suizo. - El programa BID-SINA para impulsar proyecto de Producción más Limpia. - Programa Gestión Ambiental Productiva (GAP) del Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID).

Fuente: Van Hoof, Herrera (2007). La Evolución y el futuro de la producción más limpia

Tabla 4. Acciones llevadas a cabo con respecto a la Producción más limpia en Colombia (cont)

INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	ALCANCE
Guías ambientales	Publicaciones con información sobre normatividad, buenas prácticas y tecnologías limpias aplicadas a un sector en específico.	- Al menos 55 guías de diferentes sectores.
Instrumentos fiscales	Incentivos tributarios para estimular una producción más limpia e inversiones ambientales	Orden nacional: - Exención del impuesto al valor agregado –IVA- para bienes ambientales e importados. - Deducción de la renta líquida (impuesto de renta) por inversiones ambientales. Orden municipal: - Reducción del impuesto predial (DAMA), reducción del impuesto de industria y comercio (Sabaneta). - Deducción de impuestos gravables (Itagüí).
Instrumentos económicos	Cobros por el uso de recursos naturales o por contaminar, que impulsan la Producción más Limpia y atienden diversas prioridades ambientales.	- Tasa retributiva (1997). - Tasa de uso de agua (2004). - Mercado de emisiones atmosféricas (en diseño 2007).
Cumplimiento de Acuerdos Multilaterales Ambientales	Promoción de reconversión industrial con propósitos ambientales impulsada por obligaciones y apoyo de los acuerdos internacionales que ha suscrito el país.	- Protocolo de Montreal, reconversión de múltiples empresas para prevenir gases que dañan la capa de ozono. - Otros acuerdos: Cambio Climático estrategias asociadas con eficiencia energética y residuos y sustancias peligrosas (BASILEA, ESTOCOLMO) estrategias de prevención y aprovechamiento.

Fuente: Van Hoof, Herrera (2007). La Evolución y el futuro de la producción más limpia

Dentro de la guía ambiental, se proponen cuatro frentes para el manejo de Producción más limpia a saber.

1. Gestión con proveedores
2. Almacenamiento
3. Alimentación del Proceso
4. Proceso Productivo
5. Manejo de Residuos (FUNDES Colombia, 2001).

La primera de ellos, Gestión de proveedores, tiene como objetivos la incorporación de materias primas que sean amigables con el medio ambiente y a su vez, sean menos contaminantes, la concertación con los proveedores para que las materias primas sean suministradas en envases y contenedores retornables, realizar buenas prácticas de Ecodiseño de productos y la realización de pruebas de calidad en el ingreso como en el almacenamiento de la materia prima. De otra parte, propone la sustitución de materias primas de origen químico utilizadas en los procesos de acabados o que incluyen pretratamientos y tratamientos, en la tabla 5 se establecen cuáles serían esos productos sustitutos:

Tabla 5. Algunos sustitutos y ventajas en el proceso textil

QUIMICO ACTUAL	SUSTITUIR POR / AÑADIR	VENTAJAS /OBSERVACIONES
ácido fórmico	ácido acético	Reduce la DBO en los efluentes del teñido
Detergentes no biodegradables	Detergentes biodegradables	Disminuyen la carga de contaminantes en las aguas residuales y facilitan su tratamiento
Enzimas para ablandar el algodón	Peróxido de hidrógeno	Genera CO ₂ y agua en vez de almidón hidrolizado que eleva la DBO
Hipoclorito o clorito de Sodio	Peróxido de hidrógeno	Ventajas técnicas y ecológicas en el blanqueo
Productos base solvente (limpieza de máquinas)	Productos base agua	Disminuye la carga de contaminantes en el agua residual y las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV)
Productos con Cromo	Químicos equivalentes sin Cromo*	Reduce la carga de Cromo en las aguas residuales y el riesgo de exposición a compuestos tóxicos
Químicos auxiliares como los fosfatos	Ácido acético y EDTA	Reduce la carga de fosfatos en el agua residual
Reactivos	Combinar con nuevos agentes de lavado	Incrementar la eficiencia de lavado, disminuir el consumo de agua e incrementar e incrementar la velocidad de reacción
Sulfato de sodio	Cloruro de sodio	Reducir la concentración de sulfatos en las aguas residuales
Colorantes	Añadir reactivos para mejorar la fijación del color	Reduce la cantidad de colorante que no reacciona y la degradación en los baños usados, aumentando las posibilidades de reuso de las aguas de lavado
Colorantes con Cobre	Colorantes sin Cobre (en general tintes menos tóxicos)	Reduce la carga de metal en el agua residual; puede sacrificar el rango de sombras de color alcanzado (reducen la carga de contaminantes en el agua residual y disminuyen los riesgos del personal expuesto)
Colorantes dispersos y reactivos	Reactivos de alta temperatura (permiten la aplicación simultánea de colorantes dispersos y reactivos)	Reducen la energía necesaria y eliminan la necesidad de un baño cáustico posterior al teñido disperso
Colorantes económicos (tipo chino)	Colorantes tipo europeos	Ahorro de tiempo, agua y energía (se recomienda hacer una evaluación previa de todos los costos involucrados)

Fuente: Guía de Buenas Prácticas del Sector Textil. Ministerio de Medio Ambiente. FUNDES

En cuanto al almacenamiento, “se deben tener políticas de materias primas, producto terminado y almacenamiento temporales, con requisitos mínimos de higiene, seguridad industrial, salud ocupacional, todo de acuerdo a la normatividad vigente” (FUNDES Colombia, 2001).

Posteriormente, en la “alimentación del proceso, se desea hacer eficiente el transporte de materias primas, establecer programas de mantenimiento de equipos de combustión interna, tener profesional capacitado para la manipulación de materias primas y los materiales requeridos del proceso” (FUNDES Colombia, 2001).

El cuarto lugar habla del proceso productivo y plantea la adopción de tecnologías amigables con el medio ambiente, el ajuste de los métodos de teñido que traigan como consecuencia la disminución del consumo de materias primas, agua y energía, además de establecer unos procedimientos muy concretos en cuanto a la utilización de Hidrosulfito, Soda Cáustica, Sales, Colorantes y teñidos.

Y por último, en el manejo de residuos se pretende evitar al mínimo la generación de residuos e impulsar las políticas de prevención, minimización, optimización, valorización y tratamiento en todas las etapas del ciclo productivo.

Para ello se formulan unos métodos de disposición que se encuentran relacionados en la tabla 6.

A manera de resumen, se puede decir que los procedimientos incluidos en la guía ambiental sin lugar a dudas pueden implementarse debido a lo simple de ellos, no se requiere de mayores inversiones económicas y si se obtienen beneficios meritorios para toda la comunidad, siempre y cuando exista una sensibilización sobre los actores que participen de una manera directa en la implementación y puesta en marcha de las mismas.

Algunos ejemplos en la aplicación de tecnologías más limpias en empresas de textiles.

Es importante resaltar que ya se tienen experiencias muy concretas en la aplicación de medidas de tecnologías limpias amigables con el medio ambiente producto de la inquietud de empresas de carácter privado en el sector textil, producto de investigaciones financiadas y llevadas a cabo por parte de las mismas, articulando las guías ambientales y proporcionando elementos novedosos buscando siempre perfeccionar los métodos de manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, esto solo es un ejemplo de aplicación que puede ser replicado en empresas de menor calado, de acuerdo con sus características particulares.

Tabla 6. Métodos de disposición de residuos de la industria del textil

RESIDUO DENOMINACIÓN OFICIAL	METODO DE DISPOSICIÓN RECOMENDADO.	DISPOSICIÓN ACTUAL
Aceite Lubricante gastado	Reciclaje. Aprovechamiento térmico en hornos. Tratamiento físico-Químico	Se emplea como combustible en hornos y calderas.
Tambores metálicos vacíos	Reuso interno. confinamiento controlado	Se desecha o comercializan.
Lodos de tratamiento de Aguas residuales.	Aprovechamiento térmico industria cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso. Confinamiento controlado.	Se envían al relleno Sanitario.
Tambores y contenedores con residuos de tintes.	Aprovechamiento térmico indus. cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso Confinamiento controlado.	Se retorna al proveedor para reusarlos.
Residuos de detergentes, jabones y agentes dispersantes.	-----	-----
Residuos ácidos y alcalinos.	Reuso interno. Aprovechamiento térmico industria cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso Tratamiento físico-Químico	Red de Alcantarillado.
Residuo Denominación Oficial	Método de Disposición Recomendado.	Disposición actual
Hebras y trapos impregnados con aceite.	Aprovechamiento térmico industria cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso.	Relleno sanitario.

Fuente: Guía de Buenas Prácticas del Sector Textil. Ministerio de Medio Ambiente. FUNDES

Tabla 7. Métodos de disposición de residuos 2 (conti)

RESIDUO DENOMINACIÓN OFICIAL	METODO DE DISPOSICIÓN RECOMENDADO.	DISPOSICION ACTUAL
Trapos con thinner y pintura.	Aprovechamiento térmico industria cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso.	Relleno sanitario.
Bobinas de plástico	Reuso interno. Reciclaje externo. Reuso interno de materiales con tratamiento.	Reuso
Bolsas de plástico.	Reuso interno. Reciclaje externo. Reuso interno de materiales con tratamiento.	Se Reciclan.
Borra y estopa.	Aprovechamiento térmico industria cementera Planta de tratamiento térmico de residuos peligroso. Reciclaje externo.	Se Reciclan.
Chatarra	Reuso interno.	Reuso
Conos de cartón	Reuso interno. Reciclaje externo. Reuso interno de materiales con tratamiento. Aprovechamiento térmico industria cementera	Se Reciclan.
Cubiertas (poliéster)	Reuso interno. Reciclaje externo. Reuso interno de materiales con tratamiento. Aprovechamiento térmico industria cementera	Se Reciclan.
Recortes de tela	Reuso interno.	Reuso
Tarimas de madera	Reuso interno. Reciclaje externo. Reuso interno de materiales con tratamiento.	Se Reciclan.
Polietileno	Reuso interno. Aprovechamiento térmico industria cementera	Reuso

Fuente: Guía de Buenas Prácticas del Sector Textil. Ministerio de Medio Ambiente. FUNDES

En el caso de ENKA:

Una compañía productora de nylon y poliéster en Latinoamérica, cuyo portafolio incluye resinas, hilos y cuerdas industriales, fibras textiles y productos complementarios, en el año de 2009 construyó una de las plantas de reciclaje PET (polietilén tereftalato), con capacidad de procesar 11.000 toneladas de botellas al año, que transforma en fibras textiles y las comercializa, produciendo a partir de esta materia prima, producción de hilazas 100% poliéster o en mezcla con algodón (PTP, 2012).

Dentro de los beneficios destacados en este proyecto figuran la disminución del 92% del consumo de energía y reducción del 72% del CO₂, comparado con la producción del mismo producto con insumos vírgenes.

Para COATS Cadena Andina S.A., empresa creada para producir hilos para coser bordar y tejer, ha implementado modificaciones en las tuberías de descarga y la implementación de estructuras que faciliten recuperar aguas de enfriamiento, aguas lluvias y de escorrentía que permiten capturarla y usarla en el proceo de tintorería sin afectar la calidad de los teñidos. La compañía optimiza su proceso de descontaminación con implementación de procesos biológicos amigables con el medio ambiente; obteniendo entre otros, la recuperación de 70.000 m³/año provenientes de lluvia, escorrentía y recuperación de enfriamiento, y la minimización de la contaminación del agua de vertimiento. (PTP, 2012).

Finalmente DIDETEXTO, que es la empresa encargada de desarrollar, producir y suministrar las prendas de vestuario y accesorios de las marcas de textiles de ventas exclusiva en los almacenes Éxito, lleva a cabo principalmente dos estrategias con respecto a la aplicación de tecnologías limpias, la primera tiene que ver con la reutilización de los ganchos sobrantes de las prendas de vestir, los que estan en perfecto estado se empacan y se llevan nuevamente al mercado, mientras que los deteriorados son molidos y luego usados como materia prima para producir nuevos, lo anterior, implica una ahorro en el marco del proceso de logística inversa del 42% por cada gancho recuperado, sin estipular los costos de producción de ahorro por la no producción de material nuevo. La segunda, son los reemplazos de los cubre

vestidos por una lámina de alta densidad disminuyendo el uso de polietileno, en aproximadamente un 11%. (PTP, 2012).

La medición de la aplicación de la guía ambiental por medio de indicadores.

No obstante lo anteriormente planteado y para establecer si se tuvo el éxito esperado en la implementación de la P+L en el sector textil, en concordancia con la guía ambiental presentada por el Ministerio de Medio Ambiente y FUNDES, y de acuerdo a las experiencias académicas y prácticas identificadas en las empresas, se debe establecer una medición tanto cuantitativa como cualitativa, mirando el avance de los procesos y sus posibles ajustes en dicho progreso. Para ello, se debe poner en marcha una serie de indicadores que son los que ayudan a simplificar, cuantificar, analizar y comunicar el progreso de las técnicas impuestas en el proceso productivo.

Bajo este esquema Adriaanse citado por Winograd (1995) menciona que el propósito de los indicadores es reducir el nivel de incertidumbre en la elaboración de estrategias y acciones referentes al desarrollo y al medio ambiente y, permite una mejor definición de las prioridades y urgencias, además, la selección y elaboración de indicadores ambientales se debe definir un modelo que permita la estructuración e integración de información diversa y dispersa proveniente de muchas fuentes.

Un concepto más amplio y detallado es el que desarrolla Varsavsky & Fernández (2003) en el 13 Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente, donde comentan que los indicadores proveen información concisa y científicamente válida, y que son herramientas para evaluar el estado de un sistema y su evolución en el tiempo, mencionando la importancia de estos:

Al seleccionar un indicador es importante tener en cuenta que éste debe mostrar correctamente los cambios en el sistema que se mide y monitorear el cumplimiento de las diferentes etapas necesarias para lograr el objetivo final (el desarrollo sustentable). Es necesario aclarar que se refiere a un conjunto explícito de variables que utilice mediciones estandarizadas y que se lo integre al proceso de toma de decisiones. Cuando el trabajo se realiza en colaboración con otros grupos todos los sectores involucrados deben participar en su selección. (Varsavsky & Fernández, 2003).

De acuerdo con el marco anterior, surgen los llamados “indicadores de ecoeficiencia, que evalúan si el proceso cumple con estas especificaciones pero algunos de ellos son suficientemente amplios para ser aplicados a todos los emprendimientos, y deben cumplir con los siguientes criterios. (Varsavsky & Fernández, 2003).

1. Optimización del rendimiento de las materias primas empleadas (renovables y no renovables)
2. Optimización del rendimiento energético
3. Minimización (o eliminación si es posible) de la emisión y dispersión de sustancias tóxicas y la generación de residuos efluentes.
4. Aumento de la reciclabilidad
5. Incremento del uso de materiales renovables
6. Aumento de la vida útil del producto.

Estos indicadores permiten medir la evolución de empresas y realizar comparaciones con otras de actividades similares, para establecer la implementación del proceso de P+L como responsabilidad social de las mismas, con respecto a la conservación y manejo del medio ambiente.

Marco Normativo

Además de la guía ambiental adoptada por el Ministerio del Medio Ambiente, en el país existen unas normas técnicas colombianas expedidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC como organismo nacional de normalización según lo establecido en el Decreto 2269 de 1993, correspondiente a diferentes manejos con respecto al medio ambiente.

La Norma Técnica Colombiana GTC 24 Gestión Ambiental Residuos sólidos (2009) es una guía para la separación en la fuente actualizada para el año 2009, establece las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios, así como también, orienta para facilitar la recolección selectiva en la fuente.

Allí se establecen los criterios para la separación en la fuente con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición, la infraestructura urbanística para el manejo de residuos (Norma GTC 86), las consideraciones para tener en cuenta en el transporte, el almacenamiento temporal y su posterior entrega al prestador del servicio de recolección, complementario a esta norma existen otras como la GTC-53-2:1998, sobre el aprovechamiento de residuos plásticos, la GTC53-3:1998

sobre los envases de vidrios y la GTC53-4:2003 que menciona el reciclaje de papel y cartón, correspondientes a residuos de la industria textil.

Igualmente, el Consejo Colombiano de Seguridad conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (s.f) estableció las guías para manejo seguro y gestión ambiental de 25 sustancias químicas algunas de ellas con componente directo o como compuestos en sustancias que se aplican dentro del proceso de la industria textil, describiendo sus propiedades físicas y química, sus efectos sobre la salud, la respuesta a accidentes, los niveles permisibles de exposición ocupacional, los equipos de protección que se deben usar, las condiciones para manejo y almacenamiento seguro para disminuir el riesgo en la salud humana, los usos, generación y controles, el comportamiento con el medio ambiente, su ecotoxicidad y los lineamientos de la gestión de residuos para su disposición.

El Decreto 1713 del 2002, por el cual se reglamenta la ley 142 de 1992, establece las normas orientadas al servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad y al régimen de personas prestadoras del servicio y de los usuarios, así mismo, establece la necesidad que los Municipios y Distritos elaboren y mantengan actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión integral de residuos o desechos sólidos (PGIRS) en el ámbito local y/o regional y los contenidos básicos que deben contener el PGIRS, además el sistema de los sistemas de aprovechamiento .

En cuanto al Decreto 1505 del año 2003, modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en cuanto a conceptos del aprovechamiento en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, el PGIRS y la participación de recicladores.

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se identifica con el:

Tipo descriptivo cuantitativo, puesto que pretende describir algunas características fundamentales de conjunto homogéneas de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos para destacar los elementos esenciales de su naturaleza; plantea definición previa y control de variables e indicadores, medición y cuantificación de datos con el uso de técnicas estadísticas y tiene un enfoque empírico-analítico. (Universidad de Manizales, 2013).

Población y Muestra

Población.

Después de varias reuniones de concertación efectuadas con el Clúster Textil Confecciones con el fin de determinar la población objeto del presente estudio, se llegó a la conclusión que se partiría de las empresas que tienen su legalidad al día, es decir, que cumplieran con los requisitos de ley y que estén vinculadas formalmente a la Cámara de Comercio de la ciudad de Ibagué.

Los parámetros definidos para la obtención de la población respectiva, además del criterio anteriormente mencionado, fueron además que los empresarios deberían estar dedicados al área del corte, estampación y tintorería con respecto al diseño, confección, fabricación, elaboración de prendas de vestir, dotaciones, textiles, y uniformes.

Como resultado del análisis anterior, la población total objetivo es de 135 empresas más cuatro que se dedican a la tintorería y estampado.

Muestra.

Para la obtención de la muestra, teniendo en cuenta la población de 135 empresas, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2 \bar{p} * \bar{q} N + NB^2}{NB^2 + Z_{(1-\alpha/2)}^2 \bar{p} * \bar{q}} \text{ Despejando B:}$$

Donde:

N1= 135 Tamaño de la población objetivo

$\alpha = 10\%$ Es la significancia o probabilidad de rechazar la hipótesis de que x % de empresas usan el proceso, cuando realmente la usan (errar porque es pensar que no la usan o no la usan cuando sí)

$1-\alpha = 90\%$ Probabilidad de aceptar que hallar x% de empresas usando el proceso de producción limpia siendo que si lo están usando (acertar)

$Z = 1.64485363$ Si x representan del % de empresas que usan el proceso, este Z es un valor estandarizado ($-\infty; \infty+$) con el cero de un eje horizontal x y con probabilidades en el eje Y

$P = 0,5$ La probabilidad que si se encuentre empresas usando el proceso de producción limpia

$Q = 0,5$ La probabilidad que no se encuentre empresas usando el proceso de producción limpia

$E = 0,05$ El error, indica que aproximadamente las estimaciones que se realicen

Con base en lo anterior, el resultado de las empresas a realizar el proceso de encuesta son de 91, además, las cuatro que tienen que ver con el estampado.

Procedimiento

De acuerdo con Alvarez (2006) el método permite organizar el procedimiento lógico general para seguir el conocimiento y llegar a la observación, descripción y explicación de la realidad, bajo esta premisa, la investigación, se llevó a cabo en cinco grandes etapas:

Primera. Recolección y ordenamiento de la información. Para ello se recurrió a las fuentes primarias. La primera tiene que ver con la recolección a través del diligenciamiento de la encuesta diseñada en Google form y recopilada a través de medios electrónicos y/o personales con contenido de preguntas sobre hechos, creencias, cerradas y abiertas; previa a esta labor, se llevo a cabo una prueba piloto que permitió encontrar falencias en los interrogantes y ajuste de correctivos a que hubiere lugar, que aportó elementos que permitieron la decantación y mejoramiento de las preguntas que conforman la encuesta.

La información secundaria estuvo basada en los diferentes materiales y documentos con el fin de ampliar los conceptos y averiguar sobre investigaciones relacionadas con el tema objeto de estudio, resultados precisos y concretos según lo planteado en los objetivos de la investigación, la información recolectada fueron las guías ambientales expedidas por el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Normas Técnicas del ICONTEC, las directrices del Consejo Colombiano de Seguridad, las normas jurídicas expedidas por el Gobierno Nacional y Guía de buenas prácticas de producción más limpia en la PYME realizada a través de una donación por parte del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Otawa, Canadá donde participaron la Corporación Promoción de la Pequeña Empresa Ecoeficiente Latinoamericana PROPEL y la Fundación Suiza para el Desarrollo Sostenible en América Latina, como insumo importante en el diseño de las preguntas de la encuesta

Segunda. Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información. Una vez obtenidos los datos mediante la encuesta, se procedió a tabular la información mediante códigos que permitan facilitar la misma, posteriormente, se ordenó mediante el uso de tablas y cuadros para cada pregunta, por último, mediante software Infostad se interpretó la información y se identificaron las tendencias en aquellos aspectos que son objeto de la investigación, lo mismo en el cruce de variables que ilustren el comportamiento de las mismas en diferentes escenarios.

Igualmente, como parte complementaria al análisis y procesamiento de la información obtenida, se diseñó un sistema de indicador de manejo ambiental, para que se pueda establecer una línea de base una vez diligenciado el mismo y efectuar un posterior seguimiento a los procesos de producción en las empresas que forman parte del Clúster Textil Confecciones para que se puedan tomar correctivos en la disminución del impacto negativo hacia los recursos naturales.

Tercera. Análisis del nivel del cumplimiento. Posteriormente y con los datos obtenidos en las empresas, se diligenciaron los datos propuestos en el sistema del indicador, con el objeto de dimensionar la cercanía de las empresas con respecto a la utilización de estrategias de producción más limpia y establecer el nivel de cumplimiento de las mismas con respecto al medio tiempo, de acuerdo a los parámetros definidos para tal fin.

Cuarta. Análisis de resultados. Una vez ordenados los datos se realizó el análisis de los resultados, articulados con el referente teórico, es decir, las guías existentes en cuanto a producción limpia y su pertinencia o no con lo encontrado en la fase anterior y revisar los

procesos tecnológicos para el manejo sostenible de la producción y manufactura de prendas de vestir, lo anterior, enmarcado dentro de las preguntas de investigación formuladas para ello y de los objetivos específicos inicialmente identificados.

Adicionalmente, como consecuencia de esta etapa se formulan propuestas, que logren la implementación de estrategias de manejo de producción más limpia, desde el punto de vista de producción, como de manejo social de las empresas que actualmente componen el Clúster Textil confecciones, vinculando diferentes sectores públicos o privados con lineamientos que logren su aplicación práctica a empresas con similares condiciones.

Quinta. Presentación de los resultados. Los resultados obtenidos en la investigación son claros y concisos, resaltando los objetivos planteados y su cumplimiento o no con los mismos, con un soporte de la información procesada y analizada, hacia los diferentes actores académicos y empresariales beneficiados directamente con el estudio, resaltando las conclusiones, recomendaciones y construyendo propuestas propositivas enmarcadas dentro del desarrollo sostenible.

Técnicas e Instrumentos

Se elaboró una encuesta conformada con preguntas sobre hechos y creencias, cerradas y abiertas, el formulario se diligenció conjuntamente con los empresarios del sector textil (ver anexo A), se elaboró en Google forms para capturar la información de una manera virtual, pero también de forma física cuando se presentó algún inconveniente o no fue posible su diligenciamiento por el medio electrónico.

La prueba piloto se aplicó durante un par de semanas, contactando a microempresas que confeccionan textiles y ropa mediante referidos personales y que no necesariamente pertenecientes al Clúster, para determinar la operatividad de la encuesta propuesta.

Clasificación de las variables a trabajar.

En la tabla 8 aparece la clasificación de las preguntas que conforman la encuesta, definiéndolas como variable cuantitativa y cualitativa, esta última se dividen en Ordinal, Nominal, que a su vez es abierta o cerrada.

Preguntas Ordinales son:

Las llamadas en escala de orden jerárquico, con ellas se establecen posiciones relativas de los objetos o fenómenos en estudio, respecto a alguna característica de

interés, sin que se reflejen distancias entre ellos. Puede suceder que los objetos de una categoría de la escala no sean precisamente diferentes a los objetos de otra categoría de la escala, sino que están relacionados entre sí. (Mendoza & Bautista, 2002).

En cuanto a las preguntas nominales, “consiste en clasificar objetos o fenómenos, según ciertas características, tipologías o nombres, dándoles una denominación o símbolo, sin que implique ninguna relación de orden, distancia o proporción entre los objetos o fenómenos” (Mendoza & Bautista, 2002).

Las preguntas cerradas, limitan a los encuestados a una lista de opciones a las que deben optar, mientras las abiertas captan información adicional o más amplia y permite conocer más detalles de lo preguntado.

Las variables cuantitativas, son las que tratan de explicar los fenómenos de una manera cuantificables, mientras que las cualitativas se fundamentan en procesos culturales y de las particularidades epistemológicas

Categorización y codificación de las variables.

Posteriormente se llevó a cabo el proceso de categorización y codificación de las variables, para las preguntas planteadas en la encuesta, esto con el fin, de obtener una sistematización más ágil para alimentar el paquete estadístico que se ha definido trabajar para la tabulación y posterior interpretación. En tabla 8 se puede apreciar esta clasificación.

Tabla 8. Clasificación de las variables

Ítem	Pregunta	Variable cuantitativa	Variable cualitativa		
			Ordinal	Nominal	
				Abierta	Cerrada
1	Nombre de la Empresa			X	
2	Cargo del entrevistado			X	
3	Genero				X
4	Edad	X			
5	¿Conoce el concepto de producción limpia?				X
6	¿Mencione tres palabras que asocia con la utilización de producción limpia?			X	
7	¿Cómo considera la implementación de producción limpia?		X		
8	¿Cómo se manejan los residuos de la empresa?			X	
9	¿Cuál considera los motivos, para que la empresa realice o no la separación y clasificación de los residuos?			X	
10	¿Cree usted que el manejo de residuos sólidos es un problema?		X		
11	¿Considera usted que en su entorno las personas conocen las técnicas para separar adecuadamente los residuos sólidos?		X		
12	¿Utiliza agua para los procesamientos industriales de producción?				X
13	¿De dónde proviene el agua para su utilización en la industria?			X	
14	¿Durante el proceso de producción se agrega algún elemento químico que se mezcla con el agua?				X
15	¿Se realiza un proceso de descontaminación del recurso agua, una vez se utilice en la producción?				X
16	¿La empresa emite gases contaminantes producto de su producción?				X
17	¿Qué tipo de insumos utilizados producen esos gases durante el proceso de fabricación?			X	
18	¿Realiza algún tipo de tratamiento para la disminución de gases en el proceso de producción?				X
19	¿Cree que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente?				X
20	¿Dentro del proceso de producción genera ruidos la actividad principal de la empresa?				X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Clasificación de las variables 2 (conti)

Ítem	Pregunta	Variable cuantitativa	Variable cualitativa		
			Ordinal	Nominal	
				Abierta	Cerrada
21	¿Tiene suficiente información acerca del impacto ambiental que genera la empresa?				X
22	¿Han existido capacitaciones para el personal de la empresa en cuanto a temas ambientales, contaminación, manejo de residuos, reciclaje, entre otros?				X
23	¿En la empresa, se han empleado medidas para el manejo racionalizado de los recursos como agua, luz, entre otros?				X
24	¿Se realiza mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria que está presente en la empresa?				X
25	¿Usted diría que los problemas del medio ambiente le preocupan?		X		
26	¿En su opinión, cuales son los tres principales problemas medioambientales de la empresa?				X
27	¿De estas medidas, cuál considera que pueden ser la más eficaz, donde uno es la más eficaz y tres la menos?				X
28	¿Estaría dispuesta la empresa a participar en la implementación de producción limpia amigable con el medio ambiente, implicando inversión?				X

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Categorización y Codificación de las variables

No.	Variable	Categoría	Código
2	Cargo	Administrador	1
		Administradora	2
		Gerente	3
		Jefe Producción	4
		Propietario	5
		Representante legal	6
3	Genero	Hombre	1
		Mujer	2
4	Edad	18-25	1
		26-35	2
		36-45	3
		46-55	4
		>55	5
5	¿Conoce el concepto de producción limpia?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
6	Mencione tres palabras que asocia con la utilización de producción limpia	Cuidar medio ambiente	1
		No contaminar	2
		Reutilización de recursos	3
		Ahorro de energía	4
		No sabe no responde, (respondió no a la pregunta 5)	5
7	¿Cómo considera la implementación de producción limpia?	Muy importantes	1
		Medianamente importantes	2
		Nada importantes	3
		No sabe/no responde	4
		No sabe no responde, (respondió no a la pregunta 5)	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Categorización y Clasificación de las Variables 3 (conti)

8	¿Cómo se manejan los residuos de la empresa?	Directamente a la basura sin clasificación	1
		Se clasifican dependiendo de su origen	2
		Se reutilizan algunos elementos	3
9	¿Cuál considera los motivos, para que la empresa realice o no la separación y clasificación de residuos?	Falta espacio	1
		No sabe cómo hacerlo	2
		Se pierde mucho tiempo	3
		No sirve de nada	4
		No sabe/no responde	5
		Otro	6
		Centro Comercial se encarga	7
		Se clasifican	8
10	¿Cree usted que el manejo de residuos sólidos es un problema?	Muy grave	1
		Grave	2
		Moderadamente grave	3
		Nada grave	4
		No sabe/no responde	5
11	¿Considera usted que en su entorno las personas conocen las técnicas para separar adecuadamente los residuos sólidos?	Si	1
		No	2
		No conoce las técnicas	3
		No sabe/no responde	4
12	¿Utiliza agua para los procesamientos industriales de producción?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
13	¿De dónde proviene el agua para su utilización en la industria?	Acueducto municipal	1
		Fuente Propia	2
		Bolsa Agua	3
		No usa	4
		No sabe no responde, (respondió no a la pregunta 12)	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Categorización y Clasificación de las Variables 4 (conti)

14	¿Durante el proceso de producción se agrega algún elemento químico que se mezcla con el agua?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
14b	Si su respuesta es positiva, mencione el insumo (s) que se agrega (n)	Cloro	1
		Varsol	2
		Tintes, decolorantes	3
		Tinturas minerales	4
		Tinturas vegetales	5
		No sabe, no responde (respondió no a la pregunta 14)	6
15	¿Se realiza un proceso de descontaminación del recurso agua, una vez se utilice en la producción?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	1
15b	Si su respuesta es positiva, mencione el tratamiento utilizado	Filtros, Depuración, Reuso	1
		No sabe, no responde (respondió no a la pregunta 15)	2
16	¿La empresa emite gases contaminantes producto de su producción?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
17	¿Qué tipo de insumos utilizados producen esos gases durante el proceso de fabricación?	Vapor de planchado	1
		No sabe, no responde (respondió no a la pregunta 18)	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Categorización y Clasificación de las Variables 5 (conti)

18	¿Realiza algún tipo de tratamiento para la disminución de gases en el proceso de producción?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
18b	Si su respuesta es positiva, explique cuál es el procedimiento utilizado	No sabe, no responde (respondió no a la pregunta 18)	1
19	¿Cree que el manejo del medio ambiente se ha deteriorado últimamente?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
20	¿Dentro del proceso de producción genera ruidos la actividad principal de la empresa?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
21	¿Tiene suficiente información acerca del impacto ambiental que genera la empresa?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
22	¿Han existido capacitaciones para el personal de la empresa en cuanto a temas ambientales, contaminación, manejo de residuos, reciclaje, entre otros?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
23	¿En la empresa se han empleado medidas para el manejo racionalizado de los recursos como agua, luz, entre otros?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Categorización y Clasificación de las Variables 6 (conti)

23b	Si su respuesta es positiva, ¿Cuáles?	Apagar luces	1
		Bajar los tacos	2
		Desconectar máquinas	3
		Cambio bombillos ahorradores	4
		Cerrar los grifos del agua	5
		Motores de bajo consumo	6
		Vivo pendiente de eso	7
		No sabe, no responde (respondió no a la pregunta 23)	8
24	¿Se realiza mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria que está presente en la empresa?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3
25	¿Usted diría que los problemas del medio ambiente le preocupan?	Mucho	1
		Mediamente	2
		Poco	3
		Nada	4
		No sabe/no responde	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Categorización y Clasificación de las Variables 7 (conti)

26	¿En su opinión, cuáles son los tres principales problemas medioambientales de la empresa?	Contaminación del agua	1
		Contaminación agua, Depuración de aguas residuales	2
		Contaminación del agua, Gestión de residuos, Depuración aguas residuales	3
		Contaminación del agua, ruido, gestión residuos	4
		Contaminación del agua, ruido, Gestión de residuos, depuración de aguas residuales	5
		Contaminación aire, gestión de residuos	6
		Gestión de residuos	7
		Ruido	8
27	¿De estas medidas, cuál considera que pueden ser la más eficaz, donde uno es la más eficaz y tres la menos?	Leyes más estrictas	1
		No es eficaz	2
			3
			4
		Aplicación de la ley	1
		No es eficaz	2
			3
		Multas a los causantes de daños	4
			1
			2
		Programas de Educación ambiental	3
			4
			1
		Incentivos fiscales	2
			3
			4
27b	Si seleccionó no aplica a todas las opciones de la pregunta 27 y desea señalar otra medida, escríbala	No contesto	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Categorización y Clasificación de las Variables 8 (conti)

28	¿Estaría dispuesta la empresa a participar en la implementación de producción limpia amigables con el medio ambiente, implicando inversión?	Si	1
		No	2
		No sabe/no responde	3

Fuente: Elaboración propia

Técnicas estadísticas para análisis de información.

El paquete empleado para el manejo y sistematización de la información es el INFOSTAT, que es un sistema amplio y flexible de análisis estadístico capaz de trabajar con formatos generando desde sencillos gráficos de distribuciones y estadísticos descriptivos. Su aplicación está orientada al análisis multivariante de datos experimentales pretendiendo realizar un análisis descriptivo (porcentual y de frecuencias) de las categorías dentro de las variables utilizadas.

En este sentido, en el proyecto se realiza un análisis descriptivo a través de tablas de frecuencia, diagramas circulares, así como tablas de contingencia, que permitan ver la distribución porcentual de las prácticas que realizan en las empresas del Clúster incluidas en la muestra y manifiestas en diferentes ítems del cuestionario aplicado; ese conteo de respuestas obtenidas en cada categoría para unidades de observación, se traduce en las tablas de frecuencia y en los gráficos descriptivos.

Además, pueden existir relaciones o asociaciones entre las mismas, como por ejemplo el análisis de asociación entre la variable nivel de preocupación por el medio ambiente y el realizar mantenimiento a la maquinaria, del mismo modo para otros pares en los que se mide el nivel de relación.

Propuesta de Indicador Ecológico

Con el fin de tener una visión más precisa y concreta sobre el impacto de las empresas que conforman el Clúster Textil-confecciones en el medio ambiente donde se desempeñan, se propone la utilización de unos indicadores que tienen como objetivo medir el comportamiento de aquellas de acuerdo a unos criterios previamente seleccionados en articulación con las respuestas en la encuesta diligenciada.

Para este tipo de labor, se utilizó la metodología propuesta en el estudio realizado por las investigadoras Flórez & Calderon (2014) titulado Análisis de beneficios socio-ambientales por la implementación de estrategias de producción más limpia en el sector agropecuario de la cuenca media del río Chinchiná, Colombia

Se definió la medición a través del establecimiento de indicadores ecológicos que permiten medir y cuantificar el grado de impacto de los procesos que se emplean en las empresas y que afectan de manera directa el medio ambiente.

Se proponen cinco variables:

1. Conocimiento de producción limpia
2. Manejo de residuos sólidos
3. Manejo del recurso agua
4. Aire
5. Nivel de integración del sistema

Procedimiento

A cada una de las variables previamente definidas, se describe una situación en particular y se cruza con los resultados arrojados en la encuesta, asignando un puntaje dependiendo de lo encontrado, posteriormente, se realiza un consolidado para un puntaje general y así establecer el valor ponderado del indicador

Posteriormente, en un cuadro aparte se determinará el valor ponderado del indicador, el cual refleja de manera integral cuál es la calificación global del comportamiento de las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones con respecto al medio ambiente, es importante señalar que el cuadro tiene una dinámica natural y que es posible su alimentación permanente para valorar resultados futuros de estrategias que se implementen y que busque mejorar las condiciones de la producción limpia

Tabla 17. Conocimiento de producción limpia

Nombre de la Variable	Conocimiento de Producción Limpia	
Descripción	Una empresa presenta mayor grado de pertenencia con el medio ambiente, si se conocen los conceptos sobre producción limpia, para su aplicación en los procesos productivos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	Conoce la importancia de la implementación de producción limpia y su impacto en el desarrollo sostenible de la empresa, está dispuesto a asumir costos para la implementación de las mismas.	
3	Algo ha escuchado sobre la producción limpia y lo considera medianamente importante y está dispuesto a asumir costos para su implementación	
2	No ha escuchado el concepto de producción limpia, y no está dispuesta a asumir costos para su implementación	
1	No sabe del concepto y no está dispuesto a asumir costos para su implementación	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socio-ambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 18. Manejo de residuos sólidos

Nombre de la Variable	Manejo de Residuos Sólidos	
Descripción	Una empresa realiza un control adecuado de los residuos sólidos, siempre y cuando existan manejos de selección en la fuente, reutilizar la mayor cantidad de estos y tenga definido la disponibilidad final de los mismos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	La empresa conoce la importancia del manejo de residuos sólidos, clasificando en la fuente y reutilizando la mayor cantidad de elementos.	
3	La empresa conoce medianamente el manejo de residuos sólidos, solamente realiza la separación en la fuente y no reutiliza ningún elemento.	
2	La empresa no considera grave el manejo de residuos sólidos, realiza la separación en la fuente y solamente deposita la basura para que el carro recolector realice la disposición final	
1	La empresa no sabe nada con respecto a los residuos sólidos y no realiza ninguna actividad, solo la acumula para que el carro recolector realice la disposición final	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 19. Manejo del recurso agua

Nombre de la Variable	Manejo del Recurso Agua	
Descripción	La empresa presenta un alto grado de sostenibilidad, si se tiene un manejo racional del recurso, reutiliza las aguas incorporándolas en el proceso de producción y utiliza insumos biodegradables amigables con el medio ambiente.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
5	La empresa cuenta con suministro de una fuente que no se toma del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos en la producción, lleva a cabo un proceso de descontaminación del agua afectada.	
4	La empresa cuenta con suministro de una fuente que no se toma del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos en la producción, no lleva a cabo un proceso de descontaminación del agua afectada	
3	La empresa toma el agua para su actividad del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos y descontamina el agua afectada	
2	La empresa toma el agua para su actividad del acueducto municipal, utiliza insumos químicos, no descontamina el agua afectada	
1	La empresa toma del agua para su actividad del acueducto y utiliza insumos químicos	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 20. Manejo del aire

Nombre de la Variable	Aire	
Descripción	La empresa posee sistemas de control de la contaminación ambiental mediante la implementación de filtros que ayudan a controlar la emisión de gases contaminantes y la utilización de insumos con baja concentración de elementos que ayudan a bajar la presión sobre la generación de todo tipo de contaminación y de ruidos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	La empresa no emite gases contaminantes durante su proceso de producción, realiza algún tipo de tratamiento para la disminución en caso de hacerlo, no genera ruidos dentro su actividad principal	
3	La empresa emite gases contaminantes durante su proceso de producción, no realiza ningún tipo de tratamiento para la disminución, no genera ruidos dentro de su actividad principal	
2	La empresa emite gases contaminantes durante su proceso de producción, no realiza ningún tipo de tratamiento para su disminución y genera ruidos dentro de su actividad principal	
1	La empresa no tiene conocimiento de las emisión de gases, ni de la producción ruidos	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 21. Nivel de integración del sistema

Nombre de la Variable	Nivel de integración del Sistema	
Descripción	La empresa será más sostenible en la medida que se incorporen los conceptos de producción limpia y la aplicación de estas en el proceso productivo en lo que tiene que ver con el manejo de residuos sólidos, el agua y el aire. Además de conocer la importancia de establecer una estrategia que busque disminuir los impactos negativos en el medio ambiente.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	Conoce el concepto de producción limpia y sabe la importancia del mismo, reutiliza elementos de los residuos que genera la empresa, utiliza agua para sus procedimientos industriales pero no del acueducto municipal, no agrega elementos químicos a la misma, no emite gases contaminantes, no genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua)	
3	Conoce el concepto de producción limpia y medianamente lo considera importante, reutiliza elementos de los residuos que genera la empresa, utiliza agua para sus procedimientos industriales, pero no del acueducto municipal, no agrega elementos químicos a la misma, no emite gases contaminantes, no genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua)	
2	Conoce el concepto de producción limpia y no lo considera importante, clasifican los residuos dependiendo del origen utiliza agua para sus procedimientos industriales, pero no del acueducto municipal, agrega elementos químicos a la misma, no emite gases contaminantes, no genera residuos, no está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua).	
1	No conoce el concepto o no sabe el concepto de producción limpia, los residuos los deposita directamente a la basura sin ningún tipo de clasificación y reciclaje, utiliza agua para sus procedimientos industriales y es tomada directamente del acueducto municipal, agrega químicos a la misma, emite gases contaminantes, genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de producción limpia y no maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua)	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 22. Cuadro resumen

Calificación de las variables que conforman el indicador	Puntaje
Conocimiento de producción limpia	
Manejo de residuos sólidos	
Manejo del recurso agua	
Manejo del Aire	
Nivel de integración del sistema	
Valor ponderado del indicador	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, se presenta la consolidación de las diferentes variables tomadas en consideración para medir el impacto en el medio ambiente de los procesos industriales de las empresas, esto permitirá una clasificación por puntajes que medirán el efecto sobre el medio.

Interpretación de los resultados.

De acuerdo con el puntaje obtenido, se puede interpretar el resultado de acuerdo con la siguiente escala:

Cuatro: Manejo adecuado de los recursos primarios (agua, insumos, energía) aplicación de producción limpia en la producción, reutilización de materiales, reciclar en el sitio de generación, sin niveles de contaminación del agua, aire e integrando insumos ni químicos en la producción, con un claro concepto de respeto por el medio ambiente y dispuestos asumir costos en mejorar día a día los procedimientos con una idea clara y profunda de sostenibilidad

Entre tres y cuatro: Manejo adecuado de los recursos primarios (agua, insumos, energía) reciclando en el sitio de generación, sin niveles de contaminación del agua y aire con inquietud por el deterioro del medio ambiente y dispuesto asumir reglas y costos comportamentales con respecto al medio ambiente

Entre dos y tres: Manejo algo adecuado de los recursos primarios (agua, insumos, energía) con algunas normas comportamentales de niveles de contaminación, con inquietud por el deterioro del medio ambiente, desconocimiento de la importancia de la producción limpia, con

alguna preocupación para realizar procesos de inversión en mejoramiento de la producción con respeto a los recursos

Entre uno y dos: Manejo inadecuado de los recursos primarios (agua, insumos, energía), sin ningún tipo de comportamiento para la disminución de niveles de contaminación, ni tener ninguna intención de poner en práctica procesos para conservación del medio ambiente

Análisis de la utilización de recursos y manejo de residuos de las empresas pertenecientes al clúster textil confecciones

Análisis de la utilización y manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos en las condiciones actuales en las empresas estudiadas

Desarrollo del proceso de captura de la información.

Para la consecución de la información, se partió del suministro de una base de datos por parte del Clúster Textil Confecciones del Tolima, que establece como política, que las empresas deberían estar vinculadas formalmente a la Cámara de Comercio de Ibagué, no se tuvieron en cuenta empresas que se encontraban registradas en los municipios, tales como Cajamarca y Espinal, entre otros.

Inicialmente se diseñó la encuesta mediante el programa Google Forms, para posteriormente enviarla a las diferentes empresas, previa selección de la muestra de una manera aleatoria y de acuerdo con la fórmula establecida para la misma, desafortunadamente, muchos de los correos fueron devueltos y no recibidos por parte de los empresarios; para darle continuidad al proceso se usaron otros medios tales como búsquedas por internet, directorio telefónico, para confirmar los números telefónicos.

Posteriormente, se tomaron los datos de una manera telefónica y presencial de acuerdo a la identificación de la ubicación realizada con anterioridad. No se evidenció resistencia en la entrega de información en términos generales, sin embargo, existieron algunos casos de desconfianza, especialmente cuando se hacía telefónicamente.

A lo largo del desarrollo del proceso, los encuestados manifestaron su inconformismo frente al Clúster, porque se sienten abandonados, manifestaron que solamente son tenidos en cuenta para llevarlos a las ferias, cuando deben pagar altos costos por los stand, en cambio las grades empresas si participan en procesos de capacitación y apoyo mediante ayudas y contratos.

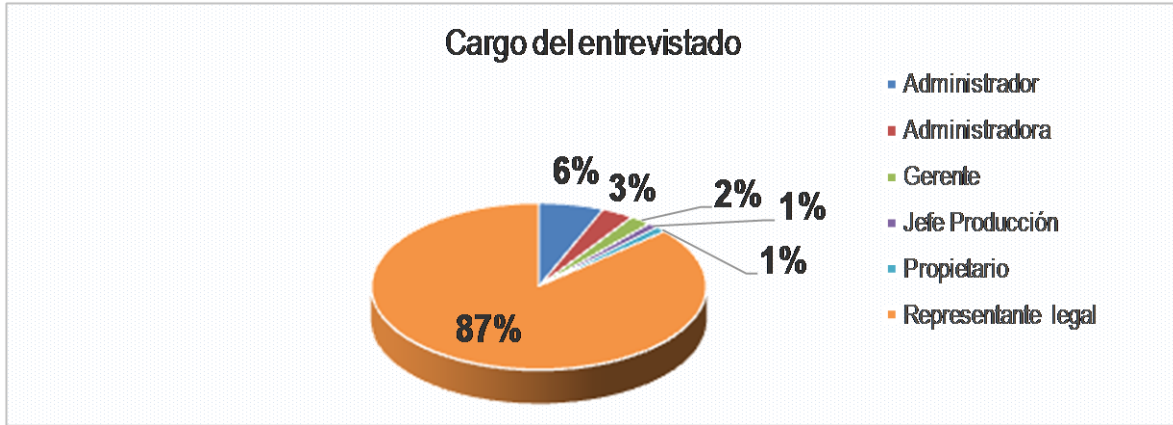
En los anexos A y B, se presenta la encuesta y la ficha técnica respectiva.

Presentación de resultados descriptivos de la encuesta.

A continuación se presentan en primera instancia los resultados de la encuesta en su fase descriptiva, partiendo de las respuestas emitidas por las fuentes en las empresas consultadas, se lleva a cabo un análisis por pregunta realizada, tabulando las respuestas con su posterior grafica:

Información general de las empresas del Clúster Textil Confecciones del Tolima.

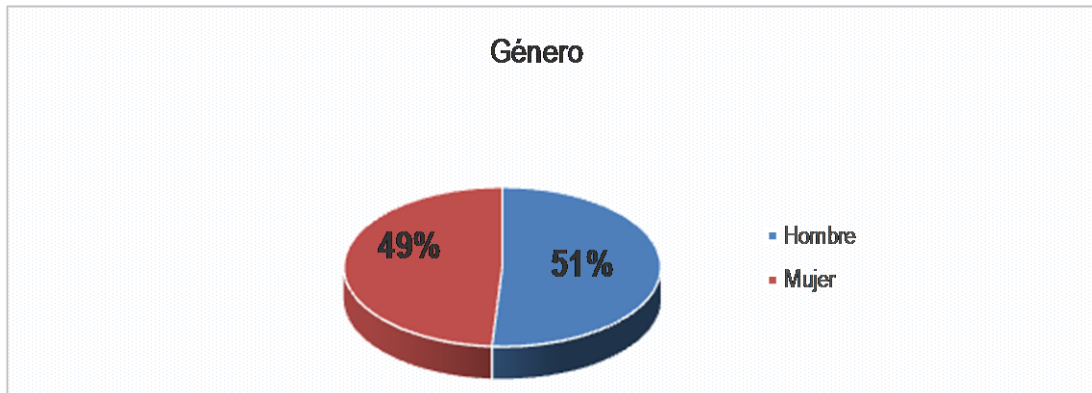
Gráfica 3. Cargo de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, el 86.46% corresponden a los representantes legales de las organizaciones, en contraprestación de un 1.04% a jefe de producción y propietario, esto indica que las respuestas se tomaron directamente de la persona que representa la empresa judicial o extrajudicialmente, por lo que se supone que la mayoría de las empresas que conforman el Clúster, son pequeños empresarios los cuales cumplen múltiples labores al frente de la empresa, puede ser consecuencia de las altas tasas de desempleo que vive la ciudad y como consecuencia surgen este tipo de empresas, como alternativa en la generación de ingresos.

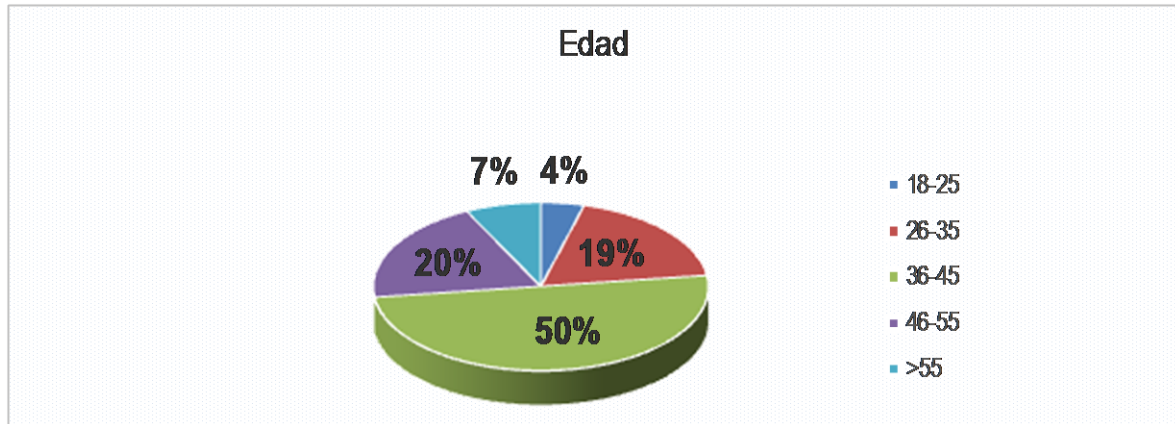
Gráfica 4. Género de los entrevistados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Para esta pregunta se presenta una equidad en la respuesta de los empresarios que participaron en la encuesta, se puede decir que la participación de la mujer en este tipo de empresas, tiende a ser igual que la del hombre, producto del aprovechamiento de las oportunidades y de la capacidad de trabajo.

Gráfica 5. Edad de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del clúster Textil Confecciones del Tolima

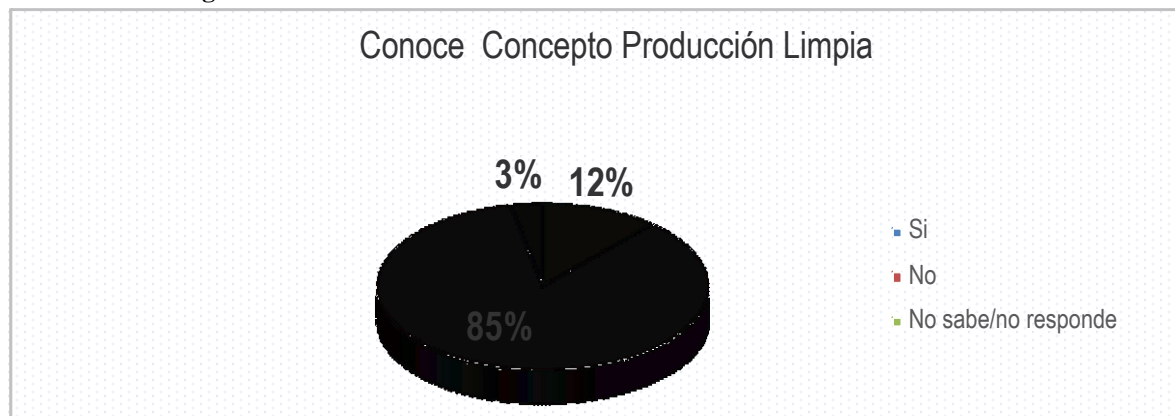


Fuente: Elaboración propia

El rango de edad de los encuestados más alto se ubica entre los 36 y 45 años, (50%), seguido por el de 46 a 55 años (20%) y por último el de 18-25 años con un 4.17%, lo anterior se puede inferir, que son personas jóvenes las que conducen las empresas del sector textil, o sea que alrededor de un 74% de los empresarios son menores de 45 años, en esas circunstancias hay que resaltar en nivel de emprendimiento que actualmente poseen ellos, para incursionar en un negocio independiente con las vicisitudes y obstáculos.

Conocimiento de las empresas del Clúster Textil Confecciones sobre la producción limpia.

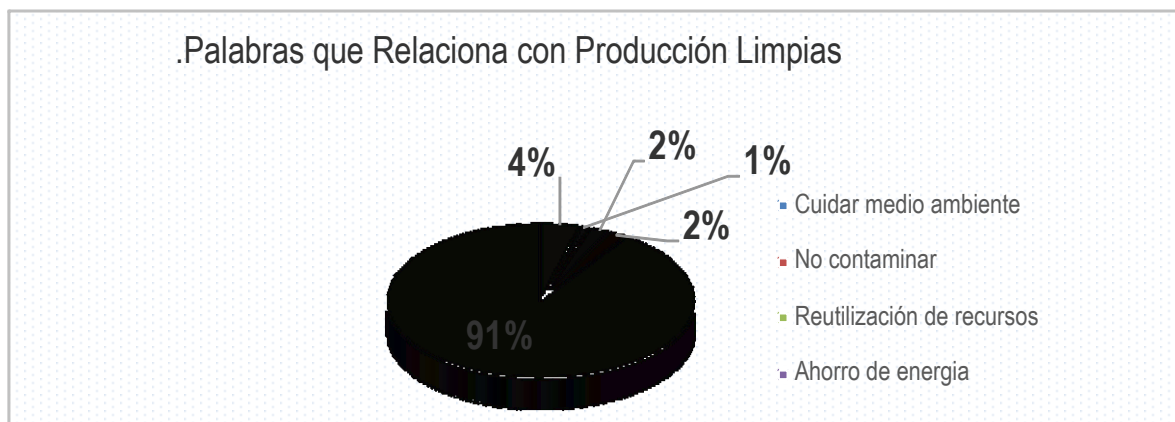
Gráfica 6. Conocimiento del concepto de producción más limpia en la producción de los entrevistados de la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 85% de los encuestados desconoce el concepto de producción limpia, es decir, no sabe de que se trata, solamente el 12% conoce algo del manejo de la misma o tiene idea al respecto, esto puede ser reflejo de la poca divulgación sobre las ventajas económicas y sociales que representan la implementación de la P+L en sus empresas, la socialización por parte de las esferas gubernamentales no ha sido tan exitosa como se esperaba, se deben insistir en ella y en especial resaltar los beneficios que puede traer.

Gráfica 7. Palabras que se relacionan con producción limpia de acuerdo con los encuestados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

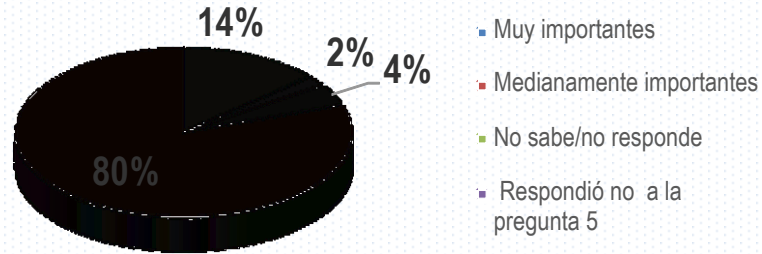


Fuente: Elaboración propia

La respuesta a esta pregunta es totalmente coherente con la inmediatamente anterior, puesto que doce personas, tienen alguna noción de producción limpia comparada con 87 que no saben o no responden. Se destaca que las palabras que más sobresalen en su orden son: el cuidar el medio ambiente, la reutilización de recursos, ahorro de energía y no contaminar, las pocas personas que conocen la P+L se limitan solamente a estas definiciones muy simples como el ahorro de de agua, energía, entre otros, sin embargo, el concepto debe ser más profundo y se deben valorar los beneficios económicos y sociales que esto puede conllevar.

Gráfica 8. Consideración de los entrevistados sobre la implementación de la producción limpia de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

. Como Considera la implementación de Producción Limpia



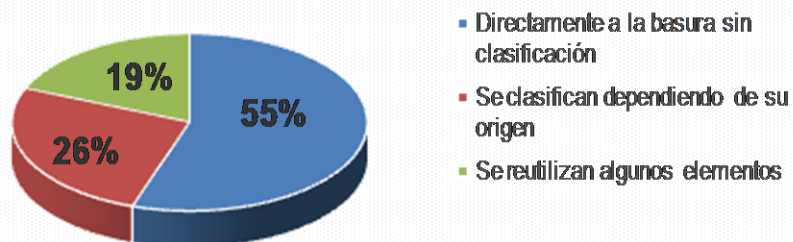
Fuente: Elaboración propia

Llama la atención que solamente un 14% de los encuestados considera que la implementación de la producción limpia es muy importante, y que 81 personas desconocen el grado de impacto que pueden tener estas en las labores propias de la empresa, muy seguramente se puede inferir que el no saber de los beneficios de la estrategia de P+L, hace que ellos no puedan dimensionar las ventajas que puede traer este tipo de acciones.

El manejo de los residuos sólidos de las empresas del Clúster Textil Confecciones del Tolima.

Gráfica 9. Cómo se manejan los residuos de las empresas de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

Como se manejan los residuos sólidos de la empresa

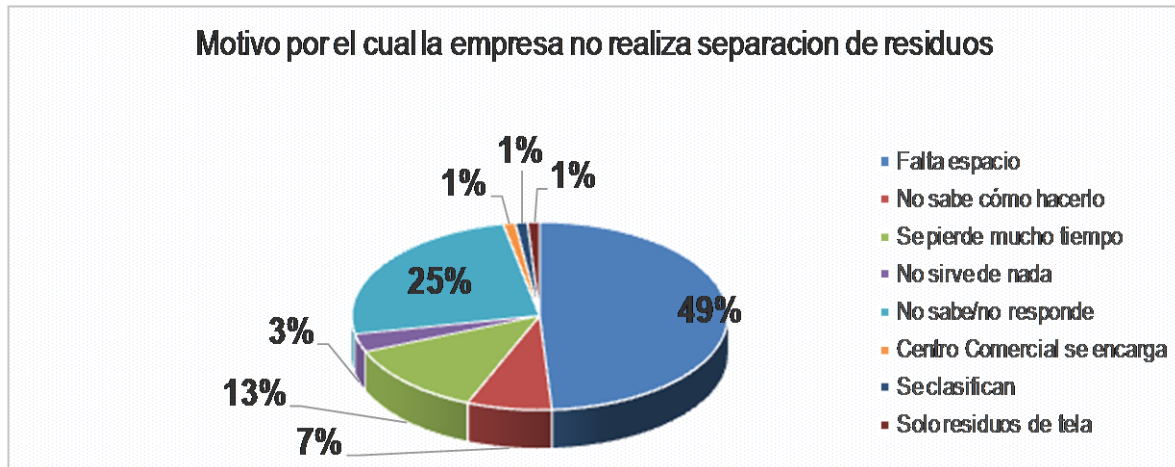


Fuente: Elaboración propia

Las respuestas a esta pregunta manifiestan en un 55% que las empresas depositan la basura sin ningún tiempo de aprovechamientos de los residuos, solo un 26% las clasifican y el

19% reutilizan algún material dentro del mismo objeto de la empresa, a pesar de los frentes de capacitación que se han llevado a cabo y de resaltar la importancia de la separación en la fuente de los residuos de la empresa, se ve claramente que no han surtido el efecto esperado, las organizaciones no tienen claro el concepto de reciclaje y reutilización del material.

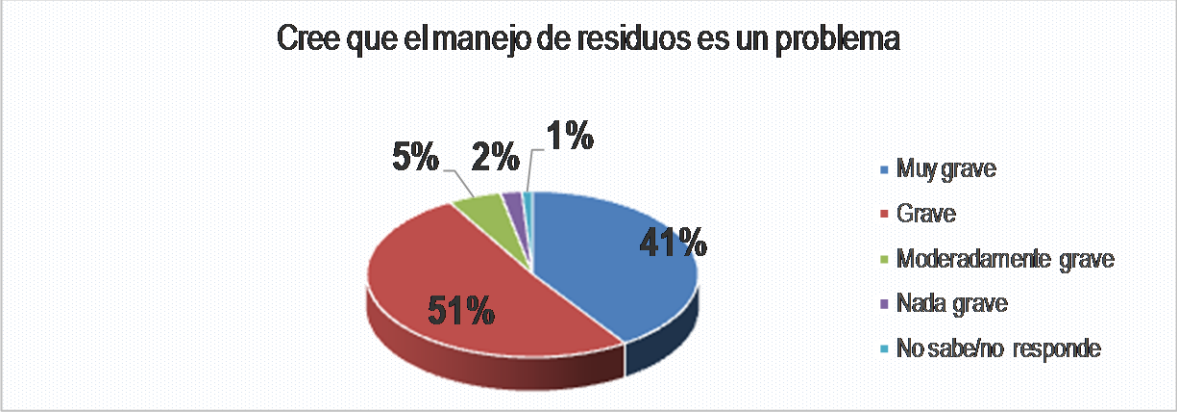
Gráfica 10. Motivos por los cuáles la empresa no realiza la separación y clasificación de los residuos en la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 49% de las empresas aducen que debido a la falta de espacio no se puede realizar una separación adecuada de los residuos sólidos., el 25% no tiene conocimiento de esa actividad, el 13% dice que se pierde mucho tiempo y solo el 1% dice que realiza el procedimiento de clasificación, curiosamente el mayor porcentaje es no contar con un lugar apropiado, para llevar a cabo esta labor no necesariamente se debe tener de un espacio, es mas vocación y querer realizarlo, como política pública para la puesta en marcha de estas acciones.

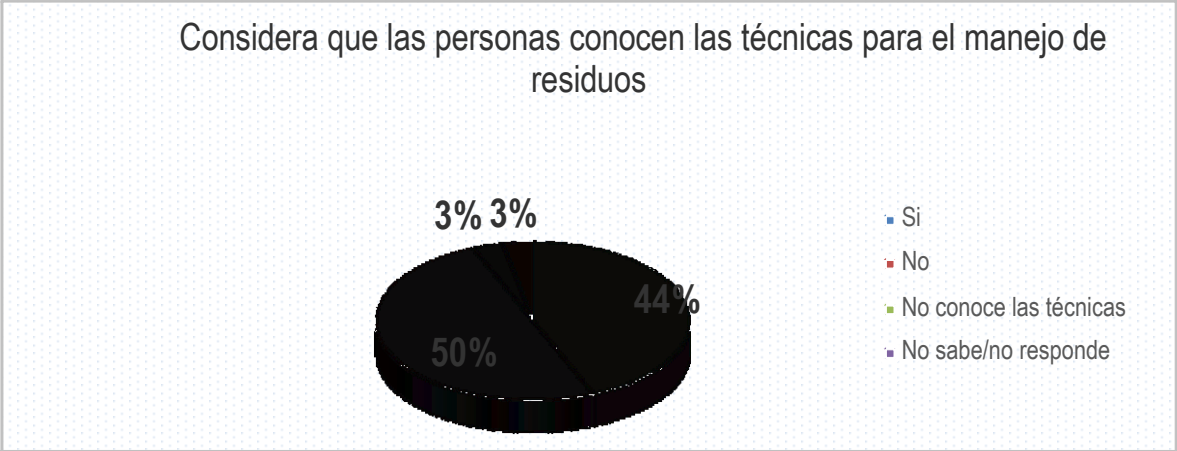
Gráfica 11. Importancia del manejo de residuos sólidos como problema en las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 92% de los encuestados considera que el manejo de los residuos es un problema muy grave y grave; solamente el 2% no considera importante esta problemática. Es bastante curiosa esta afirmación con respecto a la respuesta anterior, mientras que se afirma que no se cuenta con suficiente espacio para llevar la separación y clasificación, acá un alto porcentaje dice que el manejo de los residuos es un problema grave, es decir, se tiene conciencia, pero no se hace nada para mejorar su gestión.

Gráfica 12. Concepto de los entrevistados sobre el conocimiento de las técnicas de separación de los residuos sólidos en el entorno

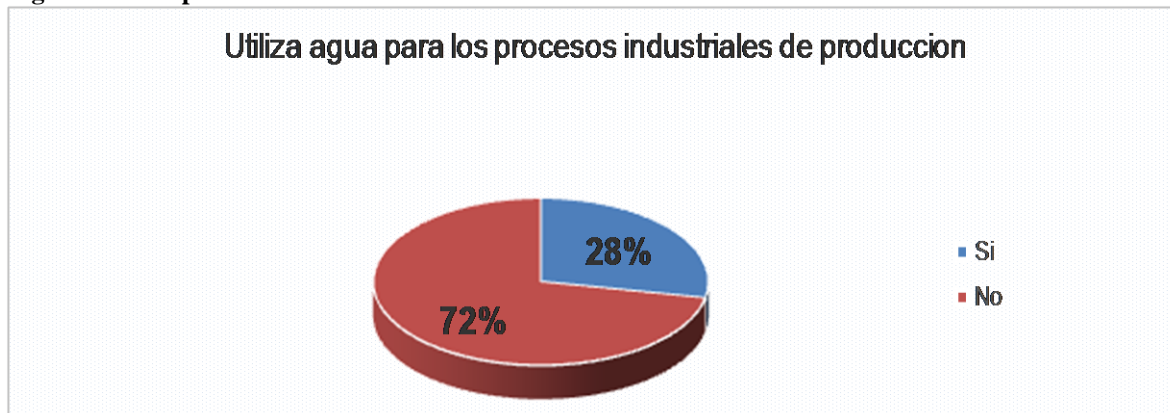


Fuente: Elaboración propia

Ante esta pregunta, un 44% conoce las técnicas para el manejo de residuos, mientras un 48% no, solamente un 6% no tiene idea de cuál es la técnica que se debe llevar a cabo, de acuerdo con el desarrollo de las preguntas que se realizaron con respecto a los residuos, lo importante además de conocer las técnicas, es la aplicación inmediata de este tipo de actividades, se debe tener conciencia acompañada por más acciones.

Manejo del recurso agua en los procesos de producción de las empresas del Clúster Textil confecciones del Tolima.

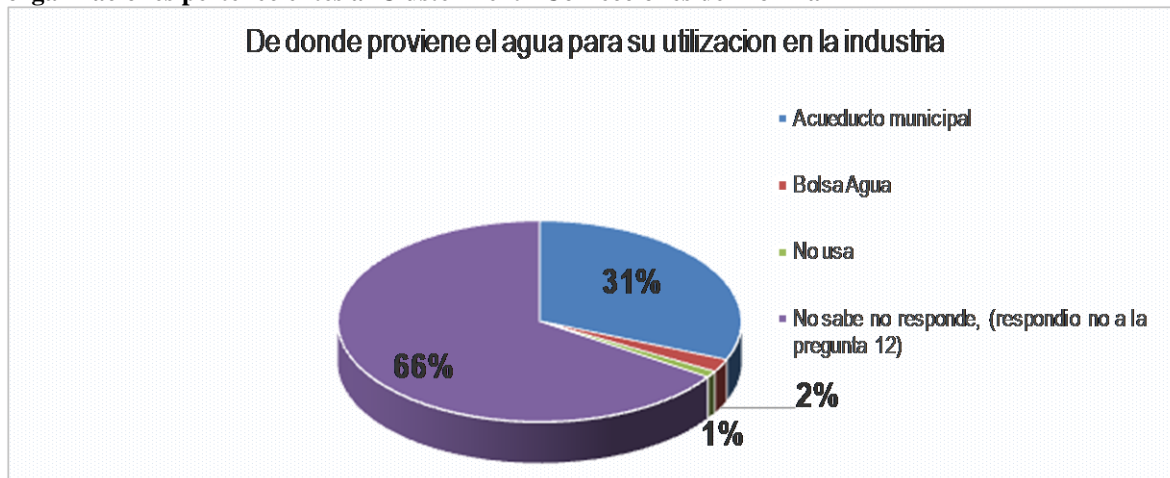
Gráfica 13. Utilización del agua para los procesamientos industriales de producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Un 72 % de los encuestados no utiliza agua para los procesamientos industriales en la producción de textiles, mientras que un 28% acepta la utilización de este líquido. De lo anterior se puede inferir, que la mayoría de los procesos en la elaboración de prendas es partir de la pequeña empresa, donde no utilizan grandes cantidades de insumos, sino que llevan a cabo procesos de maquila o producción artesanal donde solo generan ruido y residuos.

Gráfica 14. Identificación de las fuentes de agua para la utilización en la industria de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

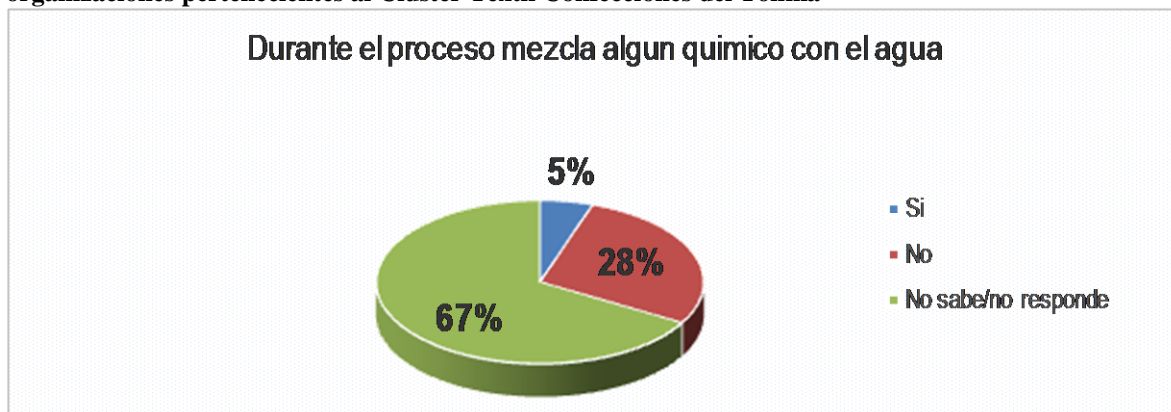


Fuente: Elaboración propia

De las empresas que utilizan el agua para la industria, un 31% la toma del acueducto municipal y solo un 2% en bolsa, definitivamente la utilización del agua que se usa proviene del

acueducto municipal, no se tiene ningún aprovechamiento de otro tipo de fuente, como por ejemplo el agua lluvia o algún tipo de estrategia, para que no afecte este recurso para consumo humano.

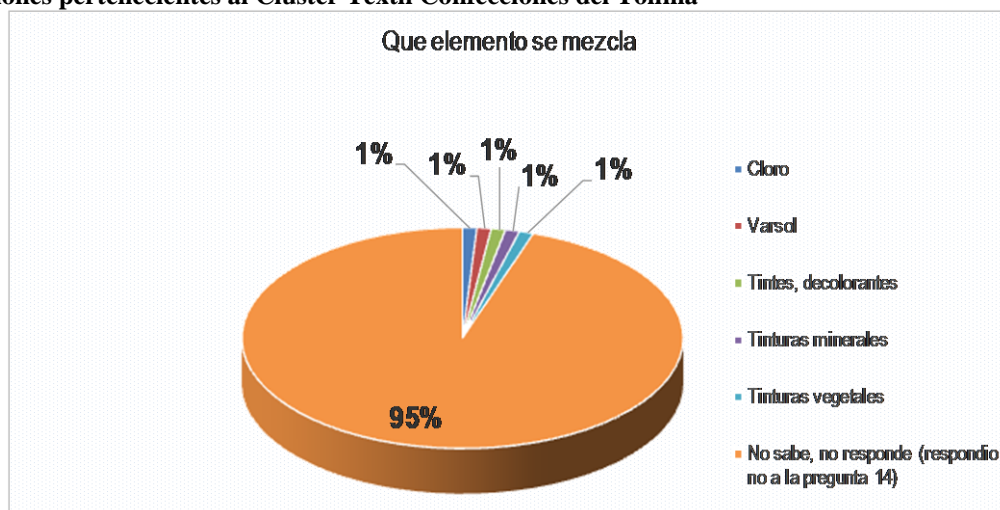
Gráfica 15. Determinación si usan elementos químicos que se mezclan con el agua en la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 67% de las empresas desconoce si utilizan elemento químico con el agua y solamente un 5% si lo realiza; el 27% no realiza ninguna actividad al respecto, lo anterior es coherente con las respuestas dadas, la mayoría de las empresas se dedican al proceso de maquila o producción artesanal y no poseen procesos complejos de producción que requieran altas dosis de recursos e insumos que afecten el medio ambiente.

Gráfica 16. Relación de elementos químicos que se le agregan al agua en la producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

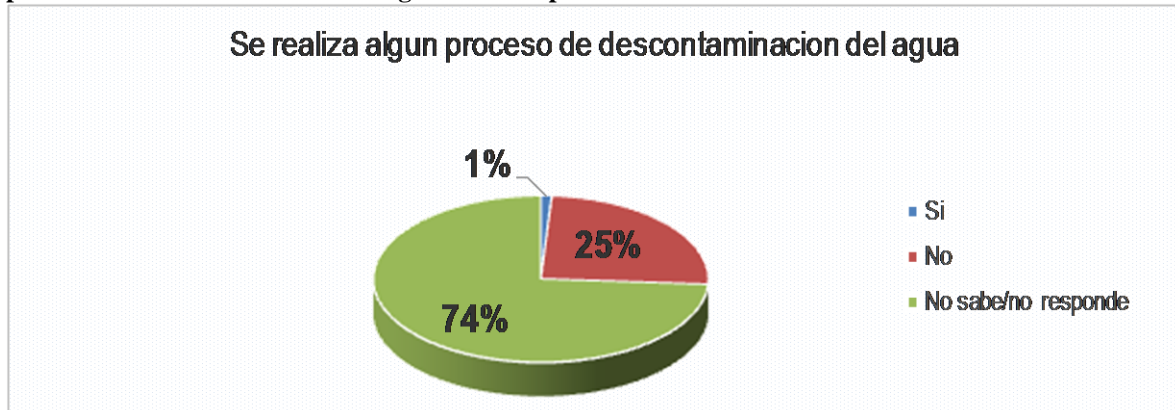


Fuente: Elaboración propia

El 91% de las empresas no utilizan ningún elemento químico con el agua y un 6% trabajan con cloro, varsol, tintes decolorantes, tinturas minerales y tinturas vegetales. Las pocas

organizaciones que requieren de estos elementos, no tienen en cuenta las recomendaciones propuestas en la Guía de buenas prácticas elaborada por el ministerio de Medio Ambiente, a pesar que el porcentaje es bajo, si es recomendable que se aplican estas medidas de una manera inmediata.

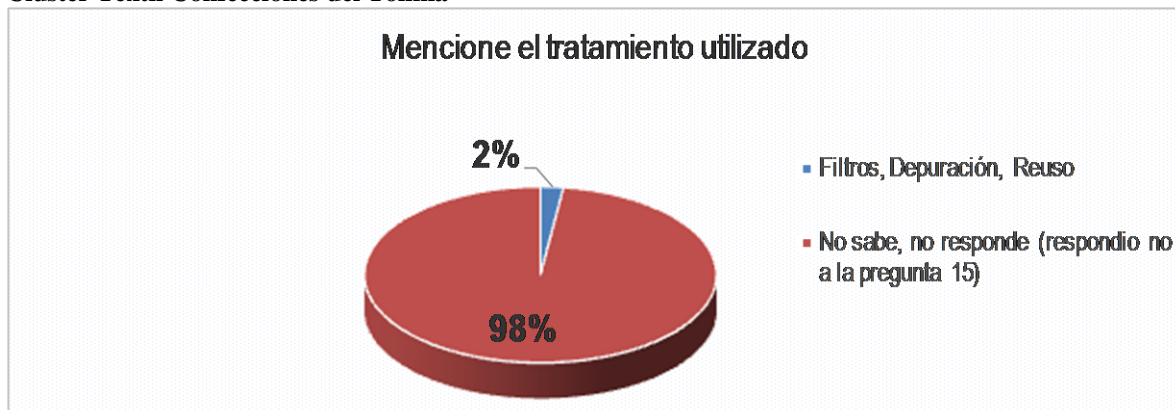
Gráfica 17. Determinación de los procesos de descontaminación del recurso agua cuando se utiliza en la producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

De las empresas analizadas y que utilizan agua solamente el 1% lleva a cabo un proceso de descontaminación del agua utilizada en los procesos industriales y el 99% no lo lleva a cabo o no conoce sobre el mismo. Indiscutiblemente el manejo de procesos de descontaminación es un tema nuevo en las empresas, como se puede apreciar, no se llevan a cabo estas labores, restando importancia a este fenómeno que causa impactos profundamente negativos.

Gráfica 18. Tipos de tratamiento para el agua que utilizan la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



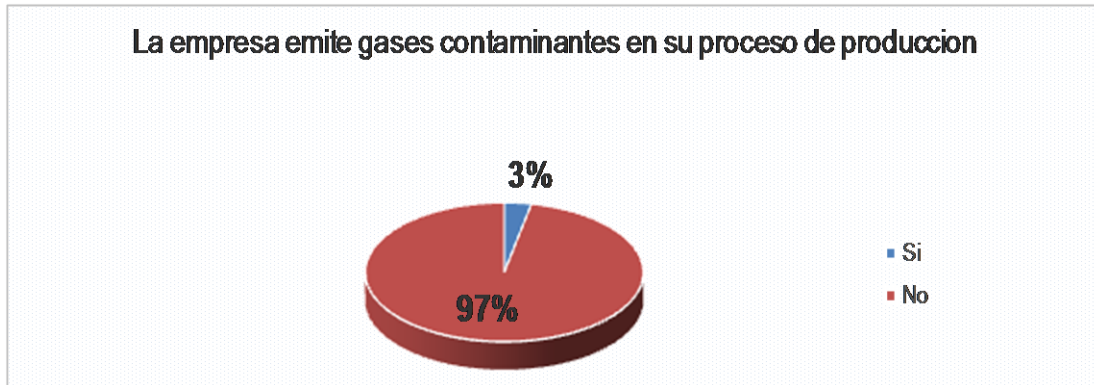
Fuente: Elaboración propia

El tratamiento empleado para la descontaminación del agua, está en la utilización de filtros, la depuración y el reúso de la misma (2%), las técnicas utilizadas en el proceso de

liberación de contaminantes, se limitan solamente a la utilización de filtros sin ninguna otra opción y el porcentaje de reutilización de este recurso es muy bajo, se nota un total desconocimiento de alternativas que busquen mejorar la calidad del agua utilizada.

Manejo del aire de las empresas del Clúster Textil Confecciones del Tolima.

Gráfica 19. Determinación sobre la emisión de gases por parte de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Solamente el 3% de las empresas encuestadas, admiten que emiten gases contaminantes, contra un 97% que no. Se sigue apostando que las empresas no están realizando ningún proceso industrial, solo de maquila o artesanal por lo tanto el impacto en el medio ambiente, no es alto.

Gráfica 20. Tipos de insumos utilizados que producen gases durante el proceso de producción de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los tipos de insumos que producen esos gases contaminantes el 1% aduce que es el vapor por el planchado de las prendas de vestir, por lo tanto el concepto que se tiene al respecto no es claro y se piensa que ese elemento genera contaminación del aire.

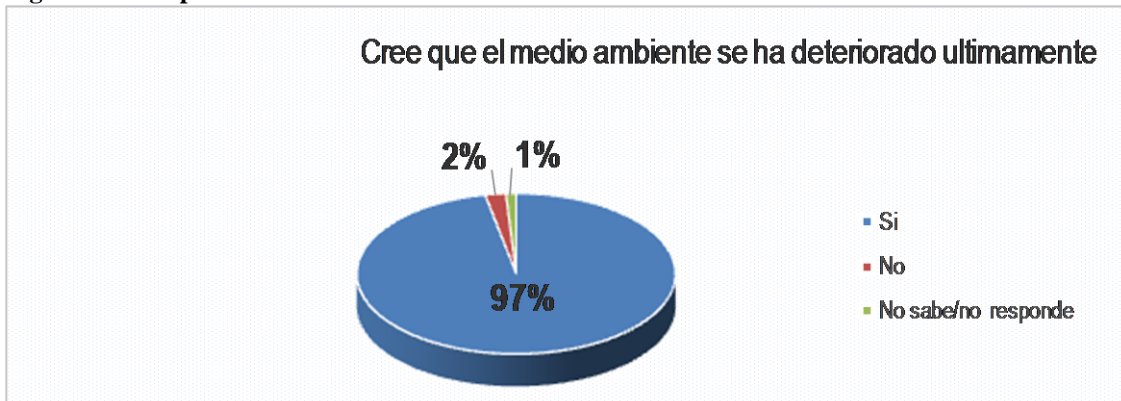
Gráfica 21. Tipo de tratamiento para la disminución de gases utilizados en la muestra de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 99% no realiza ningún tratamiento o desconocen si realizan alguno, que es concordante con la respuesta que las empresas no producen gases contaminantes, vale la pena señalar que de las organizaciones entrevistadas, se puede afirmar que no contribuyen al deterioro de este recurso.

Gráfica 22. Concepto del deterioro del medio ambiente últimamente de los encuestados de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

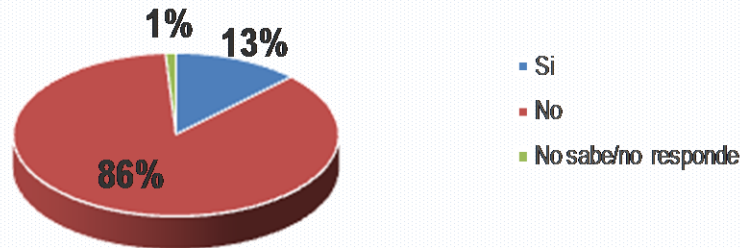


Fuente: Elaboración propia

El 97% de los encuestados considera que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente como consecuencia de los fenómenos que se vienen desarrollando, sin embargo, un 3% dice que no o no sabe, es importante recalcar que la mayoría de los entrevistados acepta de una manera personal que las condiciones medioambientales se están afectando, pero no se hace ningún tipo de acción desde el punto de vista organizacional, para disminuir ese fenómeno.

Gráfica 23. Generación de ruidos de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

Genera ruidos la actividad principal de la empresa



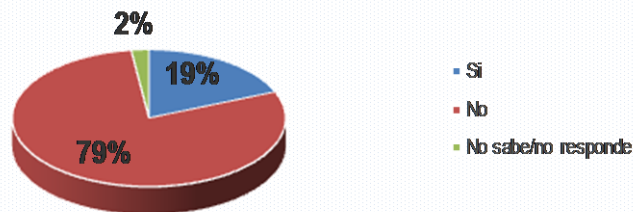
Fuente: Elaboración propia

El 86% de las empresas informan que no producen ruido durante la actividad principal, un 13% admite hacerlo y solamente un 1% no sabe si lo hace. En este ítem cabe señalar que el ruido proviene de la maquinaria destinada para la confección de prendas de vestir.

Conocimiento en la implementación de las estrategias de la producción limpia en las empresas del Clúster Textil Confecciones del Tolima.

Gráfica 24. Información que poseen los entrevistados con respecto al impacto ambiental de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

Tiene información del impacto ambiental que genera la empresa



Fuente: Elaboración propia

Solamente el 19% de las empresas han tomado conciencia del impacto ambiental que puede generar la empresa, un 79% no tienen información al respecto y un 2% no sabe sobre el tema, es curioso que mientras en preguntas anteriores los entrevistados afirman que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente, a nivel de las empresas desconocen cuál es el impacto que ellas proporcionan al mismo, o sea que se tiene conciencia pero no se toma ningún tipo de acción.

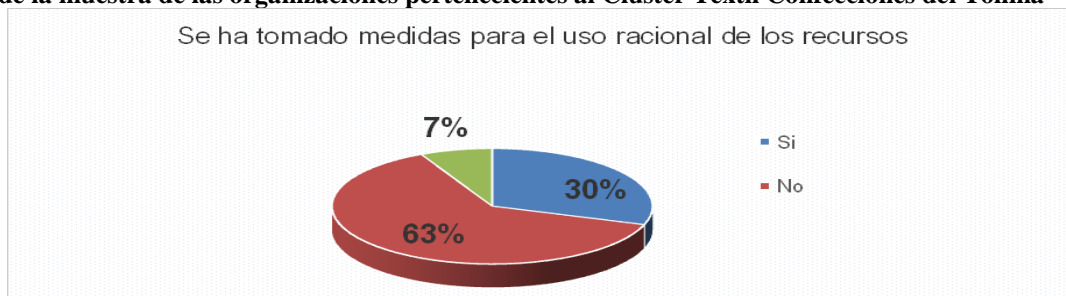
Gráfica 25. Actividades de capacitación para el personal de la empresa en temas ambientales, contaminación, manejo de residuos, reciclaje de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 14% han tomado alguna capacitación sobre manejo de temas ambientales en relación con manejo de residuos sólidos, reciclaje, entre otros, el 86% no han realizado ninguna actividad al respecto, esta respuesta es coherente con lo que se ha planteado, es decir, existe la necesidad de realizar labores sobre el manejo del medio ambiente, pero poco o nada se hace al respecto, la socialización de estos es muy incipiente y débil.

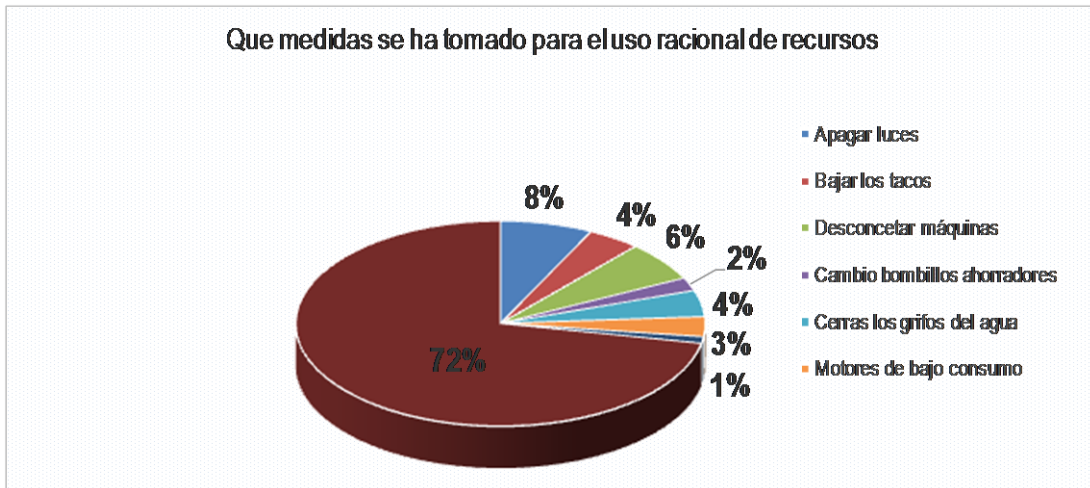
Gráfica 26. Empresas que han tomado medidas para manejo racionalizado de los recursos como agua y luz, de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 93% de las empresas no lo ha hecho o no lo sabe con respecto a tomar medidas correspondientes al manejo racional de los recursos en las mismas, mientras que el 7% dice que si, dependiendo el concepto que se tenga sobre las acciones para el uso racional de los recursos, la mayoría responde que ha tenido alguna injerencia en el manejo eficiente de estos.

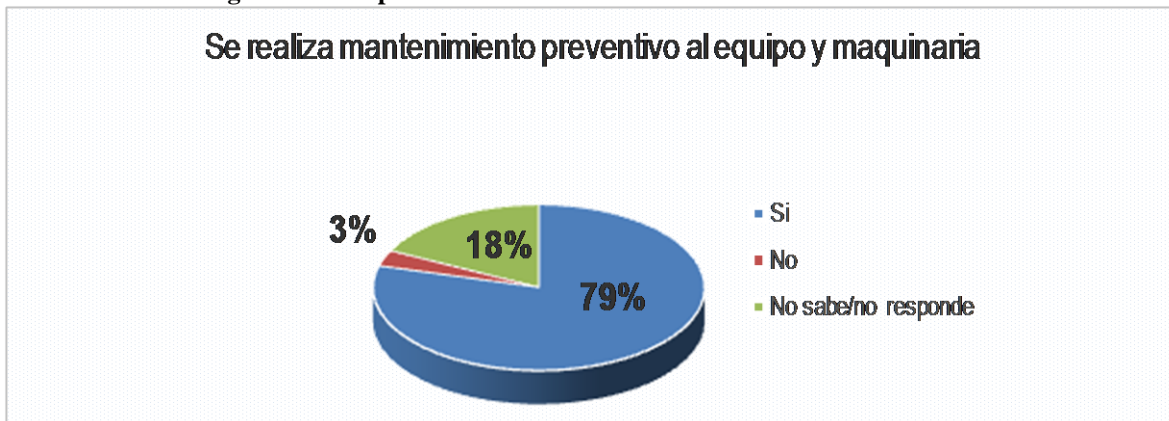
Gráfica 27. Relación de medidas que utilizan las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las medidas más significativas que contemplan los encuestadores para el uso racional de los recursos, está el 12% correspondiente al apagar las luces y bajar los tacos, posteriormente un 6% sobre la utilización del agua, un 10% en cuanto al manejo de motores, máquinas y un 72% no toma ningún tipo de acción al respecto. La definición que se tiene sobre las medidas que utilizan las organizaciones para el manejo racional, se limitan solamente a apagar las luces y desconectar máquinas, no se mira más allá, en cuanto al aprovechamiento de aguas lluvias, programas de mantenimiento preventivo, disposición de residuos sólidos, control de gases, entre otros.

Gráfica 28. Empresas que realizan mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria presente a la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima

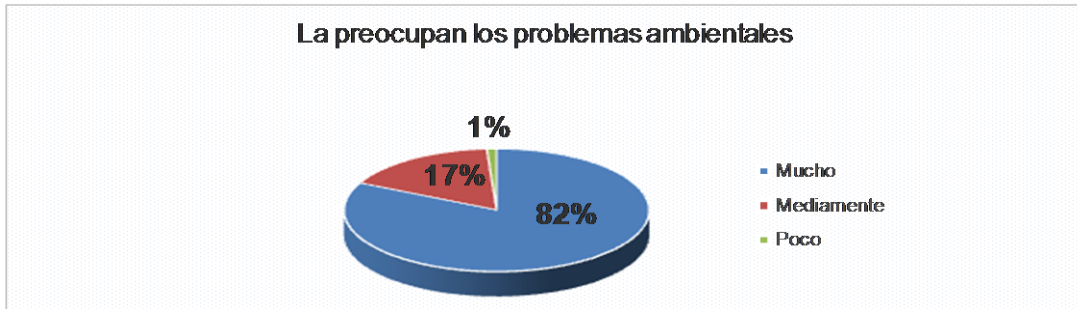


Fuente: Elaboración propia

El 79% de los encuestados aduce que realiza un mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria, el 21% desconoce o no sabe si se realiza esa actividad en la empresa. Se continúa

con la misma tendencia de las respuestas anteriores, a pesar de que un alto número aduce que existe un mantenimiento preventivo, se nota también un porcentaje que no lo hace, predomina la cultura curativa.

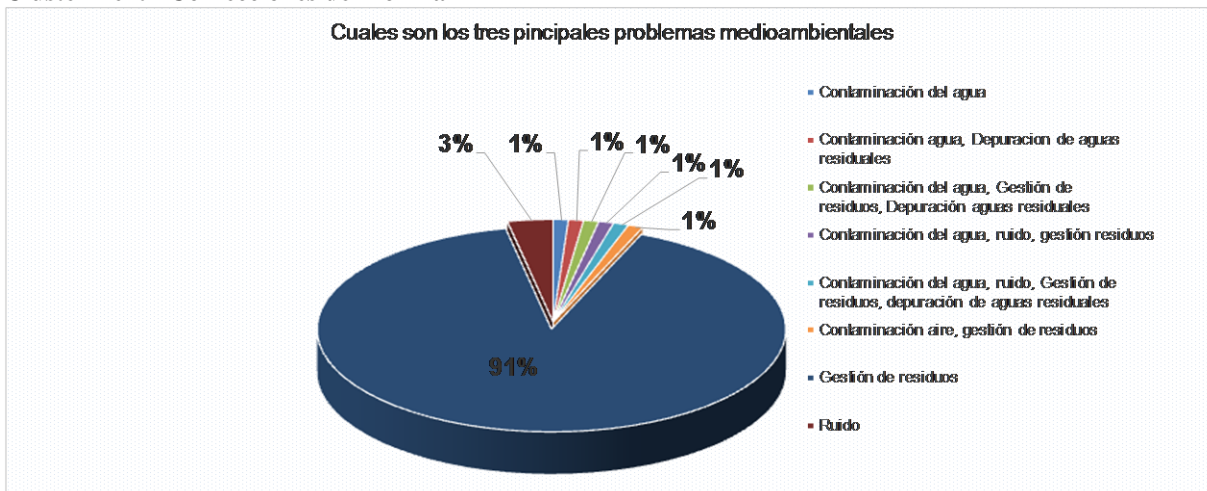
Gráfica 29. Nivel de preocupación de los problemas ambientales de la muestra de organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 99% de los encuestados dicen que los problemas ambientales le preocupan mucho o mediamente y solamente el 1% un poco, si bien es cierto que casi el 100% le preocupan los problemas ambientales de los entrevistados, no se toman medidas más allá como apagar luces y desconectar la maquinaria, se debe realizar un proceso fuerte de sensibilización sobre las diversas alternativas que se pueden llevar a cabo, para tener una estrategia mucho más agresiva, y no solamente quedarse en medidas tibias, que muy poco contribuyen a la disminución de la problemática.

Gráfica 30. Principales tres problemas ambientales según la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

El 91% de los encuestados, considera que el principal problema medioambiental de la empresa es la gestión de residuos sólidos, seguido del ruido (3%) y posteriormente en menor valor (1%), la contaminación del agua, manejo de aguas residuales, contaminación del aire, como se ha visto a lo largo de las respuestas por parte de los empresarios, la mayoría de estos solo se dedican a hacer labores de maquila o artesanal y no utilizan de una manera directa insumos de producción industrial, ellos plantean que el problema principal que se identifica, es la gestión integral de los manejo de residuos sólidos, porque actualmente es lo que enfrentan.

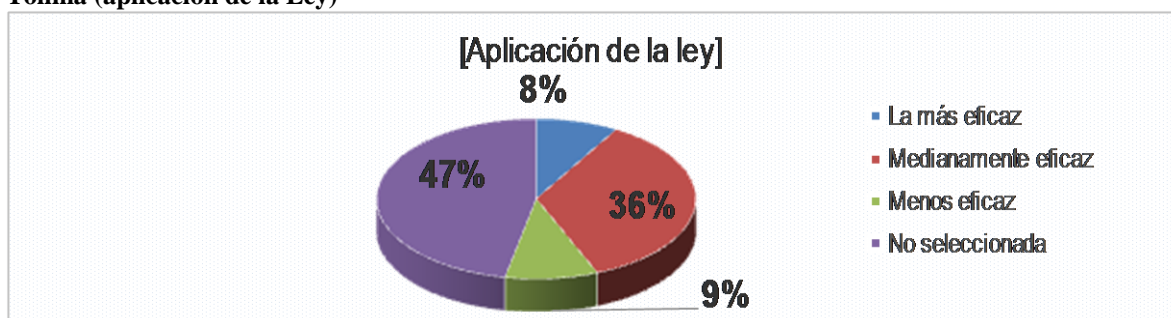
Gráfica 31. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de contaminación del medio ambiente de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones del Tolima (leyes más estrictas)



Fuente: Elaboración propia

El 13% considera que la promulgación de leyes es estrictas para el cuidado del medio ambiente, seguido con un 36% que dice que es medianamente o menos eficaz, la parte normativa no se contempla como tal, puesto que mucha de ella queda en letra muerta y no se aplican los mecanismos que tiene el estado para cumplirla, debido a la poca eficacia que se tiene para ello.

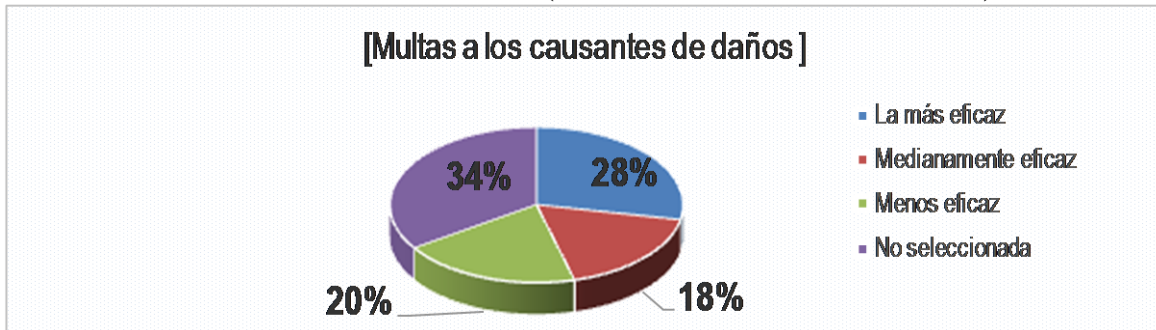
Gráfica 32. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (aplicación de la Ley)



Fuente: Elaboración propia

En concordancia con el punto anterior, el 8% considera que la aplicación de la ley no es una medida eficaz con el cuidado del medio ambiente, el 34% la considera medianamente, totalmente coherente con la respuesta anterior, de no existir una voluntad política para hacer cumplir las leyes, ésta no parece ser una medida efectiva para ello.

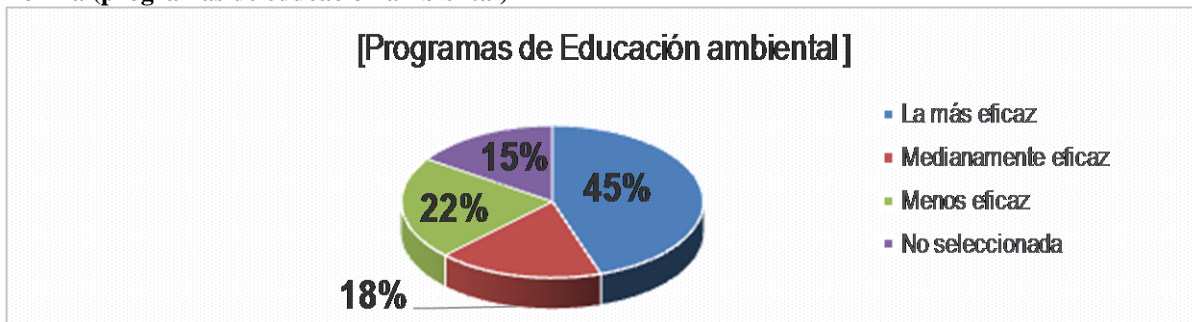
Gráfica 33. Medias que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (multas a los causantes de daños)



Fuente: Elaboración propia

Con relación a esta medida, el 28%, estipula que es una medida eficaz para el control del medio ambiente y un 38% la considera medianamente o menos eficaz, si bien es cierto que el porcentaje de colocar multas a las personas es una medida considerada efectiva, no tiene peso suficiente para que sea la mejor.

Gráfica 34. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima (programas de educación ambiental)

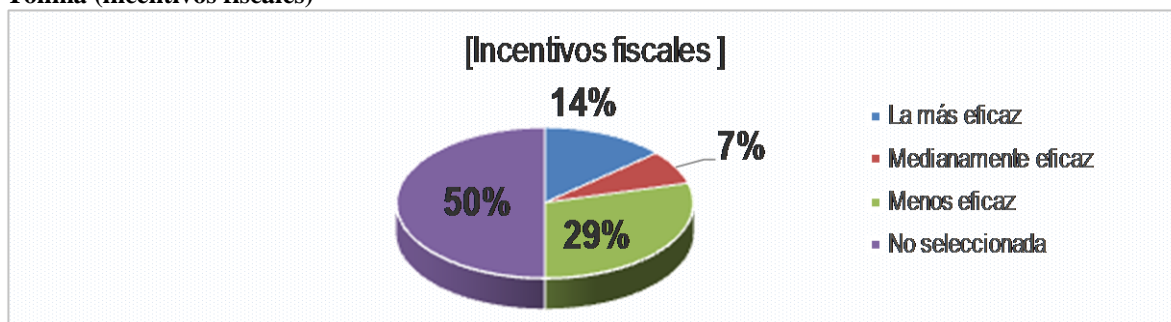


Fuente: Elaboración propia

El 45% considera esta medida de implementar programas de educación ambiental como la más apropiada para su aplicación a los empresarios pertenecientes al clúster textil-confecciones, un 22% como medianamente eficaz, y un 22% como menos, los empresarios consideran que el

primer paso para poder establecer la producción más limpia, son los programas de capacitación, es el inicio de conocer de primera mano cuáles son las alternativas que se deben aplicar en las organizaciones.

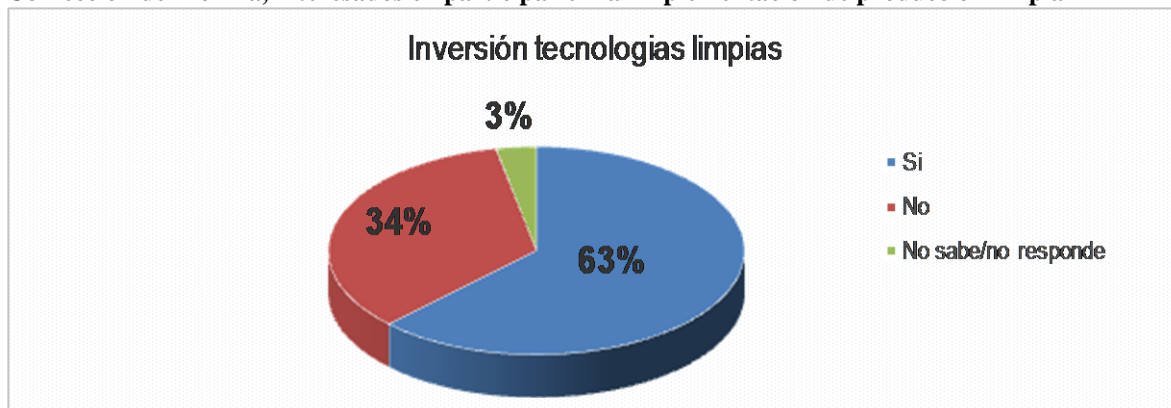
Gráfica 35. Medidas que los entrevistados consideran que pueden ser más eficaces para el control de la contaminación del medio ambiente de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confección del Tolima (incentivos fiscales)



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los incentivos fiscales, solamente el 14% contempla la eficacia de la misma, un 7% mediana y un 29% menos eficaz, contrario a lo que se supone, los empresarios consideran que los incentivos fiscales no son una manera de empezar a trabajar los temas de manejo ambiental.

Gráfica 36. Disposición de los empresarios de la muestra de las organizaciones pertenecientes al Clúster Textil Confección del Tolima, interesados en participar en la implementación de producción limpia



Fuente: Elaboración propia

El 63% de los encuestados, menciona que están dispuestos a implementar procesos de producción limpia, implicando inversión en recursos, mientras que un 37% no lo haría, este es un resultado positivo en la encuesta, se tiene conciencia sobre lo verdaderamente importante en la

inclusión de estos procesos así no sea en todos los empresarios, pero se nota la disposición de empezar a trabajar sobre esos temas y a participar mediante inversiones con recursos propios.

Cruce de variables (análisis de correspondencia).

Dentro del proceso de los análisis comportamentales, se hace necesario realizar un cruce de variables (análisis de correspondencia) de acuerdo con las respuestas dadas por las personas encuestadas, con el fin de determinar dos aspectos básicos: la conciencia de la persona dentro de su comportamiento con el medio ambiente y el desempeño como parte de la empresa, ya sea desempeñando el papel de administrador, representante legal, jefe de producción, entre otros.

El Análisis de Correspondencias es una técnica estadística que se aplica al análisis de tablas de contingencia y construye un diagrama cartesiano basado en la asociación entre las variables analizadas. En dicho gráfico se representan conjuntamente las distintas modalidades de la tabla de contingencia, de forma que la proximidad entre los puntos representados está relacionada con el nivel de asociación entre dichas modalidades. Lo anterior permite medir la concientización de los problemas ambientales mirados desde dos ópticas diferentes, uno en el papel de un ciudadano común y corriente observando lo que ocurre en su alrededor de acuerdo con la información de la cual se alimenta y la otra, como parte importante en el engranaje de la empresa, ocupando un cargo en la misma y apreciando de una manera más cerca como ésta influye directamente en la producción de elementos que influyen positiva o negativamente con el medio ambiente. (Figueras, 2003).

Así, lo que se busca con esto es determinar el grado de asociación entre variables como el género y cargo del entrevistado, frente a los comportamientos alrededor del manejo de la producción limpia. En la tabla 23 se pueden observar las variables que se cruzaron:

Tabla 23. Cruce de variables de acuerdo al género y cargo del entrevistado género y cargo del entrevistado

<p>3.Genero</p>	<p>5. ¿Conoce el concepto de tecnologías limpias en la producción?</p>
	<p>7. ¿Cómo considera la implementación de tecnologías limpias?</p>
	<p>10. ¿Cree usted que el manejo de residuos sólidos es un problema?</p>
	<p>11. ¿Considera usted que en su entorno las personas conocen las técnicas para separar adecuadamente los residuos sólidos?</p>
	<p>19. ¿Cree que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente?</p>
	<p>26. ¿En su opinión, cuáles son los tres principales problemas medioambientales de la empresa?</p>
	<p>28. ¿Estaría la empresa dispuesta a participar en la implementación de tecnologías limpias amigables con el medio ambiente, implicando inversión?</p>
<p>2.Cargo del entrevistado</p>	<p>21. ¿Tiene suficiente información acerca del impacto ambiental que genera la empresa?</p>
	<p>23. ¿En la empresa, se han empleado medidas para el manejo racionalizado de los recursos como agua, luz, entre otros?</p>
	<p>24. ¿Se realiza mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria que está presente en la empresa?</p>
	<p>28. ¿Estaría la empresa dispuesta a participar en la implementación de tecnologías limpias amigables con el medio ambiente, implicando inversión?</p>

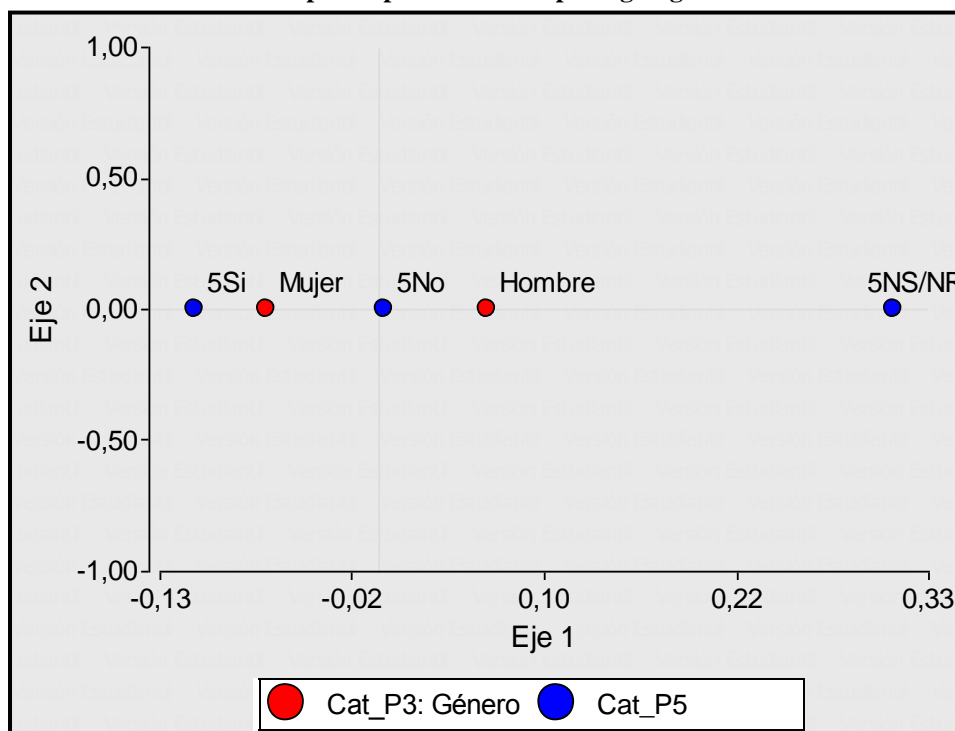
Fuente: Elaboración propia

Genero.

Conocimiento de concepto según género (P3 vs. P5)

	5Si		5No		5NS/NR		Total
Hombre	5	10%	42	86%	2	4%	49
Mujer	6	13%	40	85%	1	2%	47
Total	11	11%	82	85%	3	3%	96

Gráfica 37. Conocimiento del concepto de producción limpia según género



Fuente: Elaboración propia

La respuesta más frecuente es que no se conoce el concepto de producción limpia. Sin embargo al cruzar la variable género se aprecia que es más frecuente que las mujeres conozcan el concepto de producción limpia.

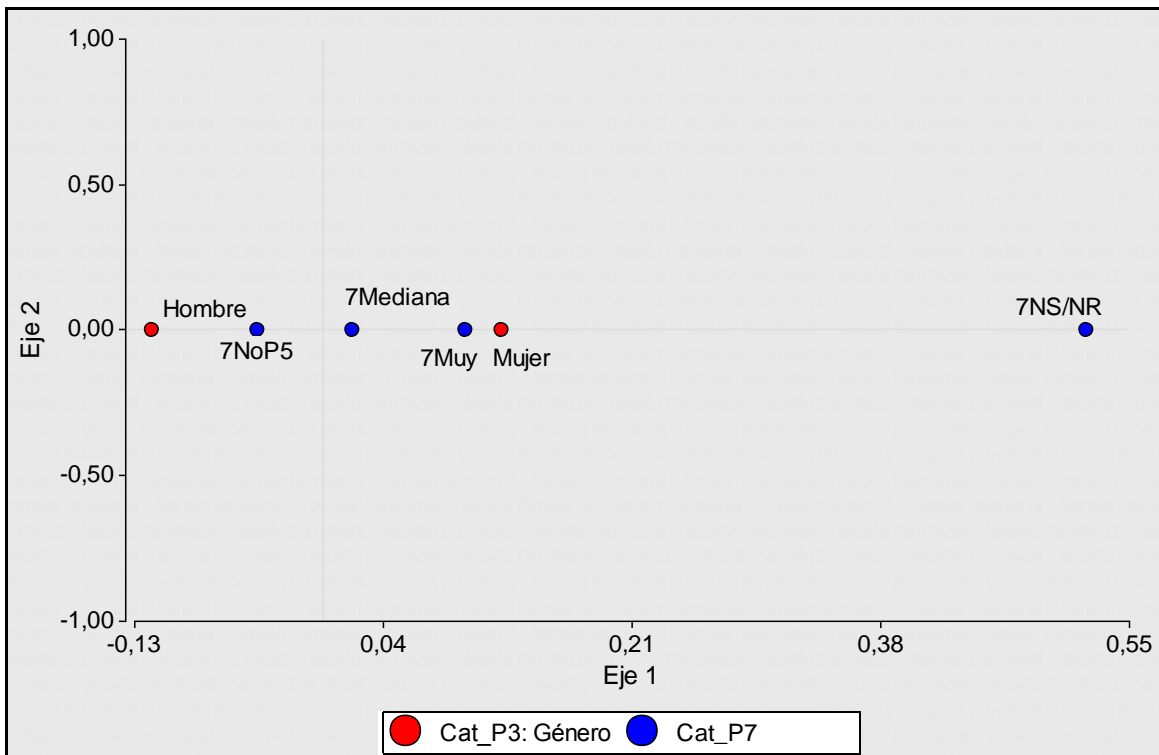
Muy pocos no respondieron a la pregunta y se visualiza que esta respuesta es más común en los hombres.

En términos generales se puede afirmar que el concepto de producción limpia es algo novedoso y los empresarios no conocen los beneficios que les puede acarrear el implementar esta medida.

- **Importancia a la implementación de la producción limpia según género (P3 vs P7)**

	7Muy		7NoP5		7NS/NR		7Mediana		Total
Hombre	6	12%	41	84%	1	2%	1	2%	49
Mujer	7	15%	36	77%	3	6%	1	2%	47
Total	13	14%	77	80%	4	4%	2	2%	96

Gráfica 38. Importancia a la implementación de la producción limpia según género



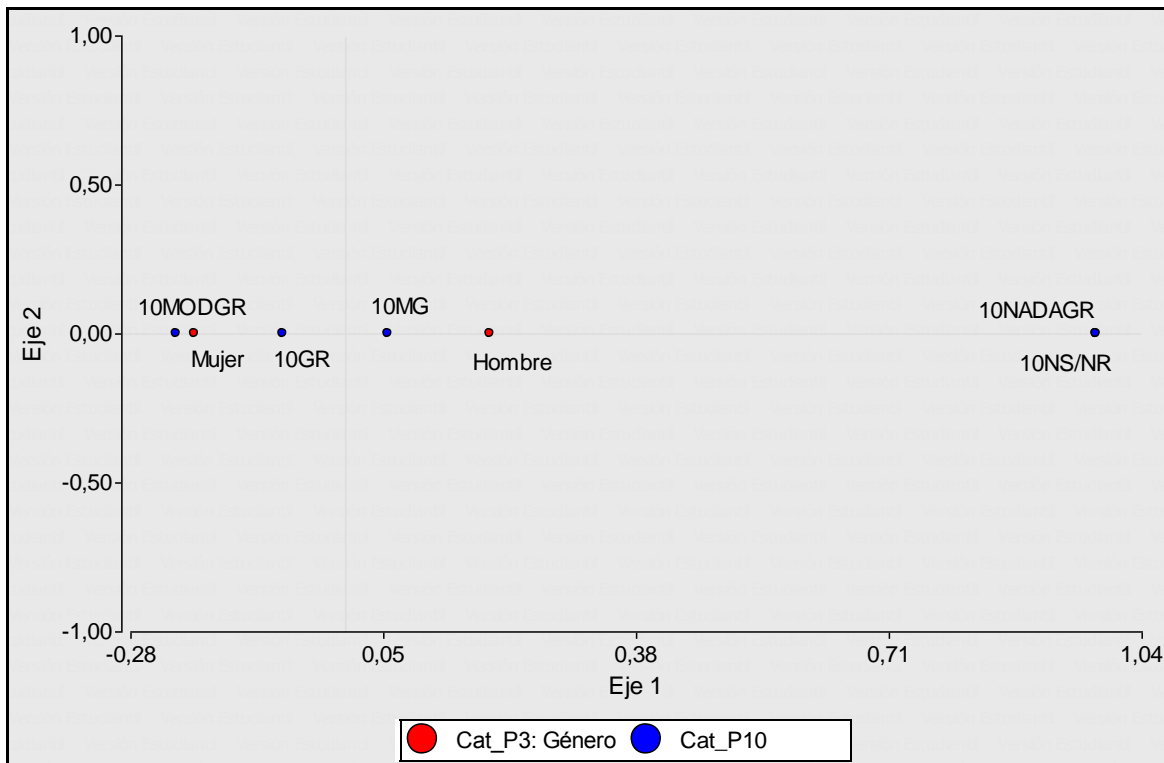
Fuente: Elaboración propia

En concordancia con el análisis del gráfico anterior, es más común que los hombres no conozcan el concepto de producción limpia y por tanto no asignen una escala de relevancia al conocimiento del concepto mismo. En contravía, las mujeres tienen mayor claridad sobre la producción limpia y para la mayoría este tema es muy importante; aunque se identifican algunas que le consideran de mediana importancia. Se puede inferir que existe un desconocimiento sobre la aplicación de las mismas y no conocer sus bondades de una manera clara.

- **Conocimiento del manejo de residuos sólidos según género (P3 vs P10)**

	10MG		10GR		10MODGR		10NADAGR		10NS/NR		Total
Hombre	21	43%	23	47%	2	4%	2	4%	1,00	2%	49
Mujer	18	38%	26	55%	3	6%	0	0%	0,00	0%	47
Total	39	41%	49	51%	5	5%	2	2%	1,00	1%	96

Gráfica 39. Conocimiento del manejo de residuos sólidos según género



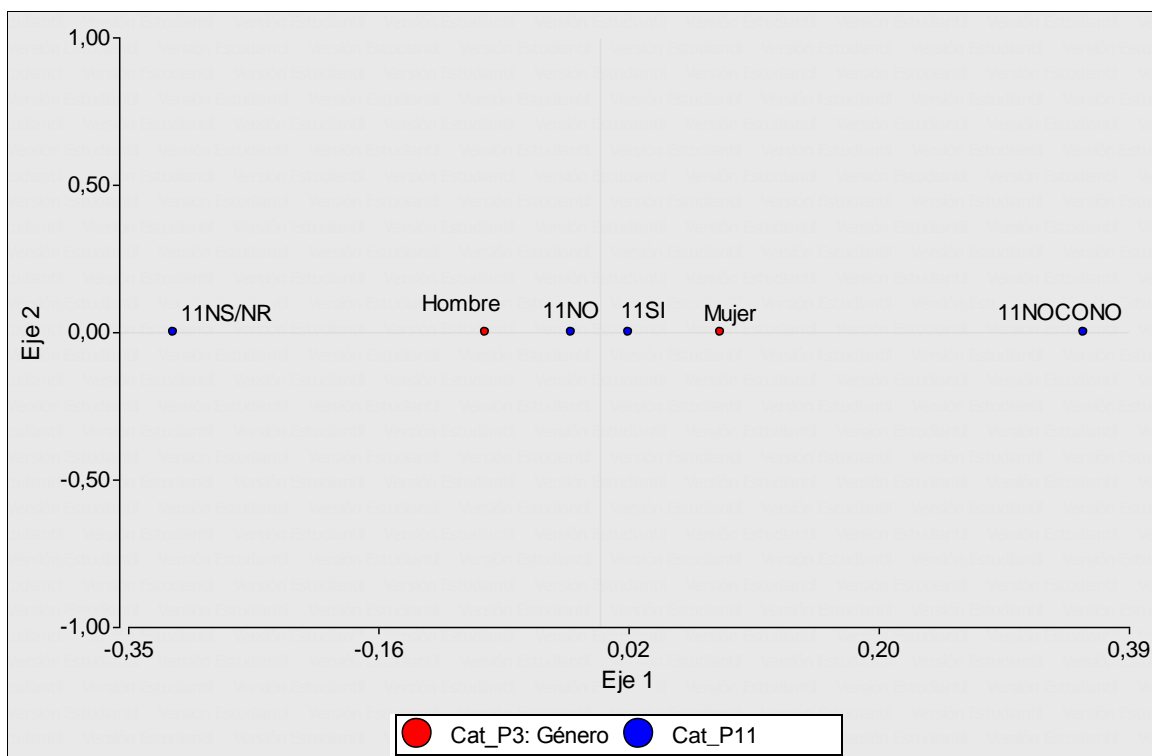
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la ponderación del problema del manejo de residuos sólidos, tanto hombres como mujeres consideran como muy grave los mismos; se debe resaltar que aproximadamente un 90% de los encuestados, consideran que aquellos están ubicados en las primeras opciones de la pregunta (muy grave o grave), lo que se infiere sobre el impacto que tienen estos sobre el medio ambiente. Un 6% dicen que no es nada grave y un 2% no sabe o no responde. Lo anterior, se corrobora a lo largo del proceso investigativo, puesto que la mayoría de empresas piensan que es un problema importante por tratar, esto es explicado porque las organizaciones investigadas en la muestra, no producen cantidad de producciones de textiles ni requieren para la misma gran cantidad de insumos industriales.

- **Conocimiento de técnicas para separar adecuadamente el manejo de residuos sólidos según género (P3 vs P11)**

	11NO		11SI		11NOCONO		11NS/NR		Total
Hombre	25	51%	21	43%	1	2%	2	4%	49
Mujer	23	49%	21	45%	2	4%	1	2%	47
Total	48	50%	42	44%	3	3%	3	3%	96

Gráfica 40. Conocimiento de técnicas para separar adecuadamente el manejo de residuos sólidos según género



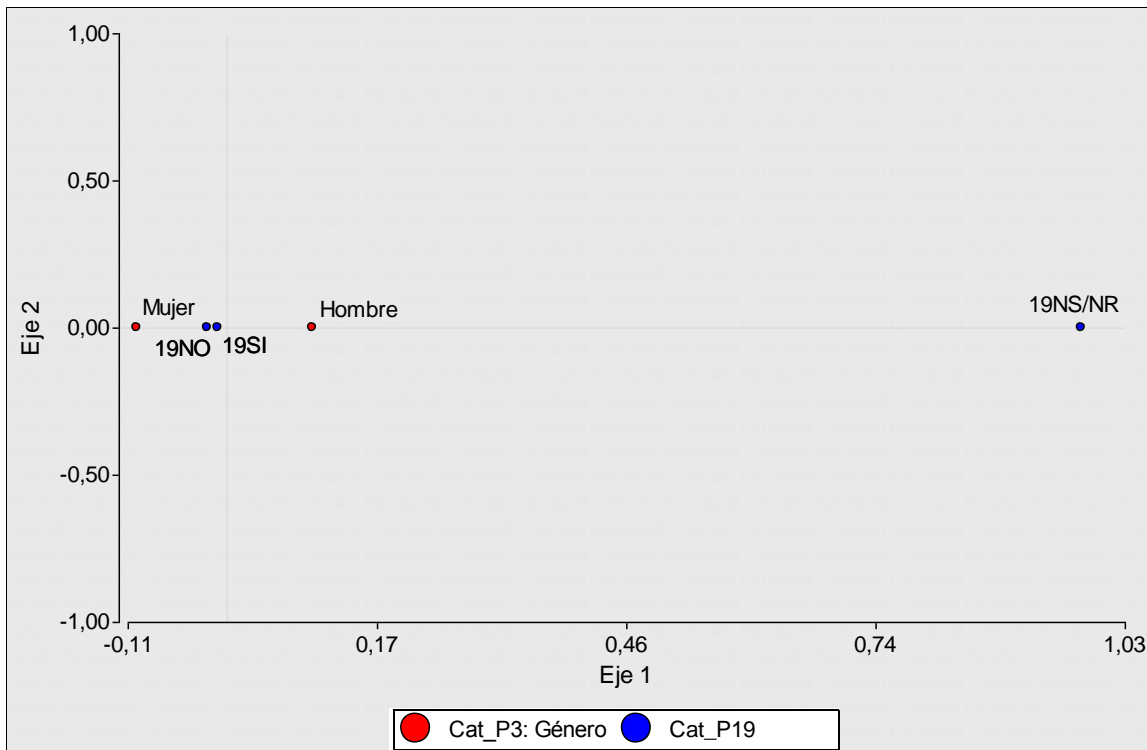
Fuente: Elaboración propia

Se puede ver de la tabla y el gráfico anteriores que la mayoría de los encuestados consideran que las personas a su alrededor no conocen técnicas para separar adecuadamente los residuos sólidos. Donde los hombres son los que aportan más peso a dicha proporción. Aunque si bien, hay un clúster de mujeres que tienen la misma percepción. Lo que se complementa con que el 49% de las entrevistadas, están ubicadas en la categoría No, es decir, no consideran que la gente ignore el manejo adecuado de los residuos sólidos, pero no se realiza ninguna labor ni acción al respecto, ni capacitaciones, ni sensibilizaciones de lo importante de separar en la fuente.

- **Opinión según género del deterioro del medio ambiente.(P3 vs P19)**

	19SI		19NS/NR		19NO		Total
Hombre	47	96%	1	2%	1	2%	49
Mujer	46	98%	0	0%	1	2%	47
Total	93	97%	1	1%	2	2%	96

Gráfica 41. Opinión según género del deterioro del medio ambiente



Fuente: Elaboración propia

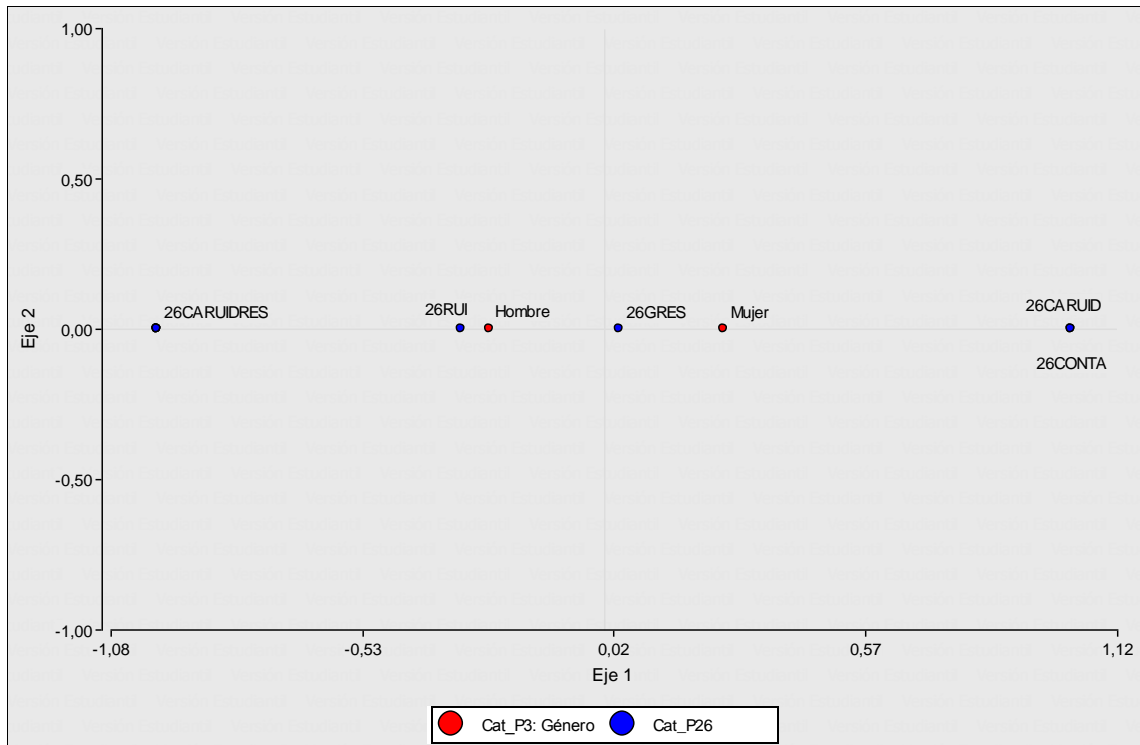
La mayoría de las personas considera que efectivamente el medio ambiente se ha deteriorado, ya que la categoría 19 Si, se encuentra muy cerca al centro. Lo que se corrobora en la tabla con 97% del total de los encuestados.

Del gráfico se tiene que son menos las personas que contestan que no se está afectando el medio ambiente, siendo más probable que en esos pocos se encuentren mujeres, o sea existe conciencia sobre el deterioro del medio ambiente pero no se actúa, son personas pasivas que no quieren o no pueden tomar algún tipo de medida para evitar esta afectación.

• Principales problemas medioambientales según género (P3 vs. P26)

	26RUI		26GRES		26CAGR		26CADAR		26CAGRAR		26CARUIDRES		26CARUID		26CONTA		Total
Hombre	2	4%	43	88%	1	2%	1	2%	1	2%	1	2%	0	0%	0	0%	49
Mujer	1	2%	44	94%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	2%	47
Total	3	3%	87	91%	1	1%	1	1%	1	1%	1	1%	1	1%	1	1%	96

Gráfica 42. Principales problemas ambientales según género



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados considera que la gestión de los residuos sólidos es uno de los tres problemas ambientales de la empresa, ya que la categoría 26GRES se encuentra casi en el centro del plano.

Para los hombres el ruido visto como problema ambiental afecta más a la empresa mientras que para las mujeres la gestión de residuos sólidos es el mayor problema.

Un clúster pequeño considera a la contaminación de aguas residuales, ruido y residuos como uno de los problemas que se enfrenta. Siendo más probable encontrar en dicho grupo, hombres.

Hay otro pequeño clúster de personas que consideran a la contaminación de aguas residuales y ruido como problema, siendo más probable que ese pequeño grupo esté conformado por mujeres.

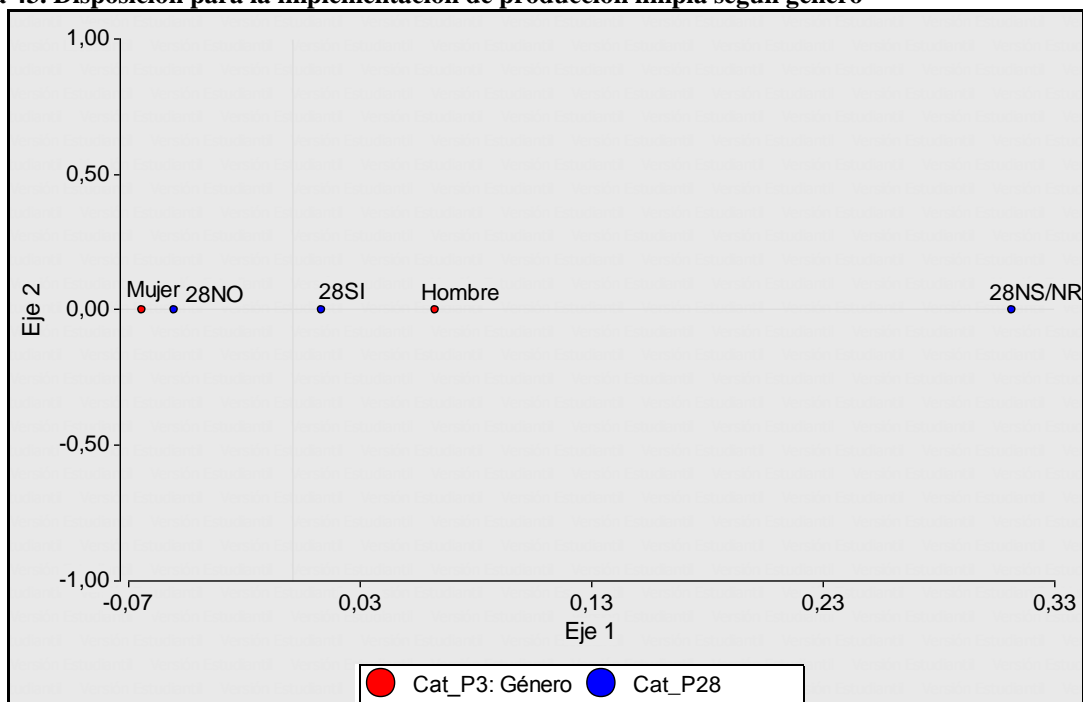
También se puede observar otro clúster de mujeres que asumen como problema sólo la contaminación como problema ambiental para la empresa.

Definitivamente el manejo de los residuos, es una estrategia que se debe tomar en este tipo de empresas, que no manejan altos procesos industriales, sino más bien, a pequeña escala por medio de la maquila o artesanal.

- **Disposición para la implementación según género (P3 vs. P28)**

	28SI		28NS/NR		28NO		Total
Hombre	31	0,63	2	4%	16	33%	49
Mujer	29	0,62	1	2%	17	36%	47
Total	60	0,63	3	3%	33	34%	96

Gráfica 43. Disposición para la implementación de producción limpia según género



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla, un gran número de personas consideran que si pueden participar en proceso de producción limpia (60 personas de las 96, es decir, 63%).

De los que responde que sí pueden implementar producción limpia, es más probable que sean hombres.

Un pequeño clúster de hombres no responde a la pregunta planteada (28NS/NR).

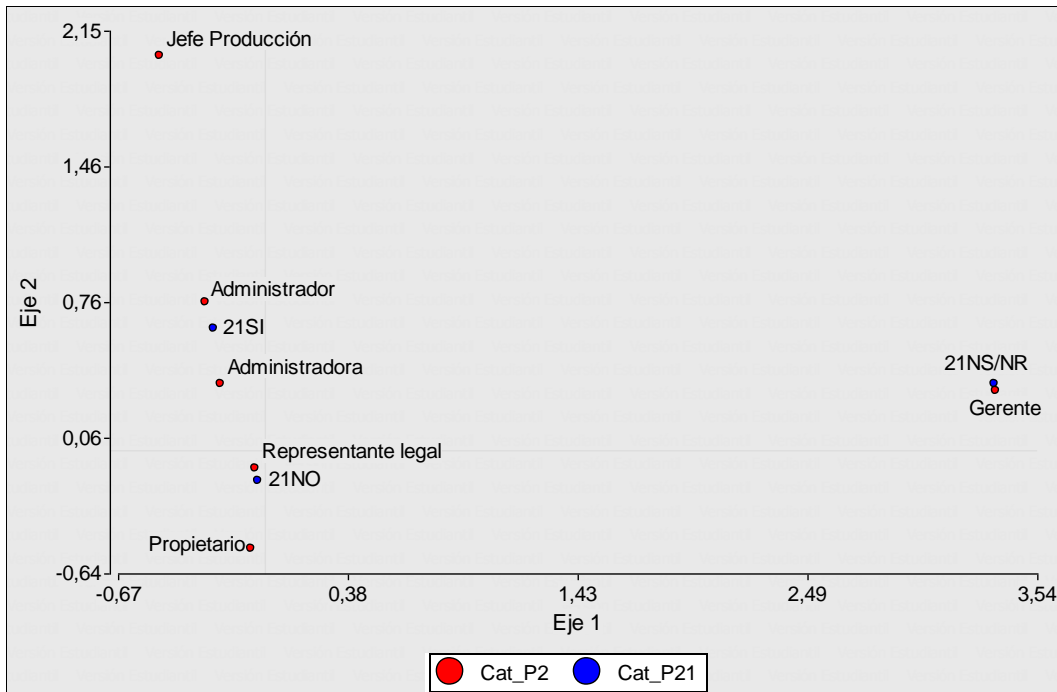
Dentro de los entrevistados el concepto sobre producción limpia se piensa que requiere de grandes inversiones de dinero para adelantarla, de ahí que las empresas no se encuentran interesadas en la implementación, hace falta un proceso serio de capacitación.

Cargo del entrevistado.

- **Conocimiento de la administración respecto al impacto ambiental (P2 vs. P21)**

	21NO		21SI		21NS/NR		Total
Representante legal	69	83%	13	16%	1	1%	83
Administrador	3	50%	3	50%	-	0%	6
Propietario	1	100%	-	0%	-	0%	1
Gerente	1	50%	-	0%	1	50%	2
Administradora	2	67%	1	33%	-	0%	3
Jefe Producción	-	0%	1	100%	-	0%	1
Total	76	79%	18	19%	2	2%	96

Gráfica 44. Conocimiento de la administración de la empresa con respecto al impacto ambiental



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de personas (79% de los encuestados) no tiene información acerca del impacto ambiental que genera la empresa (21NO).

De la tabla, se tiene que el 83% de los representantes legales dicen que no tienen conocimiento sobre el impacto ambiental de sus empresas, en ese mismo sentido de la pregunta el 100% de los propietarios; el 50% de los gerentes; el 67%; de los administradores; y ninguno de los jefes de producción, conocen sobre el impacto ambiental de sus organizaciones.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los encuestados son representantes legales de la empresa y observando el gráfico, tales personas dicen no tener suficiente información acerca del impacto ambiental.

Se observa además que los administradores (hombres o mujeres) tienen más información respecto del tema.

Los gerentes, que si bien son un clúster pequeño no saben o no responden a la pregunta.

Los propietarios también dicen no tener suficiente conocimiento con respecto a la temática.

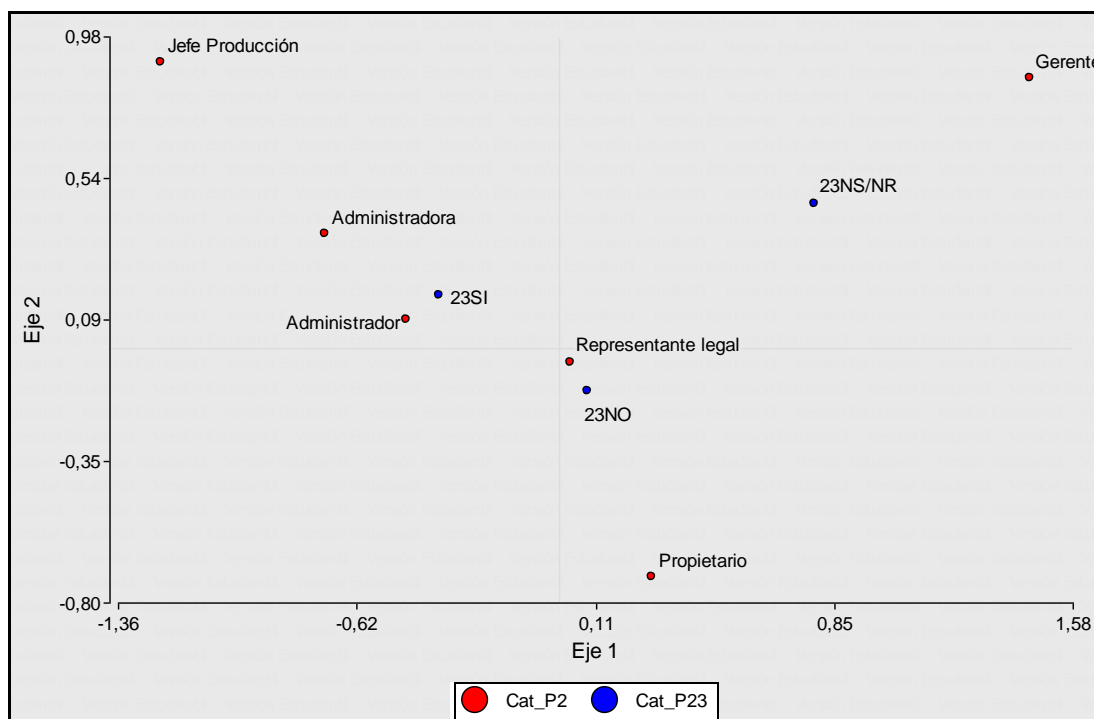
Muy a pesar que se piensa que los problemas del medio ambiente, afectan a todos desde la perspectiva de género, ya en el papel de administrador, representante legal, propietario o

administrador, tal concepto no es aplicable, es decir, no se conoce realmente el impacto de la empresa en el medio ambiente.

- **Racionalización de recursos según cargo (P2 vs P23)**

	23SI		23NO		23NS/NR		Total
Representante legal	23	28%	54	65%	6	7%	83
Administrador	3	50%	3	50%	-	0%	6
Propietario	-	0%	1	100%	-	0%	1
Gerente	-	0%	1	50%	1	50%	2
Administradora	2	67%	1	33%	-	0%	3
Jefe Producción	1	100%	-	0%	-	0%	1
Total	29	30%	60	63%	7	7%	96

Gráfica 45. Racionalización de los recursos en la empresa según cargo



Fuente: Elaboración propia

Se puede afirmar que gran parte de los encuestados no emplean medidas para el racionamiento de los recursos como agua o luz, entre otros, en sus empresas. Esto es

contradictorio, porque a pesar de que la mayoría de ellos dicen que les preocupa la problemática del medio ambiente, al poner en práctica estrategias para la racionalización en sus empresas, es poca la voluntad que se encuentra en ellas.

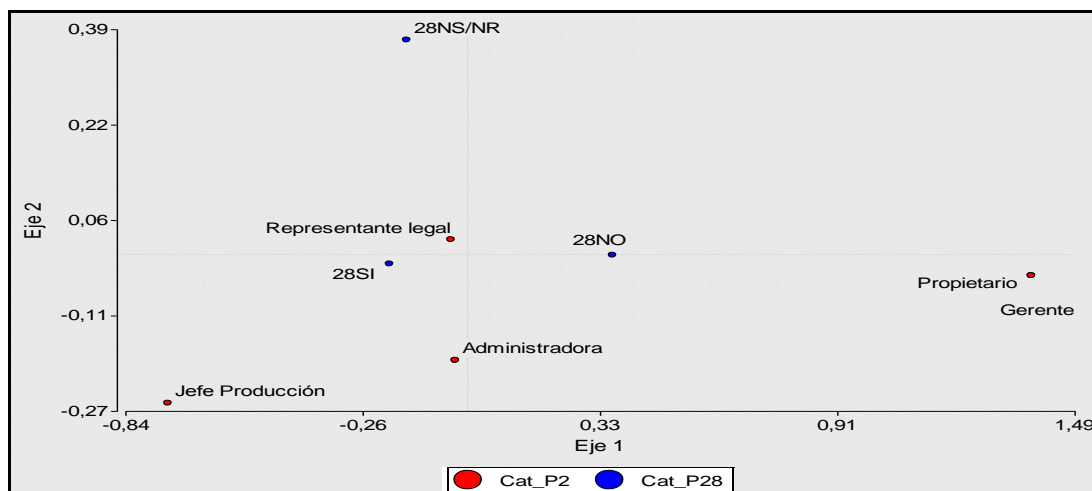
Dentro de los diferentes grados de ocupaciones, se rescata que los representantes legales, son los únicos que han implementado algún tipo de acción sobre el tema.

Se ratifica la constante que se ha presentado a lo largo de las respuestas, en el sentido que existe un total desconocimiento de cuáles son las medidas que se deben poner en funcionamiento para la adopción de la producción más limpia, no solamente limitarse a apagar las luces y desconectar las máquinas, sino a acciones mucho más profundas que impliquen cambios radicales en las diversas actividades empresariales.

• **Interés en implementación de producción limpia según cargo (P2 vs P28)**

	28SI		28NS/NR		28NO		Total
Representante legal	53	64%	3	4%	27	33%	83
Administrador	4	67%	-	0%	2	33%	6
Propietario	-	0%	-	0%	1	100%	1
Gerente	-	0%	-	0%	2	100%	2
Administradora	2	67%	-	0%	1	33%	3
Jefe Producción	1	100%	-	0%	-	0%	1
Total	60	63%	3	3%	33	34%	96

Gráfica 46. Interés de la administración en la implementación de producción limpia según cargo



Fuente: Elaboración propia

Se resalta que un poco más de la mitad de los encuestadores (63%), se encuentran interesados en implementar procesos de producción limpia en sus empresas, contra un 33% que no saben, no responden o desconocen lo fundamental que es para el medio ambiente, la aplicación de estos procedimientos; un 3% dice que no les interesa.

Al menos se ha encontrado algún interés en implementar estos procesos en las empresas, falta mayor divulgación de las ventajas que se pueden acceder con ello y hacer énfasis en los beneficios sociales y financieros.

Análisis del indicador ecológico

Como se mencionó de acuerdo con los objetivos específicos presentados, se plantea un indicador con el fin de medir de acuerdo con unas variables definidas y en concordancia con la encuesta llevada a cabo, conocer de primer mano cómo las empresas se encuentran identificadas en el manejo de la producción limpia, basados en cinco áreas como: Conocimiento de producción limpia, Manejo de residuos sólidos, Manejo del recurso agua, Aire y Nivel de integración del sistema.

Una vez definidos los elementos de los conocimientos de acuerdo con las variables, se procedió a determinar de una manera cuantitativa, las empresas que se encontraban enmarcadas dentro de las características previamente definidas obteniendo una puntuación, de acuerdo con las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada.

Posteriormente y mediante la ponderación de los datos encontrados, se pudo establecer mediante la sumatoria respectiva, el valor de cada componente, en la tabla 29 se puede apreciar el resultado de esta labor.

Esto permite definir el grado de pertinencia que tienen las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima, sobre los aspectos relacionados con la tecnología limpia de producción en sus organizaciones y su disposición para aceptar procesos de esta índole.

Tabla 24. Conocimiento de producción limpia

Nombre de la Variable	Conocimiento de Producción Limpia	
Descripción	Una empresa presenta mayor grado de pertenencia con el medio ambiente, si se conocen los conceptos sobre producción limpia, para su aplicación en los procesos productivos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	Conoce la importancia de la implementación de producción limpia y su impacto en el desarrollo sostenible de la empresa, está dispuesto a asumir costos para la implementación de las mismas.	4
3	Algo ha escuchado sobre la producción limpia y lo considera medianamente importante y está dispuesto a asumir costos para su implementación	1
2	No ha escuchado el concepto de producción limpia, y no está dispuesta a asumir costos para su implementación	26
1	No sabe del concepto y no está dispuesto a asumir costos para su implementación	1
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná,

Tabla 25. Manejo de residuos sólidos

Nombre de la Variable	Manejo de Residuos Sólidos	
Descripción	Una empresa realiza un control adecuado de los residuos sólidos, siempre y cuando existan manejos de selección en la fuente, reutilizar la mayor cantidad de estos y tenga definido la disponibilidad final de los mismos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	La empresa conoce la importancia del manejo de residuos sólidos, clasificando en la fuente y reutilizando la mayor cantidad de elementos.	25
3	La empresa conoce medianamente el manejo de residuos sólidos, solamente realiza la separación en la fuente y no reutiliza ningún elemento.	1
2	La empresa no considera grave el manejo de residuos sólidos, realiza la separación en la fuente y solamente deposita la basura para que el carro recolector realice la disposición final	1
1	La empresa no sabe nada con respecto a los residuos sólidos y no realiza ninguna actividad, solo la acumula, estos para que el carro recolector realice la disposición final	1
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná,

Tabla 26. Manejo del recurso agua

Nombre de la Variable	Manejo del Recurso Agua	
Descripción	La empresa presenta un alto grado de sostenibilidad, si se tiene un manejo racional del recurso, reutiliza las aguas incorporándolas en el proceso de producción y utiliza insumos biodegradables amigables con el medio ambiente.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
5	La empresa cuenta con suministro de una fuente que no se toma del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos en la producción, lleva a cabo un proceso de descontaminación del agua afectada.	1
4	La empresa cuenta con suministro de una fuente que no se toma del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos en la producción, no lleva a cabo un proceso de descontaminación del agua afectada	1
3	La empresa toma el agua para su actividad del acueducto municipal, no utiliza insumos químicos y descontamina el agua afectada	6
2	La empresa toma el agua para su actividad del acueducto municipal, utiliza insumos químicos, no descontamina el agua afectada	13
1	La empresa toma del agua para su actividad del acueducto y utiliza insumos químicos	5
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socio-ambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 27. Manejo del aire

Nombre de la Variable	Aire	
Descripción	La empresa posee sistemas de control de la contaminación ambiental mediante la implementación de filtros que ayudan a controlar la emisión de gases contaminantes y la utilización de insumos con baja concentración de elementos que ayudan a bajar la presión sobre la generación de todo tipo de contaminación y de ruidos.	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	La empresa no emite gases contaminantes durante su proceso de producción, realiza algún tipo de tratamiento para la disminución en caso de hacerlo, no genera ruidos dentro su actividad principal	80
3	La empresa emite gases contaminantes durante su proceso de producción, no realiza ningún tipo de tratamiento para la disminución, no genera ruidos dentro de su actividad principal	2
2	La empresa emite gases contaminantes durante su proceso de producción, no realiza ningún tipo de tratamiento para su disminución y genera ruidos dentro de su actividad principal	1
1	La empresa no tiene conocimiento de la emisión de gases, ni de la producción ruidos	
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 28. Nivel de integración del sistema

Nombre de la Variable	Nivel de integración del Sistema	
Descripción	La empresa será más sostenible en la medida en que se incorporen los conceptos de producción limpia y la aplicación de estas en el proceso productivo en lo que tiene que ver con el manejo de residuos sólidos, el agua y el aire, además de conocer la importancia de establecer una estrategia que busque disminuir los impactos negativos en el medio ambiente .	
Escala de calificación	Situación correspondiente	Actual
Puntaje		
4	Conoce el concepto de producción limpia y sabe la importancia del mismo, reutiliza elementos de los residuos que genera la empresa, utiliza agua para sus procedimientos industriales pero no del acueducto municipal, no agrega elementos químicos a la misma, no emite gases contaminantes, no genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua)	
3	Conoce el concepto de producción limpia y medianamente lo considera importante, reutiliza elementos de los residuos que genera la empresa, utiliza agua para sus procedimientos industriales, pero no del acueducto municipal, no agrega elementos químicos a las misma, no emite gases contaminantes, no genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos	

	(energía, insumos, agua)	
2	Conoce el concepto de producción limpia y no lo considera importante, clasifican los residuos dependiendo del origen utiliza agua para sus procedimientos industriales, pero no del acueducto municipal, agrega elementos químicos a la misma, no emite gases contaminantes, no genera residuos, no está dispuesto a participar en la implementación de la producción limpia y maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua).	1
1	No conoce el concepto o no sabe el concepto de producción limpia, los residuos los deposita directamente a la basura sin ningún tipo de clasificación y reciclaje, utiliza agua para sus procedimientos industriales y es tomada directamente del acueducto municipal, agrega químicos a la misma, emite gases contaminantes, genera ruidos, está dispuesto a participar en la implementación de producción limpia y no maneja racionalmente los recursos (energía, insumos, agua)	8
Medios de verificación	Comprobación en campo	

Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socioambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

Tabla 29. Ponderación del puntaje con respecto a las variables para el cálculo del indicador

Variable	Puntuación	Total
Conocimiento de producción limpia	$\sum (4/32)*4+(1/32)*3+(26/32)*2+(1/32)*1$	2.25
Manejo de residuos sólidos	$\sum (25/28)*4+(1/28)*3+(1/28)*2+(1/28)*1$	3.78
Manejo recurso agua	$\sum (1/26)*5+(1/26)*4+(6/26)*3+(13/26)*2+(5/26)*1$	2.07
Manejo del aire	$\sum (80/83)*4+(2/83)*3+(1/83)*2$	3.95
Nivel de integración del sistema	$\sum (1/9)*2+(8/9)*1$	1.11

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan los resultados en la tabla 31, cuadro resumen, donde se pueden visualizar los resultados y el valor ponderado del indicador.

Tabla 30. Cuadro resumen

Calificación de las variables que conforman el indicador	Puntaje
Conocimiento de producción limpia	2.25
Manejo de residuos sólidos	3.78
Manejo del recurso agua	2.07
Manejo del Aire	3.95
Nivel de integración del sistema	1.11
Valor ponderado del indicador	2.63

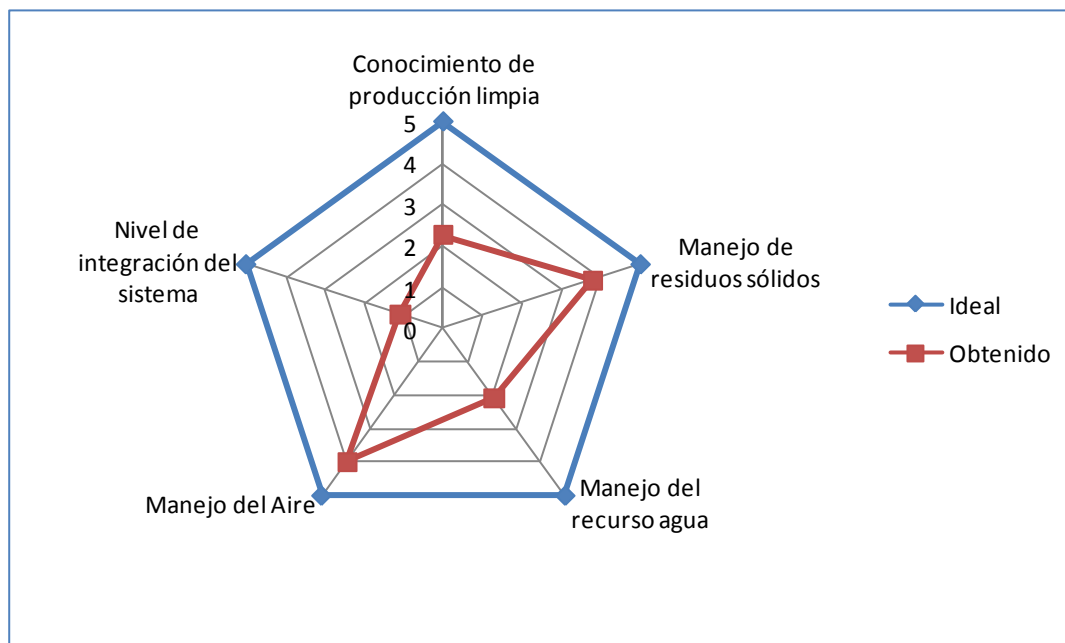
Fuente: Elaboración propia con base en metodología propuesta en el proyecto denominado Evaluación de los beneficios socio-ambientales generados por estrategias de producción más limpia implementadas en empresas agropecuarias de la cuenca media del río Chinchiná.

De acuerdo con el resultado arrojado por el indicador de las calificaciones generales de las variables establecidas que es de 2.63, se puede concluir, que actualmente las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones, no le dan ningún tipo de manejo a los recursos utilizados durante el proceso productivo, puesto que los usa para sus actividades cotidianas y normales, sin ninguna clase de comportamiento para la disminución de los niveles de contaminación.

Lo anterior, es corroborado por un redegrama (gráfica 47), allí se ve cómo solamente en el manejo de residuos y del aire se avanza en algo, es muy posible que primero, se deba a la pedagogía e información a través de los medios de información sobre los daños causados por la mala disposición de ellos, y segundo, a que la mayoría de las empresas encuestadas, no realiza ninguna actividad que afectan de una manera directa este componente.

Se detecta algún progreso en cuanto a conocimientos del concepto de producción limpia y al manejo del recurso agua, no obstante lo preocupante es que al observar la integración de todos los sistemas, preocupa la precariedad sobre el mismo, puesto que el puntaje es el más bajo, por lo que se deben llevar a cabo procesos fuertes de sensibilización y socialización de las ventajas de implementar producción limpia en las empresas.

Gráfica 47. Redegrama del indicador ecológico obtenido de las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima



Fuente: Elaboración propia

La anterior calificación, se soporta de acuerdo con los siguientes criterios determinados por el autor y en concordancia con los resultados arrojados en la encuesta así:

Conocimiento de producción limpia. El 88% de las empresas encuestadas dicen no saber o no conocer el concepto de producción limpia en la producción, se resalta y de acuerdo con el cruce de variables, que las mujeres son las que conocen algo sobre el proceso.

Manejo de residuos sólidos. A pesar de que un 92% de los encuestados dice que el manejo de los residuos sólidos es un problema muy grave y grave y que el 44% conoce las técnicas para manejar la separación de residuos sólidos, solamente el 19% realiza procesos de reutilización y un 26% la clasifica dependiendo del origen; un 49% dice que no tiene espacio en su empresa; dentro de este análisis la mujer tiene mayor conciencia al respecto.

Manejo del recurso agua. El 31% de las empresas toman el agua para sus procesos del acueducto municipal y solamente el 2% utilizan bolsas, el resto no sabe o no responde si usan este recurso, los encuestados que lo utilizan no llevan a cabo ningún proceso de reúso o manejo de alternativas como el agua lluvia.

Manejo del Aire. En cuanto al manejo de este componente un 97% de las empresas mencionan que no emiten gases contaminantes con respecto a su proceso de producción, el porcentaje restante aducen el vapor de aplanchado como causante de las emisiones, cabe señalar que la mayoría de estas organizaciones no efectúan labores que impliquen directamente un proceso de contaminación.

Nivel de integración del Sistema. De acuerdo con los análisis anteriormente descritos y para establecer un puntaje global para describir la situación con respecto a la producción limpia de las empresas que se encuentran dentro del Clúster Textil Confecciones, si bien existe cierto grado de conciencia sobre el manejo de los recursos básicos para adelantar las labores de producción, no se implementa ningún tipo de acción que busque disminuir los niveles de contaminación del medio ambiente, o labores que conlleven a un manejo racional y sostenido de aquellos, no obstante, existe cierta disposición de implementar políticas o acciones para la implementación de procesos de producción limpia.

Cabe resaltar, que las características utilizadas en este procedimiento son de carácter general de acuerdo con las condiciones encontradas en las empresas cuando se llevó a cabo la encuesta, no obstante, el indicador ofrece la posibilidad de aplicarla a nivel individual a cada una de ellas, para obtener un resultado con mayor precisión.

Nivel de cumplimiento de las empresas identificadas con miras a conocer su desempeño con respecto al manejo de producción limpia.

Una vez analizados los resultados de la encuesta y los cruces de las variables respectivos, se hace una comparación con lo encontrado, respecto a lo planteado el marco teórico, con el fin de establecer el grado de implementación de procesos de producción limpia de acuerdo con la normatividad y los protocolos establecidos.

El programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, definió el concepto de tecnologías limpias como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada y aplicada a procesos, productos y servicios para mejorar la ecoeficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente” (Arroyabe & Garces, 2007), así se establecieron cinco acciones con el fin de implementar dicho proceso a) minimización y el consumo eficiente de insumos, agua y energía, b) la minimización del uso de insumos tóxicos, c) la minimización del volumen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo, d) el reciclaje de la máxima proporción de residuos en la planta o producción y e) la reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida, desde la planta hasta su disposición final.

Bajo este esquema, se puede apreciar que dentro de las organizaciones encuestadas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones, las labores para permitir que esto ocurra son muy escasas o prácticamente nulas, se observa la no racionalización de los recursos, a pesar de existir conciencia sobre los impactos negativos y el no reúso de los materiales de residuos.

A continuación, se realiza una descripción de los principales elementos que se encontraron durante la presente investigación de los recursos utilizados en la producción de textiles de las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima:

a. Conocimiento de la producción más limpia. Del total de los empresarios encuestados, el 85% desconoce el concepto de producción más limpia y solamente un 12% dice tener algún conocimiento y un 3% no sabe o no responde, lo anterior significa que se encuentra muy distante una concientización racional de lo vital que puede representar la implementación de este concepto a nivel industrial y/o artesanal; los encuestados que aducen conocer esta definición, lo asemejan con el cuidar el medio ambiente, ahorro de energía, no contaminar y la reutilización de recursos, pero según sus respuestas, no existe claridad sobre las bondades y ventajas de la misma.

b. Manejo de los residuos sólidos. El tema del manejo de los residuos sólidos, es sin duda alguna un tema que está calado al interior de las empresas y tiene bastante fuerza en cuanto a la importancia de los mismos y a su gestión, esto es significativo puesto que el 92% de las empresas consideran de trascendencia tomar acciones, es muy probable que la mayoría de las organizaciones generan residuos ocasionando un problema, pero desafortunadamente desconocen o no desean llevar a cabo alguna actividad al respecto; dentro de los componentes analizados este tiene mayor peso específico con respecto a los demás, debido probablemente al tipo de labor que desempeñan la mayoría de las empresas identificadas, como es la maquila, la cual genera gran cantidad de residuos, el 50% dice conocer las técnicas de manejo, pero solamente un 19% reutilizan o reciclan los residuos.

Dentro de las razones expuestas sobre la no gestión de los mismos, está la falta de espacio y la pérdida de tiempo para adelantar este proceso.

c. Recurso agua. En la mayoría de las empresas identificadas, más del 70% no utilizan este recurso para sus procesos industriales, lo que se puede inferir es que la gran cantidad de ellas trabajan a través de la modalidad de maquila, o sea, confeccionan a solicitud de grandes organizaciones que abastecen el mercado mediante estándares determinados para su posterior venta del producto; las que utilizan el agua, la toman del acueducto municipal lo que implica altos costos de purificación para utilizarla en los procesos industriales, ninguna emplea insumos no biodegradables limitándose a los productos químicos tradicionales como el varsol, cloro, tintas decolorantes, tintas minerales y no llevan a cabo tratamientos para su disposición final, ni mucho menos aprovechan las aguas lluvias o reutilizan la misma.

d. Recurso aire. En lo encontrado durante esta labor de investigación, solo el 3% considera que emite gases contaminantes a la atmósfera representados en el vapor de planchado de las prendas de vestir y a los cuales no se efectúa ningún tratamiento, desconociendo que no se requiere de labor alguna para ello; por ello se infiere que la gran mayoría de las empresas pertenecientes al Clúster, se dedican exclusivamente a la confección de prendas de vestir y no emplean procesos industriales especializados; solo el 13% admiten que generan ruidos con la maquinaria utilizada, pero no existe control alguno, ni ningún tipo de restricción.

e. Nivel de integración del sistema. Al efectuar una suma de agregados que tienen que ver con los elementos considerados en la investigación para determinar de una manera integral el grado de articulación con el concepto de producción limpia, se identificó que es muy deficiente el

mismo, por lo que se debe contemplar la posibilidad de llevar a cabo acciones tendientes a la pedagogía y sensibilización sobre este tipo de acciones destacando los ahorros en tiempo y económicos que se pueden llegar a obtener.

De otra parte, y con la formulación de objetivos y estrategias de la Política Nacional de Producción más limpia (P+L) por parte del Gobierno Nacional, se diseñó la guía ambiental del sector textil, que busca establecer unos protocolos con el objeto de su aplicación en las empresas que se encuentran elaborando productos para este renglón y así disminuir la presión en los recursos que ésta utiliza.

En esta guía se contemplan cinco frentes para la P+L que son “la gestión con proveedores, almacenamiento, alimentación del proceso, proceso productivo y manejo de residuos” (FUNDES Colombia, 2011).

A continuación, se realiza un comparativo con lo planteado en dicha guía y lo encontrado en las organizaciones pertenecientes al Cluster, con el fin de determinar cómo se han llevado a cabo la implementación de estos frentes, o por lo contrario, se encuentran distanciados en los mismos.

En lo que tiene que ver con la gestión de proveedores y el almacenamiento de las materias primas que se utilizan en el proceso productivo, la encuesta no alcanza a dimensionar si en estos renglones se adelantan acciones correspondientes a la P+L, pero de acuerdo con el análisis de las respuestas a las preguntas, se infiere que no existe ninguna labor relacionada, la mayoría de los empresarios solo encaminan esfuerzos hacia el ahorro de luz y agua.

En cuanto a la alimentación del proceso productivo en sí mismo y el manejo de residuos, se pudo apreciar que las organizaciones que realizan transformación de las materias primas, siguen utilizando tradicionalmente (cloro, varsol, tinturas minerales y decolorantes), sin tener en cuenta recomendaciones o sustituciones por productos de distinto origen que ayuden a disminuir las cargas contaminantes, cuando se detectaron en las pocas empresas que efectúan esta labor.

En lo referente al manejo integral de gestión de residuos, se detectó que consideran que es el problema más grave que afecta al medio ambiente con un 91% de los empresarios, esto hace inferir que las organizaciones encuestadas realizan producción artesanal o de maquila, lo que conlleva a la generación considerable de residuos a los cuales no se realiza ningún tipo de gestión, por lo que se hace imperiosa una acción determinante en esta área que actualmente es la

mas sensible y la concientización de la mayoría de las empresas proponen la necesidad urgente de iniciar actividades.

Como resultado de esta comparación, se puede definir que las empresas observadas y pertenecientes al Clúster Textil Confecciones del Tolima, no aplican modelos de P+L, la mayor parte de ellas desconocen de una manera inconciente las ventajas o beneficios sociales y económicos que se pueden obtener con la puesta en marcha de las mismas, para ello, se pueden definir unas líneas de trabajo que pueden llevar a poner en funcionamiento labores puntuales, buscando abrir espacios dentro de las organizaciones y así crear un camino para la creación de actividades relacionadas con la P+L, para apreciar los beneficios sociales y financieros.

Estrategias de producción mas limpia

Propuesta de mejoramiento.

La primera de ellas tiene que ver con la incorporación de materias primas amigables con el medio ambiente, con la disminución de las de origen químico, en esta circunstancias se detecto que ninguna de ellas sustituyen con ese producto con algunos mas amigables con el fin de disminuir la carga contaminante en las aguas residuales. (Ver gráfica 48)

Por las características de la encuesta, no se determinaron los procedimientos o las características del almacenaje tanto del producto terminado, como de las materias primas, así como también, la alimentación del proceso, por lo contestado por parte de los encuestados se puede inferir que no realizan ningún tipo de actividades acordes con los principios de la P+L

En el proceso productivo, se pudo apreciar la poca racionalización de los recursos para su utilización en el mismo, los insumos identificados en las pocas empresas donde se encontró su uso, son los tradicionales como el cloro, varsol, tinturas minerales, vegetales y decolorantes, por lo que se puede inferir que no existen métodos que ayuden a reemplazar estos productos tradicionales que afectan el medio ambiente.

De otra parte, a pesar de que un 97% de los entrevistados afirman que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente, solo algunos efectúan ciertas medidas tibias, el pagar las luces, el desconectar las máquinas, el cerrar los grifos del agua, el cambio de bombillos ahorradores, son acciones que buscan un manejo racional de los recursos disponibles, sin profundizar en alternativas benevolentes con ellos.

Sin embargo, en el manejo de los residuos sólidos de la empresa, existe un mayor grado de concientización, puesto que el 91% lo considera como el principal problema medio ambiental y es coherente con el conocimiento con respecto a las técnicas de separar adecuadamente con un 44% y un 92% que consideran como problema grave a muy grave, por lo que se puede concluir que es el tema de mayor conocimiento por parte de los encuestados.

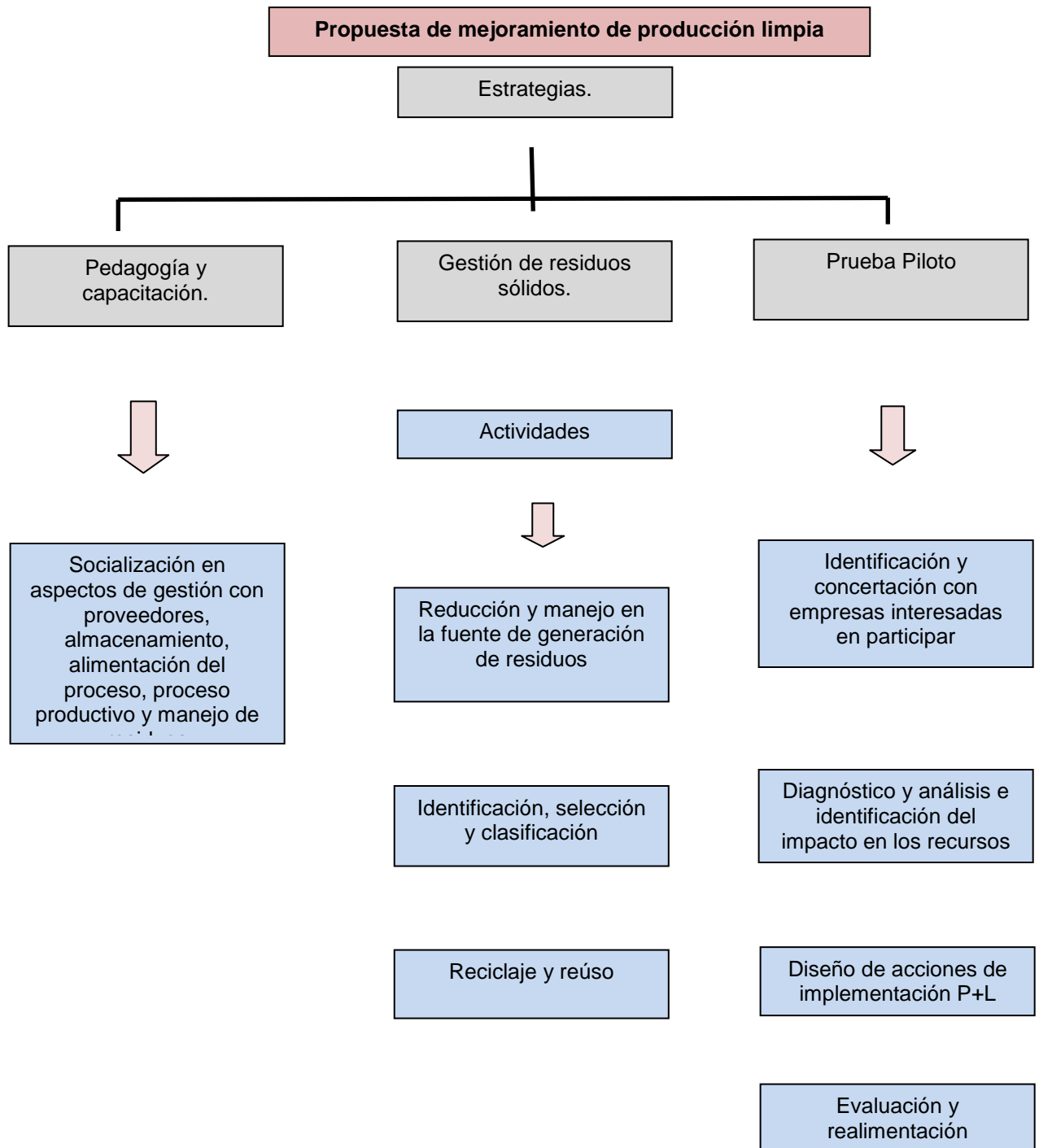
De otra parte y a pesar de no estar explícitamente contemplado en las preguntas que hacían parte de la encuesta realizada, se logró establecer de una manera informal algunas situaciones correspondientes a la parte laboral productiva que actualmente vienen presentándose en las empresas pertenecientes al Clúster Textil Confecciones y que hacen parte del presente estudio.

Allí se pudo detectar la informalidad en la contratación de los diferentes operarios que laboran en las empresas, algunos de ellos, establecen metas que se deben cumplir por parte de los empresarios que los contratan, sin el mínimo de requisitos de seguridad social y menos aún medidas de seguridad industrial que se requieren para este tipo de actividad.

En las organizaciones a las cuales se les aplicó la encuesta, las mujeres son las que más acceden a las vacantes para ejecutar trabajos propios de las mismas.

También se pudo observar, que la actividad principal de la mayoría de las empresas es la maquila, es decir, se establecen talleres en diversos sitios de la ciudad con una infraestructura mínima y con condiciones no muy aptas para este tipo de producción, para que pueden producir de acuerdo con el contrato que se efectúa con los grandes empresarios, estas pequeñas organizaciones son las encargadas de abastecer a estos que a su vez son los que intervienen los grandes mercados de textiles.

Gráfica 48. Propuesta de estrategias para producción más limpia de las organizaciones del Clúster Textil Confecciones



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Se desconoce por parte de las empresas que hicieron parte del estudio, los conceptos y la importancia de la producción limpia en sus lugares de trabajo, a pesar de la identificación de una preocupación sobre la afectación que se viene dando a nivel mundial al medio ambiente como consecuencia del manejo irracional de los recursos, aún no tienen claro el tipo de acción que se debe llevar y que se puede tomar para ayudar a su conservación y mejoramiento, no existen acciones, ni actividades que puedan pensarse en la P+L.

El porcentaje de utilización de agua es muy baja en los procesos industriales encontrados dentro de las empresas analizadas, se están utilizando insumos químicos tradicionales como el cloro, varsol, tintas decolorantes, tintas minerales y tinturas vegetales, ese nivel de participación es muy bajo, alrededor del 1%.

Un alto porcentaje de las empresas encuestas (97%) son conscientes de que el medio ambiente se ha afectado últimamente, sin embargo, la mayoría de ellas no toman algún tipo de acción que ayude a mitigar el impacto sobre los recursos mediante la implementación de técnicas limpias de producción o alguna otra técnica respetuosa con el medio ambiente

Dentro de las acciones que se consideran para el manejo racional de los recursos se contempla el buen uso a los servicios públicos, la energía eléctrica seguido por el suministro de agua, estas acciones son muy básicas y no existe una propuesta seria, coherente producto de labores de investigación que permitan incursionar en la P+L, que garantice desarrollo y sostenibilidad de estos esquemas de producción. En muy poca proporción se contemplan acciones con respecto a las máquinas que actualmente se utilizan, así se deduce que solamente se enfocan en la parte de agua y luz y no tienen o no conocen otro tipo de estrategias que se pueden implementar.

A pesar de que la mayoría de los empresarios dice estar preocupado mucho o medianamente sobre los problemas ambientales, estos no toman las medidas necesarias, por desconocimiento o por no tener claros los lineamientos para establecer producción limpia en sus empresas.

Las empresas objeto del presente análisis consideran que el impacto en el manejo de los residuos sólidos es un factor vital en su entorno, dejando a un lado el manejo de aguas, el uso

racional de los elementos para la producción, contaminación por ruido, emisiones de gases, entre otros.

Se considera una medida eficaz por parte de los empresarios del Clúster Textil confecciones, la implementación de programas de educación ambiental en las organizaciones. La aplicación de las leyes, el control de multas y normatividad más estricta, no son consideradas vitales en el control del medio ambiente, si bien existen, estas no son valoradas para este fin, así como también, los incentivos fiscales no son considerados como valederos en este tipo de situación, no obstante, han existido algunas experiencias interesantes en cuanto a la implementación de estos últimos, que han obtenido resultados positivos para la preservación de la biodiversidad, el incremento de la reforestación y la reducción de la contaminación.

La mayoría de los empresarios un 63% de los mismos, están dispuestos a asumir con sus propios recursos, procesos de implementación de producción limpia, lo que se puede deducir es que existe algún grado de pertenencia para poder llevar a cabo un manejo más consciente de los recursos destinados para la producción

Tiene más conciencia la mujer con respecto a la problemática del medio ambiente que el hombre, ella está más dispuesta a implementar procesos de producción más limpia, para ayudar al mejoramiento del medio ambiente, como persona y como parte de la empresa.

Contrario a lo que se piensa, medidas que busquen la aplicación de la ley, el aumento de multas y los incentivos fiscales, no parecen ser la solución para el mejoramiento de la producción limpia, la capacitación y programas de educación se vislumbran como la alternativa más viable para poner en práctica dichos procesos.

Recomendaciones

Proponer y llevar a cabo un programa fuerte de capacitación y socialización sobre las diferentes técnicas y tecnologías para la implementación de producción más limpia, soportado en la guía ambiental propuesta por el Ministerio de Medio Ambiente, para su cumplimiento por parte de todas las organizaciones que hacen parte del Clúster Textil Confecciones del Tolima, pero también, realizar un acompañamiento técnico de las empresas que desean implementar esos procesos, a través de demanda y no oferta de dicha estrategia.

Se recomienda realizar una prueba piloto con el compromiso de las empresas interesadas en poner en práctica la producción limpia para que sea de ejemplo en los ahorros de costos de producción y respeto al medio ambiente, con una asistencia técnica permanente de tal manera que pueda servir de ejemplo para todas las organizaciones que desean poner en práctica estas medidas y así garantizar un manejo sostenible.

Las entidades gubernamentales deben liderar el manejo sostenido de los recursos, dando ejemplo desde las mismas instancias a través de instrumentos de planeación como los Planes de Desarrollo, que son el trampolín para empezar a direccionar planes que busquen el mejor aprovechamiento de los recursos, con mayor respeto al ambiente.

El Indicador ecológico propuesto en el presente trabajo, se debe aplicar de una manera individual en todas las empresas adscritas al Clúster Textil Confecciones, para que sea faro y luz en la toma de decisiones, para los protocolos de producción limpia, por ello, se recomienda su implementación en cada una de ellas, con seguimiento y apoyo por parte de las entidades públicas y/o privadas interesadas en este tema.

Es importante empezar con temas que no generen altos niveles de inversión en la implementación de la Producción más limpia, una buena iniciativa es el manejo de la gestión de residuos sólidos, puesto que esta actividad no requiere de altos costos de inversión en tecnología, sino que obedece a una voluntad política por parte de los empresarios, lo anterior, no quiere decir que los demás componentes como el agua y el aire no requieran atención por parte de los directivos de las empresas, sino se debe priorizar con los residuos sólidos, puesto que en los resultados de las encuestas es allí donde mayor grado de concientización se evidenció.

Como resultado del presente análisis realizado en cuanto a la implementación de la P+L, se desprenden una serie de propuestas que tienen que ver con el manejo de la producción más limpia en las empresas.

La primera es adelantar actividades de educación y socialización de las ventajas y beneficios que se obtienen, en la implementación de procesos de P+L, esa pedagogía debe ir encaminada en áreas como: la gestión con proveedores, almacenamiento, alimentación del proceso, proceso productivo y manejo de residuos, que son los elementos vitales identificados dentro de la guía, esta labor se debe realizar hacia todos los niveles de las personas que trabajan en el sector textil, es decir, desde los operativos, los ejecutivos y muy principalmente con los directivos, puesto que estos últimos son los llamados a ser factores de multiplicación de los lineamientos y de las políticas empresariales que se traen con respecto al tema.

En segunda instancia y como primer paso en avance a esta nueva estrategia de P+L, se debe formular y poner en marcha un programa de apoyo en el manejo y gestión de residuos, basados en tres grandes áreas a saber:

a. Reducción y manejo en la fuente de generación de residuos. En lo que tiene que ver con el manejo en la fuente de generación, se hace imperioso que el capital humano que de una u otra manera tenga que ver con esta actividad, adquiera y ponga en práctica conocimiento, identificando, seleccionando y clasificando los residuos generados por la actividad principal de la empresa, esto conllevaría a tener una organización y conocer cuáles de esos materiales se puedan reutilizar como materia prima, de otro lado, una vez se cuente con la información necesaria, se puede determinar cuál puede ser el procedimiento para la reducción de los residuos de los insumos que se necesitan para el proceso industrial.

b. Reciclaje. Este paso es consecuente con el anterior, al poseer un sistema donde se logre la reducción y clasificación en la fuente, se pueden definir los materiales que se pueden reusar o aprovechar, con el fin de disminuir los costos de producción dentro de la misma empresa, o la generación de ingresos adicionales por la venta de estos a otras organizaciones del mismo sector de textiles.

La tercera propuesta está relacionada con la puesta en marcha de una prueba piloto en las empresas voluntarias que mediante la socialización de los beneficios de la P+L, estén plenamente convencidas de las bondades de estas acciones, eso sirve como factor multiplicador para que a través de la participación de las empresas, permita lograr una posición positiva para el

funcionamiento de estas actividades en todas las organizaciones pertenecientes al Clúster, para ello debe existir un acompañamiento técnico permanente que dirija permanentemente inconvenientes que se presenten.

En el anexo C, se puede apreciar la propuesta para el manejo de la producción limpia para su aplicación inmediata en las empresas adscritas al Clúster.

De otra parte, también se pueden realizar algún tipo de acciones dentro de los otros componentes, que pueden ser orientados por las direcciones de la empresa para iniciar la labor de pedagogía y sensibilización en el manejo de los recursos:

c. Recurso agua. Generar concientización en la no utilización del agua del acueducto para su aplicación en los procesos productivos y motivar a los empresarios en la habilitación de sistemas que aprovechen el agua lluvia y rescatar la importancia del impacto que tiene sobre la vida, la no utilización de tratamientos para descontaminar el recurso una vez se utilice.

d. Recurso aire. En este componente como la mayoría de empresas no utiliza ningún insumo que implique la contaminación de este recurso, se debe aprovechar esta circunstancia para concientizar la no utilización de tipo de maquinaria que afecte de manera directa el medio ambiente, igualmente, establecer medidas de mitigación del ruido de las pocas organizaciones donde se presente esta situación.

Bibliografía

Alvarez, C. E. (2006). Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación con énfasis en Ciencias Administrativas. Bogotá: Limusa S.A.

Arroyabe, J., & Garces, L. F. (2007). Tecnologías ambientalmente sostenibles. [En línea] [Recuperado el 24 de Marzo de 2014] <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/513>

Ayuntamiento de Guadalix de la Sierra. (s.f.). Sondeo sobre percepción ambiental de la población de Guadalix de la Sierra. [En línea] [Recuperado el Octubre de 2014] http://www.guadalix.org/Documentos/SONDEO_AMBIENTAL.doc

Calle, D. (12 de Abril de 2009). La Panela más limpia de Colombia. UN Periódico .

Chaux, G., Rojas, G., & Bolaños, L. (2009). Producción mas limpia y viabilidad de tratamiento biológico para efluentes de mataderos en pequeñas localidades Caso: Municipio de El Tambo (Colombia). Bio AGro Vol 7 No.1 .

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA. (2004). Guia Ambiental para el sector Textil. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.

DespyC, G. d. (abril de 2012). Caracterización Económica Nacional Cadena Productiva hacia un sistema de Moda. [En línea] [Recuperado el 8 de Agosto de 2013] <http://www.inexmoda.org.co>

Encuesta de Opinión Ciudadana sobre la Gestión a nivel Nacional Area Urbana-Rural. (s.f.). [En línea] [Recuperado] <http://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/236/download/4566>

Figueras, S. (2003). Análisis de Correspondencias. [En línea] [Recuperado el 6 de Nov de 2015] de 5campus.com: <http://www.5campus.com/leccion/correspondencias>

Florez, G., & Calderon, P. (2014). Analisis de beneficios socio-ambientales por la implementación de estrategias de producción más limpia en el sector agropecuario de la cuenca media del rio Chinchina, Colombia. Acta Agronómica , 193-203.

FUNDES Colombia. (2001). Guia de Buenas Prácticas para el sector Textiles. Recuperado el 5 de Abril de 2014, de Ministerio de Medio Ambiente: www.minambiente.gov.co/documentos/Textiles.pdf

Gómez, R. (2003). Impacto del APTDEA sobre el empleo en Ibagué. [En línea] [Recuperado el 8 de Agosto de 2013] <http://economia.uniandes.edu.co>

Gonzales, M. (s.f.). Encuesta de Calidad Ambiental en al Ciudad Universitaria 2009. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la UNED. [En línea] [Recuperado el septiembre de 2014], de

Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de la Universidad Complutense de Madrid: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ucmp/cont/descargas/documento31290.pdf>.

INCONTEC. (29 de 05 de 2009). Norma Técnica Colombiana GTC24. [En línea] [Recuperado el 4 de Mayo de 2014] de Gestión Ambiental. Residuos sólidos, Guía para la separación en la fuente: www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf

Jaramillo, C. A. (2013). Evaluación Ambiental y Económica de la Implementación de Estrategias de Producción más limpia en la Industria Descafeol del Municipio de Manizales (Estudio de Caso). [En línea] [Recuperado el 22 de Enero de 2016] <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/964/1/CARLOS%20ALBERTO%20JARAMILLO%20E.pdf>

Mendoza, H., & Bautista, G. (2002). Diplomado Probabilidad y Estadística Fundamental para no estadísticos. [En línea] [Recuperado el 16 de Noviembre de 2014] de Vicerrectoría Académica Universidad Nacional de Colombia: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001065/html/un1/cont_105_05.html

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Consejo Colombiano de Seguridad. (s.f.). Guías para manejo seguro y Gestión Ambiental de 25 sustancias químicas. [En línea] [Recuperado el 5 de Mayo de 2014] www.minambiente.gov.co/.../44_guias_para_manejo_seguro_y_gestion .

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). Decreto 1505 de 2003. [En línea] [Recuperado el 5 de Mayo de 2014] <http://www.minvivienda.gov.co/Ministerio/Normativa/Agua/DECRETOS/Forms/DispForm.aspx?ID=9>

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (Mayo de 2009). Programa de Transformación Productiva. [En línea] [Recuperado el 30 de Marzo de 2014] de Plan de Negocios Textiles y Confecciones: <http://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=627&conID=24>

Ministerio de Desarrollo Económico. (6 de Agosto de 2002). Decreto 1713 de 2002. [En línea] [Recuperado el 5 de Mayo de 2014] <http://www.cas.gov.co/25/repository/func-startdown/311/>

Montoya Arango, J. A., Palacio, G., Adriana, J., & Ospina Rendón, C. (Diciembre de 2007). Oportunidades de producción más limpia en tintorerías del Sector Textil. [En línea] [Recuperado el 22 de Enero de 2016] de Scientia Et Technica.XII: <http://www.redalyc.org/pdf/849/84937104.pdf>

Paéz, M. (s.f.). Agendia de Noticias UN. [En línea] [Recuperado el 22 de Enero de 2016] <http://historico.unperiodico.unal.edu.co/Ediciones/112/07.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2013). Condiciones laborales de la población que trabaja en las confecciones en Ibagué: Un estudio con perspectiva de género. Ibagué: Editorial PNUD.

PTP, P. d. (2012). Informe de Sostenibilidad 2012 Sector Sistema Moda. Bogotá: Ministerio de Comercio Industria y Turismo.

Ramírez, A. A. (Septiembre de 2003). Centro Regional de Estudios Económicos, Banco de la República. [En línea] [Recuperado el 8 de Agosto de 2013] www.banrep.gov.co

Rebolledo, J., López, L. D., & Velasco, A. (Marzo de 2013). Perfil del sector manufacturero Colombiano. Recuperado el 2 de Abril de 2014, de Magazin Especial: revistas.usc.edu.co/index.php/magazin/article/download/239/216

Salvador, F. (2003). Analisis de Correspondencia. [En línea] [Recuperado el 6 de Nov de 2015] 5campus.com: <http://www.5campus.com/leccion/correspondencias>

Universidad de Manizales. (2013). Centro de Educación a Distancia. [En línea] [Recuperado el Marzo de 2014] de Ecologia: <http://cedum.umanizales.edu.co/>

Universidad de Manizales. (2014). Centro de Educación a Distancia. [En línea] [Recuperado el 13,14 de Marzo de 2014] de Seminario Desarrollo Económico Sostenible: <http://cedum.umanizales.edu.co/>

Van Hoof, B., & Herrera, C. M. (31 de Octubre de 2007). La Evolución y el Futuro de la Producción más Limpia en Colombia. [En línea] [Recuperado el 15 de Abril de 2014] de Revista de Ingeniería: <https://revistaing.uniandes.edu.co/index.php?idr=28&ids=42&ida=374>

Varsavsky, A., & Fernández, D. (2003). Indicadores de sustentabilidad. Se utilizan correctamente? [En línea] [Recuperado el 15 de Abril de 2014] de 13 Congreso Argentino de Saneamiento y Medio Ambiente: http://www.nexus.org.ar/trabajos/cssocialesyempresa/indicadores_de_sustentabilidad.pdf

Warsha, L. (01 de 01 de 2001). Enciclopedia de la Salud ySeguridad en el Trabajo. [En línea] [Recuperado el 30 de Marzo de 2014] de La Industria Textil: Historia y Salud y Seguridad: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/89.pdf>

Winograd, M. (1995). Indicadores ambientales para Lationamerica y el Caribe: hacia la sustentabilidad en el uso de las tierras. Recuperado el Abril de 15 de 2014, de http://scholar.google.es/scholar?q=formulacion+de+indicadoresn+de+manejo+ambiental&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5

Anexos

Anexo A. Encuesta aplicada a las empresas identificadas del Clúster Textil Confecciones

La presente encuesta hace parte de un trabajo académico de la Universidad de Manizales concertado con el Clúster Textil Confecciones del Tolima, con el fin de establecer el grado de implementación de producción limpia en las empresas pertenecientes al Clúster.

La información acá suministrada es con fines estrictamente académicos.

1. Nombre de la Empresa:

1. _____

2. _____

3. _____

2. Cargo del entrevistado:

7. ¿Cómo considera la implementación de producción limpia?

Muy importantes___ Medianamente importantes___

Nada importantes___

NS/NR___

3. Género

Hombre ___ Mujer___

4. Edad

18-25 ___ 36-45 ___ >55___

26-35 ___ 46-55___

8. ¿Cómo se manejan los residuos de la empresa?

Directamente a la basura sin clasificación___

Se clasifican dependiendo de su origen___

Se reutilizan algunos elementos.___

5 ¿Conoce el concepto de producción limpia en la producción?:

SI___NO___NS/NR ___

9. ¿Cual considera los motivos, para que la empresa realice o no la separación y clasificación de los residuos?.

Si responde negativo, pasa al punto 8

Falta espacio___

No se sabe cómo hacerlo___

6. ¿Mencione tres palabras que asocia con la utilización de producción limpias?

La presente encuesta hace parte de un trabajo académico de la Universidad de Manizales concertado con el Clúster Textil Confecciones del Tolima, con el fin de establecer el grado de implementación de producción limpia en las empresas pertenecientes al Clúster.

La información acá suministrada es con fines estrictamente académicos.

Se pierde mucho tiempo___

No sirve de nada___

NS/NR___

Otro___, Cual?_____

12. ¿Utiliza agua para los procesamientos industriales de producción?

SI___ NO___NS/NR

10. ¿Cree usted que el manejo de residuos sólidos es un problema?

Muy grave___

Grave___

Moderadamente grave___

Nada grave___

NS/NR___

Si la respuesta es negativa pase al número 16

13. ¿De dónde proviene el agua para su utilización en la industria?

Acueducto Municipal___

Fuente propia___

Otra___ Cual?_____

11. ¿Considera usted que en su entorno las personas conocen las técnicas para separar adecuadamente los residuos sólidos?

Si___

No___

No conoce las técnicas___

NS/NR___

14. ¿Durante el proceso de producción se agrega algún elemento químico que se mezcla con el agua?

SI ___NO___NS/NR___

Si su respuesta es positiva, mencione el insumo (s) que se agrega(n)

La presente encuesta hace parte de un trabajo académico de la Universidad de Manizales concertado con el Clúster Textil Confecciones del Tolima, con el fin de establecer el grado de implementación de producción limpia en las empresas pertenecientes al Clúster.

La información acá suministrada es con fines estrictamente académicos.

15. ¿Se realiza un proceso de descontaminación del recurso agua, una vez se utilice en la producción?

SI ___No ___NS/NR___

Si su respuesta es positiva, mencione el tratamiento utilizado

16. ¿La empresa emite gases contaminantes producto de su producción?

SI ___NO___NS/NR___

Si la respuesta es negativa pase al numero 19

17. ¿Qué tipo de insumos utilizados producen esos gases durante el proceso de fabricación?

18. ¿Realiza algún tipo de tratamiento para la disminución de gases en el proceso de producción?

SI___NO___NS/NR

Si su respuesta es positiva, explique cuál es el procedimiento utilizado.

19. ¿Cree que el medio ambiente se ha deteriorado últimamente?

SI ___NO ___NS/NR___

20.¿Dentro del proceso de producción, genera ruidos la actividad principal de la empresa?

SI___NO ___NS/NR___

21. ¿Tiene suficiente información acerca del impacto ambiental que genera la empresa?

Universidad de Manizales
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

La presente encuesta hace parte de un trabajo académico de la Universidad de Manizales concertado con el Clúster Textil Confecciones del Tolima, con el fin de establecer el grado de implementación de producción limpia en las empresas pertenecientes al Clúster.

La información acá suministrada es con fines estrictamente académicos.

SI ___NO ___NS/NR___

22. ¿Han existido capacitaciones para el personal de la empresa en cuanto a temas ambientales, contaminación, manejo de residuos, reciclaje, entre otros?

SI ___NO ___NS/NR___

23. ¿En la empresa, se han empleado medidas para el manejo racionalizado de los recursos como agua, luz, entre otros?

SI ___NO___NS/NR___

Si su respuesta es positiva, ¿cuáles?

24. ¿Se realiza mantenimiento periódico y preventivo al equipo y maquinaria que está presente en la empresa?

SI ___NO ___NS/NR___

25. ¿Usted diría que los problemas del medio ambiente le preocupan?

Mucho ___Medianamente ___Poco ___
 Nada ___NS/NR ___

26. ¿En su opinión, cuales son los tres principales problemas medioambientales de la empresa?

Contaminación del aire ___
 Contaminación agua ___
 Ruido ___
 Malos Olores ___
 Gestión de residuos ___
 Depuración aguas residuales ___
 Otros ___ ¿Cuál?_____

27. ¿De estas medidas, cual considera que pueden ser la más eficaz, donde uno es la más eficaz y tres la menos?

Leyes más estrictas ___

Universidad de Manizales
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

La presente encuesta hace parte de un trabajo académico de la Universidad de Manizales concertado con el Clúster Textil Confecciones del Tolima, con el fin de establecer el grado de implementación de producción limpia en las empresas pertenecientes al Clúster.

La información acá suministrada es con fines estrictamente académicos.

Aplicación de la ley ____

Multas a los causantes de daños ____

SI ____NO ____NS/NR ____

Programas de Educación ambiental ____

Incentivos fiscales ____

Observaciones:

Ninguna de las anteriores ____

Otras ____ ¿Cuáles? _____

28. ¿Estaría dispuesta la empresa a participar en la implementación de tecnologías limpias amigables con el medio ambiente, implicando inversión?

Muchas gracias por su participación

Anexo B. Ficha Técnica de la Encuesta.

Diseño Muestral	Muestro Aleatorio Simple MAS
Población Objetivo	Representantes legales, gerentes de las empresas textiles
Universo Representado	135 Empresarios pertenecientes al Clúster Textil Confecciones que se encuentran legalizados en la Cámara de Comercio
Técnica	Mezcla de entrevista personal, telefónico, medio electrónico, con cuestionario de 28 preguntas de 15 minutos de duración.
Tamaño de la muestra	96 empresarios de la lista suministrada por el Clúster Textil Confecciones
Momento estadístico	Mayo-julio del 2015
Financiación	Recursos Propios
Margen de error Observado	5 %
Área de cubrimiento	Municipio de Ibagué