DISEÑO DE UN OBSERVATORIO AMBIENTAL PARA EL SECTOR DE CURTIEMBRES

ESTUDIO DE CASO: CURTIEMBRES DE VILLAPINZÓN Y CHOCONTÁ

JULIA ANDREA PÉREZ ROJAS

Código:905010

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE MAGISTER EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

DIRIGIDO POR:

JAVIER DARÍO BURGOS SALCEDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-
Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo

Bogotá D.C 2010

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 1

II. CONTEXTO 2

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 2

2.2. JUSTIFICACIÓN 4

2.3 OBJETIVOS 5

III. METODOLOGÍA 6

3.1 POBLACIÓN OBJETIVO 6

3.2 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN 7

3.3 TALLERES 8

3.4 FORMULACIÓN DE INDICADORES 8

3.5 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO 9

3.6 GENERACIÓN DE ESCENARIOS 9

IV. ANTECEDENTES 10

4.1 INICIO DE LOS OBSERVATORIOS 10

4.2 OBSERVATORIOS A NIVEL MUNDIAL 10

4.3 DEFINICIÓN DEL OBSERVATORIO 13

V. MARCO TEÓRICO 14

5.1 BIOCOMPLEJIDAD DEL AMBIENTE 14

5.2 LOS OBSERVATORIOS EN LOS SISTEMAS DISIPATIVOS 16

VI. DISEÑO DEL OBSERVATORIO 18

6.1 ESTRUCTURA CONCEPTUAL Y TEMÁTICA 18

6.1.1 MARCO CONCEPTUAL 18

6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL OBSERVATORIO 19

6.1.3. DIMENSIONES Y TEMAS 19

6.2 ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL OBSERVATORIO 20

6.2.1 GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL 21

6.2.2 SECTOR CURTIEMBRES 22

6.2.3 EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO 22

VII.ESQUEMA INICIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LAS CURTIEMBRES DE VILLAPINZÓN 37

7.1 ANÁLISIS PARA LA GENERACIÓN DE ESCENARIOS 38

VIII. ANÁLISIS 40

IX. CONCLUSIONES 42

X. RECOMENDACIONES 43

XI. BIBLIOGRAFIA 44

Índice de Figuras

Figura 1. Compromisos Generales por Proyecto 5
Figura 2. Metodología General Para la Construcción del Observatorio 6
Figura 3. Modelo Teórico - Conceptual del Observatorio 14
Figura 4. Estructura Temática del Observatorio 18
Figura 5. Estructura Funcional del Observatorio 21
Figura 6. Estructura de Los Indicadores 22
Figura 7. Ejemplo de la Construcción del Índice de Segunda Generación 24
Figura 8. Componentes Índice Biofísico 25
Figura 9. Componentes Índice Social 29
Figura 10. Componentes Índice Económico 34

Índice de Tablas

Tabla 1. Concentración de Parámetros 3
Tabla 2. Metadato de los Indicadores 9
Tabla 3. Consolidado Observatorios 11
Tabla 4. Índices del Observatorio 23

Índice de Graficas

Grafica 1. Sensibilidad de Componentes: Índice Económico 39
Grafica 2. Sensibilidad de Componentes: Índice Biofísico 39

Índice de Anexo

ANEXO I. Caracterización de Variables
ANEXO II. Encuesta Social
ANEXO III. Indicadores Básicos
ANEXO IV. Tabla de datos para Indicadores Básicos

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se formaliza una base teórica, conceptual y metodológica para el diseño de un observatorio ambiental, tomando como estudio de caso a las curtiembres de Villapinzón y Chocontá asociadas al proyecto SWITCH, y que desde el año 2004 están implementando estrategias de producción más limpia.

Con el diseño del observatorio y su implementación, se busca establecer una herramienta de gestión que permita evaluar los impactos generados por procesos productivos que dependen directamente de recursos de la naturaleza, enmarcados en el desarrollo sostenible y la complejidad del ambiente, lo que involucra no solo la dimensión de lo biofísico, sino lo económico y social, y la interacción con los actores del sector en el que se implemente, que en este caso son las curtiembres.

Su estructura y composición se llevo a cabo por medio de la concertación de las propuestas con el equipo multidisciplinario del SWITCH, teniendo como marco referencial en cuenta los objetivos de trabajo en torno a las curtiembres, en las que se busca el mejoramiento de la productividad y competividad, el fortalecimiento en la asociatividad y la disminución de la contaminación.

Finalmente, se construyo el entorno web en el que se dio funcionalidad ha integrado un componente de monitoreo, evaluación y gestión por parte de dos actores principales de la cadena del curtido como lo son los curtidores y los investigadores.

II. CONTEXTO

2.1 Descripción Del Problema

El Río Bogotá nace al nor-oriente del municipio de Villapinzón, a 3.300 msnm y sus aguas fluyen hacia el suroeste para desembocar en el Río Magdalena, en Girardot a 280 msnm. En su drena las aguas de 6.000 Km^2, en los que habitan cerca del 19% de la población del país en 42 municipios y el Distrito Capital, a lo cual se suma que se genera alrededor del 26% de la actividad económica nacional (CONPES 3320).

En su recorrido de 336 Km, el Río Bogotá se puede caracterizar en tres tramos: (i) Cuenca Alta del Río al norte de Bogotá, con una longitud de 145 Km desde su nacimiento hasta el lugar conocido como La Virgen, (ii) Cuenca Media con unos 68 Km, desde La Virgen hasta Alicachín, en el extremo sur de la Sabana de Bogotá; y (iii) Cuenca Baja, con una longitud de 123 Km, hasta la desembocadura en el Río Magdalena. La Cuenca Media, puede dividirse a su vez en Cuenca Media Occidental y Cuenca Media Oriental, en la cual se hará referencia directa al Distrito Capital

La degradación en la calidad del agua de la Cuenca Alta se debe principalmente a contaminación orgánica y bacteriológica procedente de vertimientos de aguas residuales domésticas y de las curtiembres ya que a pocos kilómetros de su nacimiento se encuentran alrededor de 190 (Álzate, A. 2004) curtiembres artesanales con bajo nivel tecnológico, de éstas, el 24 curtiembres de Villapinzón están cerradas definitivamente, 56 tienen suspendidas sus actividades y 39 se encuentran cerradas temporalmente por medidas de protección ambiental llevadas a cabo por la autoridad ambiental de la jurisdicción (CAR) y sólo 36 curtiembres tienen su propuesta de Plan de Manejo Ambiental y solicitud de permiso de vertimientos (CAR. 2009).

De éstos se desprende que, las curtiembres representan un sector de alta significancia ambiental, por los vertimientos y cargas de residuos contaminantes que genera, los cuales son nocivos no solo para el agua, sino también a su fauna y flora asociada, el suelo y el aire, en especial sobre las quebradas Quincha y San Pedro que son tributarios del río Bogotá.

En la tabla 1 se presentan los promedios de concentración de parámetros de los vertimientos en las principales etapas del proceso de Curtido, según mediciones de campo y análisis de laboratorio realizados en diferentes empresas del sector en el desarrollo del estudio realizado por la Cámara de Comercio de Bogotá en el 2005.

Tabla 1. Concentración de Parámetros

Parámetros	Promedio de Vertimiento				Tratamiento físico-químico 1a etapa	Tratamiento biológico 2a etapa
	Pelambre	Curtido	Recurtido	Teñido		
Cloruros (mg/L Cl)	15634,21	18738,6	21300	863,75	1200	1200
Cromo^{+6} (mg/L Cr)		0,05	0,05			
Cromo total (mg/L Cr)		955	799,2		<0,01	<0,01
DBO (mg/L O^2)	14044,84	986,55	867	603,25		
DQO (mg/L O^2)	22552,11	5229,5	7127,8	1043,5	400	120
Grasas y aceites (mg/L)	559,95	24,91	46,4	101,63		
Nitrogênio total (mg/L N)	1716,84	320	714	43,86	1	1
pH (UN)	12,2	3,63	3,9	4,04	5 a 9	5 a 9
Sólidos sed. (mg/L 30 min)	97,47	27,94	29	17,18		
Sólidos suspendidos To(mg/L)	21857,89	1176,14	1824,2	189,38	1000	100
Sólidos totales (mg/L)	51078,89	46011,6	52719	2447,6		
Sulfatos (mg/L SO^4)		17263,6	15797			
Sulfuros (mg/L H_2S)	2696,74	19,5	31,86	0,96		
Cadmio (mg/L Cd)				0,01	0,05	0,05

Ajustado (Fuente: diagnóstico ambiental curtiembres Villa Pinzón. CCB. 2005)

Antes este escenario de contaminación, la autoridad ambiental ha planteado soluciones a final de tubo para las curtiembres, como las plantas de tratamiento de aguas residuales, que implican altos costos de instalación y operación, que no están garantizando la descontaminación óptima de los efluentes, ya que se está atacando el problema en sus consecuencias y no en sus causas, dejando a un lado la complejidad del manejo ambiental de los recursos, donde se reconoce el contexto social y económico en el que se desempeñan los sujetos que en este caso son las curtiembres.

Las curtiembres de Villapinzón y Chocontá presentan una caracterización social y económica marcada por una atomización empresarial en la región que genera una falta de confianza empresarial, donde predomina la competencia asimétrica entre los eslabones de la cadena, y se ve limitada la productividad y rentabilidad, perjudicado el pequeño productor al tener bajo poder de negociación, que a su vez se ve reflejado en la poca innovación y diseño, predominio de la informalidad y la dificultad de recursos para financiar proyectos, como lo señala el Ministerio de Industria y Comercio.

Con estas problemáticas, el Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Universidad Nacional de Colombia inició el proyecto de investigación SWITCH con la Unión Europea denominado “El manejo sostenible del agua en las ciudades del mañana”, donde se ha investigado sobre los efectos de la implementación de producción más limpia en el manejo del agua en algunas curtiembres de Villa Pinzón y Chocontá, buscando dar el mejor uso al recurso con el ánimo de disminuir el volumen y la contaminación de efluentes que resultan del proceso de curtido.

Con el fin de evaluar el impacto en el control de la contaminación, el incremento en la productividad y competitividad del sector en la región, generados por la implementación conjunta de soluciones tecnológicas de producción más limpia que se viene desarrollando desde el IDEA, se propone diseñar el observatorio de desarrollo sostenible, basado en indicadores biofísicos, sociales y económicos, que facilite el mejoramiento continuo y empoderamiento asociativo de las curtiembres de Villapinzón y Chocontá.

Así surge la pregunta: ¿El diseño de un observatorio ambiental es el instrumento que permitirá consolidar la información estratégica relacionada con el desarrollo sostenible de la actividad de las curtiembres de Villapinzón y Chocontá?

2.2. Justificación

La zona de Villapinzón hace parte de la región de Bogotá y Cundinamarca que representa las mayores exportaciones en marroquinería (70% del total nacional) y la cuarta en calzado (19% del total nacional) (ACICAM. 2007). Cuenta hoy con una comunidad organizada alrededor de su asociación ACURTIR, consciente de la necesidad de desarrollar soluciones a los problemas de vertimientos. Su asociación agrupa a todos los pequeños (120) y su presidenta es una líder positiva y que ha crecido como persona a raíz de los procesos de resolución de conflictos.

Los curtidores de Villapinzón han perdido competitividad y participación en su mercado clásico de tula y forro por la situación de conflicto, tanto interno como con las autoridades ambientales, que se ha venido presentando desde hace varios años, hasta el punto de no encontrarse datos de mercadeo actualizados debido a la informalidad existente, pero si resultando claro que la baja en sus ventas del orden de un 70%, y que su operación está entre un 60% y 70% por debajo de la capacidad instalada como lo reporta un diagnóstico empresarial realizado por la Cámara de Comercio (CCB 2005).

Dada las evidentes necesidades de la modernización en la gestión administrativa, el mejoramiento de procesos, calidad de productos, y estrategias de asociatividad, el IDEA desde el 2004 en el marco del proyecto SWITCH – COLCIENCIAS-CAR, ha venido implementando practicas de producción más limpia –PML- en busca de la reducción de contaminación, la formación de redes empresariales de compra de insumos y venta de productos del cuero, así como estrategias para mejorar la calidad del producto terminado, en la figura 1 se presenta de manera general los compromisos enmarcados en cada proyecto.

Esta iniciativa de la Universidad Nacional ha vinculado directamente a los curtidores de la zona de estudio, quienes están vinculados a Acurtir –Asociación de Curtidores-, quienes demás han mostrado interés por la información técnica acerca de las emisiones y los procesos que se llevan a cabo en las curtiembres, así como el proceso de legalización ambiental y Planes de Manejo Ambiental, basados en Producción Más Limpia, y ha generado información técnica, económica y social que requiere de la implementación de un adecuado sistema de evaluación y seguimiento.

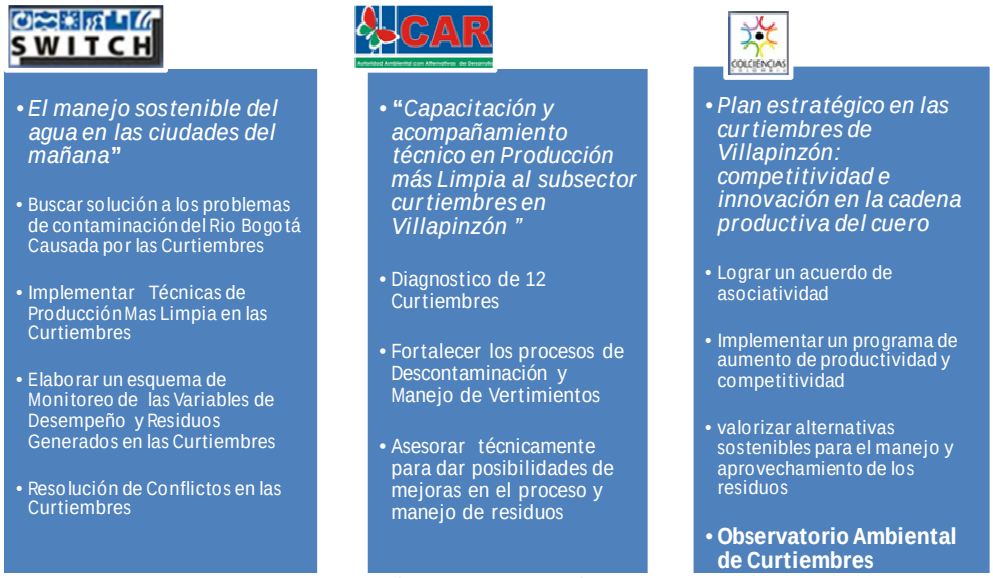


Figura 1. Compromisos Generales por Proyecto

Por lo anterior se requiere de una herramienta de gestión ambiental, el observatorio de desarrollo sostenible, mediante la cual se consolide información confiable y actualizada representada en indicadores sociales, económicos y biofísicos montados sobre una plataforma tecnológica que contribuya a la toma de decisiones y el seguimiento de los procesos de la producción más limpia.

Por esto se propone el diseño de un observatorio el cual permitirá consolidar la información estratégica relacionada con el desarrollo y resultados de la implementación de la PML, pero que además sea útil para la toma de decisiones, no solo a la autoridad ambiental sino a los integrantes de la cadena productiva del cuero.

Además, el observatorio permitirá mostrar los avances e innovaciones tecnológicos resultantes de la PML, las estrategias de mercadeo, tendencias, eventos y alianzas que permitan mejorar el posicionamiento del gremio y su competitividad con miras a fortalecer la asociatividad del sector, lo cual garantiza el desarrollo sostenible de la actividad de las curtiembres de Villapinzón.

2.3 Objetivos

"Diseñar un observatorio ambiental como instrumento que permita la consolidación y evaluación de información estratégica para el sector de las curtiembres de Villapinzón y Chocontá"

1. Definir los elementos conceptuales y temáticos para estructurar el observatorio ambiental.
2. Formular, caracterizar y calibrar un sistema de evaluación para cada componente temático del observatorio.
3. Implementar el diseño del observatorio al sector de las curtiembres.
4. Generar escenarios preliminares de desarrollo sostenible para las curtiembres.

III. METODOLOGÍA

La presente investigación se enfoca en la definición conceptual y estructural de un observatorio como base de la estrategia de monitoreo, evaluación y seguimiento de la implementación de producción más limpia en el sector de curtiembres de manera objetiva y que permita para la planificación del sector, ya que se enmarca en el proyecto de investigación SWITCH en el que interactúan los pequeños empresarios de curtidores asociados, del municipio de Villa Pinzón y Chocontá, la academia representada por el IDEA y la autoridad ambiental (CAR) , con el propósito de mejorar la calidad ambiental de los recursos naturales de los que hacen uso para el curtido de pieles, y conducirlos a un desarrollo sostenible que además mejore su gestión administrativa y competitividad.

En la figura 2, se presenta el esquema general de la metodología que se lleva a cabo para el diseño del observatorio, en el que se debe tener definido cual es el objetivo del mismo, cuales son los actores involucrados y su permanencia en el sistema ha de evaluar. Posteriormente se hace una revisión de información en el que se identifican las fuentes y su disponibilidad, se determina el modelo conceptual a seguir y por último se formaliza el contenido y estructura del observatorio, donde se formalizan los indicadores con la participación de los actores del sistema, en este caso del sector de las curtiembres.

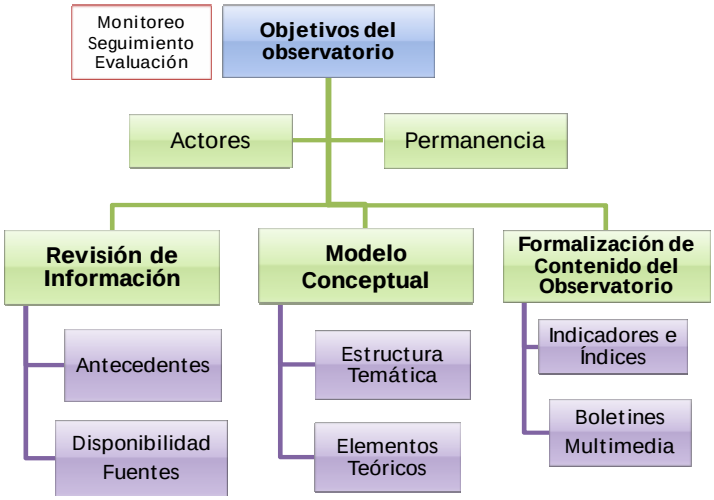


Figura 2. Metodología General Para la Construcción del Observatorio

3.1 Población Objetivo

La investigación al estar enmarcada en el proyecto SWITCH permite interactuar con los actores de la comunidad, la academia y la institucionalidad, y de manera participativa se define y estructura el observatorio, para el que se tuvo en cuenta el propósito y función que debe cumplir en el sector del curtido, la población a la que está dirigida y la disponibilidad de información general; para realizar la simulación de los resultados de monitoreo del observatorio, se empleo la información de las 12curtiembres vinculadas al proyecto SWITCH y que se encuentran asociadas a ACURTIR (asociación de curtidores de Villapinzón y Chocontá), algunas han implementado estrategias de producción más limpia y otras hasta ahora han empezado el proceso con la capacitación y seguimiento

llevado a cabo por el grupo técnico del IDEA, que tuvo en cuentas los siguientes aspectos para seleccionarlas:

- Aspectos legales:

- Presentación del correspondiente Plan de Manejo Ambiental (PMA) y aprobación por parte de la CAR.
- Solicitud formal de los correspondientes permisos (concesión de aguas, permisos de vertimientos).

- Localización

- No afectación (significativa) del sistema de producción y/o manejo de vertimientos por ampliación de la doble calzada y/o la ronda.

- Disposición de los empresarios a participar en el proyecto

- Interés manifiesto por participar de forma activa en el presente proyecto mediante la asistencia a las jornadas de capacitación.
- Disposición de apoyar la implementación de alternativas de PML en procesos, previa coordinación con profesionales técnicos del presente proyecto.
- Disponibilidad para brindar las instalaciones de la unidad productiva con carácter demostrativo a otros empresarios del subsector curtiembres, previa programación y coordinación con los profesionales del presente proyecto y la CAR.

3.2 Revisión de la Información

La definición de los elementos conceptuales y temáticos para el observatorio se llevó a cabo a partir de una revisión de la información enfocada en tres puntos: *i*) los datos derivados del trabajo precedido en las curtiembres en el marco del proyecto SWITCH de la implementación de la producción mas limpia, *ii*) una exploración de observatorios temáticos y los objetivos para los que han sido construidos, y *iii*) la evaluación y seguimiento para las curtiembres.

Al revisar el trabajo y actividades desarrolladas en el sector de curtiembres, y puntualmente en las 12 curtiembres objeto de este estudio, se han producido documentos respecto a los impactos derivados de la actividad de curtido y análisis del avance en la implementación de la Producción mas limpia, lo que permite para el desarrollo de esta investigación que variables pueden ser útiles para la evaluación y seguimiento de la PML en las curtiembres.

Otro documento es la identificación de los actores (Sanz. 2006) de la cadena del curtido en Villapinzón y Chocontá y el análisis del papel que cada uno desempeña, lo que permite comprender cuales pueden ser los problemas de asociatividad que se presentan y como desde el observatorio se puede visualizar y fortalecer este aspecto.

Para el diseño del observatorio se han considerado después de realizar el análisis los actores que son representativos de cada componente de la cadena del curtido, autoridad ambiental la corporación autónoma regional –CAR-, apoyo académico investigativo el Instituto de Estudios Ambientales –IDEA- y el Centro tecnológico para las Industrias del

Cuero –CEINNOVA-, Gobernación de Cundinamarca y la Asociación de curtidores de Villapinzón y Chocontá –ACURTIR- y empresarios.

Se realizó una búsqueda de observatorios en diferentes temas, ambientales, sociales, territoriales, en todos ellos se muestra la función de monitoreo y evaluación en el tema especifico, sin contemplar la visión integral del desarrollo sostenible, con excepción del observatorio Biomanizales en el que se presenta un documento con los soportes conceptuales y metodológicos para este observatorio ambiental, los resultados de esta revisión se sintetizaron en el capitulo de los antecedentes.

3.3 Talleres

Una vez se tiene estructurado conceptualmente el observatorio, se plantea y desarrollan 4 talleres participativos de expertos en cada uno de los aspectos del observatorio, con el propósito de cada uno de los actores antes mencionados, se identifiquen y puedan hacer uso del observatorio como una herramienta de soporte objetivo y de planificación, entre los participantes se ha contado con entidades del orden nacional y regional (MAVDT y CAR) así como la Gobernación de Cundinamarca, el sector privado (Acolcur, Acurtir) y público (Gobernación de Cundinamarca), actores del sector productivo y tecnológico (Ceinnova, CCB).

- Taller de Definición y consolidación de los temas y subtemas del observatorio, en los cuales se enmarcan todos los impactos a evaluar.
- Taller en el que se presenta la propuesta y descripción de los indicadores básicos que facilitan la *evaluación* para el análisis de los resultados de los beneficios de PML y el análisis de su impacto ambiental.
- Taller de indicadores de segunda generación e índices, donde el principal objetivo es que el grupo de actores analice la propuesta del índice de desarrollo sostenible y asociatividad, se complementen los conceptos y las definiciones y metas que proyecta el observatorio.
- Taller de los contenidos del observatorio en su entorno web, en el que se presenta la propuesta para el tema social, económico y biofísico y se analizan los objetivos del mismo, en el marco de la PML en las curtiembres.

3.4 Formulación de Indicadores

Para el componente de evaluación del observatorio se emplean los indicadores, realizando en primera instancia una revisión de los indicadores propuestos a nivel nacional e internacional para el sector de las curtiembres, encontrando que solo se enfoca en la dimensión biofísica específicamente en la calidad del agua, por esto se analizaron los objetivos del programa SWITCH-Colciencias competitividad, asociatividad y mejoramiento de la calidad ambiental y se construyeron los indicadores sociales y económicos; para la caracterización de cada uno de ellos se emplea y construye el metadata teniendo como base el artículo 8 de la resolución 0643 de 2004, referente a los indicadores mínimos de desarrollo sostenible para el país.

Tabla 2. Metadato de los Indicadores

CONCEPTO	EXPLICACIÓN
Indicador	Nombre con el cual se identificará al indicador.
Tipo de indicador	Indicador de gestión, ambiental o de desarrollo sostenible.
Objetivo del Indicador	Describe y define el objetivo del indicador.
Unidad de medida	Es la unidad en que se mide el indicador. Puede ser un valor absoluto, un porcentaje u otra.
Variables del indicador	Explicación de cada una de las variables necesarias para construir el indicador.
Fórmula para su cálculo	Se explica la forma de cálculo en términos matemáticos.
Restricciones del indicador	Cuáles aspectos pueden afectar el resultado del indicador, o su estimación o la recolección de información.
Fuente de los datos	Especificar para cada una de las variables de la fórmula la entidad o área que dispone de la información.
Periodicidad de los datos	Cada cuánto se actualiza y se presenta el indicador: Mensual, anual, etc.
Responsable de la elaboración	Definir quién es el responsable de la obtención y actualización de los datos.

Fuente: MAVDT, 2004.

Determinación y caracterización de las variables para el tema biofísico, delimitando así, cuál es la información requerida primaria y secundaria (Las variables se presentan en el anexo I).

La calibración de los indicadores cuantitativos se llevó a cabo mediante la simulación con números aleatorios en MATLAB.

Finalmente se priorizó los indicadores por medio de talleres con expertos organizados por temas específicos.

3.5 Validación del Instrumento

La validación del observatorio como instrumento o herramienta de gestión, evaluación y seguimiento de los procesos de mejoramiento ambiental de las curtiembres, se llevo a cabo mediante la estrategia de validez de contenido por juicio de experto, una vez definidos todos los temas del observatorio.

Para la dimensión biofísica y económica se tomo como base la información obtenida de los monitoreos realizados para el Informe diagnostico para la CAR, para la dimensión social se elaboró la encuesta de levantamiento de la información (anexo 2).

3.6 Generación de Escenarios

La generación de escenarios de desarrollo sostenible para las curtiembres objeto de estudio se llevo a cabo mediante la simulación de Monte Carlo en Crystaball, este método permite tomar muestras en los que se obtienen valores para cada variable con los diferentes supuestos de distribución de probabilidad, de manera aleatoria y totalmente independiente.

IV. ANTECEDENTES

La observación, definida como la aplicación de los sentidos sobre un objeto o fenómeno, constituye la primera fase de cualquier proceso de experimentación; de allí que la noción física de observatorio como centro dedicado a la observación de fenómenos naturales, como puede ser un observatorio astronómico o uno meteorológico, se amplía al análisis de diversos temas o problemas de actualidad como por ejemplo, la inmigración, la violencia familiar y la globalización, los derechos humanos. Los observatorios sobre necesidades básicas como la salud, educación, hábitat y desarrollo humano como lo es el de Desarrollo sostenible de Manizales en Colombia.

Los hay de carácter e internacional, nacional y regional, públicos y privados. La lista de observatorios y sus tipos podría ser extensa, pero lo relevante de los observatorios es que se destaca la realidad social en el tema específico, utilizando predominantemente indicadores como su herramienta.

4.1 Inicio de los Observatorios

Según Desrosières (1996) , citado por Phelan (2007) afirma que fueron creados hacia la década de los sesenta en Francia por el INSEE (L'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), pero su uso se generaliza solamente a finales de los ochenta con la aparición de los observatorios locales orientados a temas socioeconómicos, con un fin similar, ser un *"instrumento de recogida, producción y análisis de los datos y de información económica, social y territorial, con el objetivo de conocer la situación urbana y las transformaciones actuales y facilitar la toma de decisiones"* (Soy, 1991. Citado por Phelan, 2007).

Los observatorios no sólo se limitan a disponer y utilizar los datos existentes, sino que tienen como función la interpretación de los hechos más significativos del desarrollo; colocan un énfasis especial en los datos de carácter cualitativo así como en las áreas problemáticas o de especial interés, incluyendo la posibilidad de hacer encuestas o investigaciones ad hoc, e integran métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis e interpretación de datos. Crean indicadores específicos.

Según Phelan (2007) la demanda de datos, información e indicadores municipales, sobre problemas de desempleo, estadísticas sobre cambios en la tecnología y el trabajo, se desencadenara el desarrollo de los observatorios a nivel local en Europa, principalmente en entes descentralizados.

4.2 Observatorios A Nivel Mundial

El uso de los observatorios a nivel mundial demuestra la versatilidad de esta herramienta de gestión al permitir su aplicación en diversas temáticas que van desde la salud y seguridad pública, hasta la eficiencia energética y ordenamiento territorial. Se relacionan a continuación algunos de los observatorios, especificando el objetivo para el que fueron desarrollados, el tema general en el que están enmarcados y el administrador del mismo.

Tabla 3. Consolidado Observatorios

NOMBRE	OBJETIVO	TEMA	AÑO	Administrador
Observatorio Andino	Recopilación de estudios e información, con miras al mantenimiento de una base de datos actualizada permanentemente sobre los países de la región. http://www.observatorioandino.org.co	Social	2002	Universidad Javeriana Colombia
Observatorios de Salud Asociación de Salud Pública	Producir información y datos de inteligencia sobre la salud de las personas y la asistencia sanitaria para los profesionales, responsables políticos y la comunidad en general. http://www.apho.org.uk	Salud	2005	Asociación de Salud Pública Gran Bretaña
Observatorio del Hambre	Apoyo a la decisión de agentes claves en la formulación de políticas públicas y programas en América Latina y el Caribe en materia de Seguridad Alimentaria y Nutricional, mediante la recopilación, procesamiento, almacenamiento, seguimiento y difusión de información cualitativa y cuantitativa relevante que genere conocimiento provechoso a la toma de decisiones. http://www.observatoriodelhambre.net/	Salud		FAO
Biomanizales Observatorios para el Desarrollo Sostenible	El Sistema de Observatorios para el Desarrollo Sostenible del Municipio de Manizales, permite el registro, almacenamiento, validación, proceso, análisis, distribución y divulgación de información sobre indicadores ambientales, sociales y económicos de las distintas unidades territoriales que integran el municipio. http://idea.manizales.unal.edu.co/SIODSII/html/informacion.htm	Ambiente, Social, Económico	2001	IDEA UN Manizales
Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible	ser el punto de acceso a una colección de datos y ofrecer un servicio de análisis de los mismos a nivel regional. Cubren actividades relacionadas con la investigación aplicada, la asesoría y consultoría, la educación y formación en distintos niveles, y la difusión de información. http://www.cimas.eurosur.org/	Social	2001	Instituto Universitario "IEPALA-Rafael Burgaleta" España
Observatorio Medio Ambiente: Medio Ambiente e Inmigrantes en PYMES	Servir como guía para obtener recursos, contactos y material bibliográfico, para aquellos usuarios que deseen profundizar en el conocimiento de la gestión ambiental en su entorno laboral. http://www.medioambiente.gloobal.net/ http://www.gloobal.net/	Gestión Ambiental	-	Instituto Universitario "IEPALA" y Fundación Biodiversa
Observatorio de Desarrollo Sostenible	Medir, hacer seguimiento y evaluación del impacto que genera el desarrollo sobre la oferta de recursos naturales y la demanda de bienes y servicios, relacionada principalmente con la presión que ejerce la población a través de las actividades sociales, económicas y territoriales en el marco de los planes, programas y proyectos de desarrollo. http://websnivdt.minambiente.gov.co/snivdt/glosario.aspx?letra=O	Económico Social Ambiental	2002	MAVDT
Observatorio del Desarrollo Regional	Monitorear y apoyar la coordinación, articulación y armonización del proceso de planificación territorial regional y subregional	Económico Social Ambiental		
Observatoire du Littoral	Desarrollar herramientas de previsión para anticiparse a los cambios más importantes en la costa y proporcionar el apoyo a las decisiones para la definición y adaptación de políticas públicas. http://www.littoral.ifen.fr/Observatoire.9.0.html	Ambiental, Social y Económica	2006	Departamento de Observación y Estadística Francia
observatoire des territoires	Facilitar el acceso del mayor número de personas a una selección de datos territoriales generados por los organismos públicos. http://www.territoires.gouv.fr/indicateurs/portail_es/index_es.php	Desarrollo sostenible	2004	DIACT Francia
Observatorio del Desarrollo	Proporcionar información relevante y oportuna al proceso nacional de toma de decisiones sobre el desarrollo costarricense.	ambientales, sociales, económicos e institucionales	1997	Universidad de Costa Rica
Observatorio de la Sostenibilidad en España	Convertirse en un centro de referencia de ámbito estatal que recopile, elabore y evalúe información básica de la sostenibilidad en España. http://www.sostenibilidad-es.com/Observatorio+Sostenibilidad/esp/acercade/	Sostenibilidad ambiental, social, económica	2005	Universidad Alcalá
Observatorio Ambiental y de Responsabilidad Social en el Ámbito Sanitario	obtener, analizar y difundir información relativa a actividades, iniciativas, programas, políticas y decisiones que en el ámbito de la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa puedan afectar al sector sanitario http://www.observatorioambiental.net/index.php	Ambiente	2007	OMARS España
Observatorio	Construcción de herramientas eficaces para el análisis económico-	pobreza	2004	Municipalidad

NOMBRE	OBJETIVO	TEMA	AÑO	Administrador
Urbano de la Ciudad de Córdoba	territorial de la Ciudad de Córdoba, que permitan el seguimiento adecuado del entorno cambiante al cual se enfrentan el Estado municipal y los actores productivos y sociales a la hora de la toma de decisiones. http://www.cordoba.gov.ar/Cordobaciudad/principal2/default.asp?ir=44	urbana, movilidad, contaminación, eficiencia energética y uso del agua		de Córdoba Argentina
State of the Environment Infobase Environment Canada	Realizar un seguimiento del estado del medio ambiente y de medir el progreso hacia el desarrollo sostenible. http://www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Indicator_series/default.cfm#pic	Ambiente	2001	División de Estrategias de Integración y Conocimientos de Medio Ambiente de Canadá
Observatorio Laboral Para la Educación	El objetivo es hacerle seguimiento a la educación superior en Colombia, le apunta a generar estrategias pertinentes que disminuyan las tasas de deserción de los estudiantes en la educación superior, además de conocer los comportamientos estudiantiles de los alumnos. http://www.graduadoscolombia.edu.co/html/1732/channel.html	Social	2005	Ministerio de Educación Colombia
Observatorio Laboral de México	Ofrcer información confiable, actualizada y gratuita sobre las características, tendencias y comportamiento de las principales profesiones y ocupaciones más representativas del mundo del trabajo. www.**observatoriolaboral**.gob.mx	Social	2005	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Observatorio Laboral AEC	Generar a la comunidad universitaria información estratégica, análisis, seguimiento y prospección del mercado de trabajo. http://www.observatoriolaboralaec.com/	Social		Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Observatorio Laboral y Economico	Generar información y análisis del acontecer laboral y económico del Salvador, enfocado en la mujer. http://observatoriolaboral.ormusa.org/	Social	2006	Organización de Mujeres Salvadoreñas

Como se puede apreciar, el tema ambiental prevalece en la aplicación de esta herramienta, seguido por lo social y económico, enmarcados en el Desarrollo sostenible, sin embargo es interesante la utilidad que ha tenido en la seguridad alimentaria y el seguimiento al control de estupefacientes relacionado con el plan Colombia.

En general los observatorios se componen de un modulo de indicadores, documentos actualizados especializados en el tema objetivo; adicionalmente funcionan como portales de contacto o como base de la conformación de redes de conocimiento e investigación. Cabe anotar que dependiendo la temática algunos contienen módulos de información geográfica, en especial los relacionados con la salud y ordenamiento territorial.

Los informes que se obtienen del observatorio están compuestos por indicadores enfocados en las ventajas económicas que tienen, la educación, la equidad social y el uso de la tierra, el uso de la energía y el estado de degradación de los ecosistemas.

Los indicadores son una de las herramientas que mayor relevancia ha cobrado en los observatorios, ya que como lo señala la red de indicadores de sostenibilidad para la construcción y la ciudad, estos son necesarios para la toma de decisiones y formuladores de las políticas en torno al mejoramiento de la calidad de vida.

En Canadá los indicadores ambientales fueron desarrollados con base en la noción del desarrollo sostenible presentada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo en su informe "*Nuestro Futuro Común*" la cual motivó a tener más y mejor información sobre el medio ambiente; en 1989 con la cumbre económica del G7 en París

se instó a la elaboración de indicadores ambientales para medir las relaciones entre medio ambiente y desarrollo económico.

Desde entonces, Canadá empezó a establecer un grupo de indicadores que hoy están consolidados en el observatorio ambiental1, permitiendo presentar información ambiental compleja de manera eficaz a quienes toman las decisiones, además de permitir hacer un seguimiento del estado del medio ambiente y medir el progreso hacia el desarrollo sostenible. Adicionalmente señalan que los indicadores permiten referirle a la gente los datos científicos de manera clara y comprensible, además de permitir flexibilidad a la evolución de la información.

Los Observatorios estudiados tienen una serie de aplicaciones generales, ya que dan un seguimientos permanente a los procesos de planificación dentro de programas o proyectos, permiten conocer la situación de los sectores de la sociedad, en especial aquellos mas vulnerables, fomentan la participación y la deliberación entre los actores del territorio.

4.3 Definición Del Observatorio

Un observatorio en general está compuesto por dos elementos esenciales, el primero es el conjunto de indicadores temáticos y el segundo, un módulo de información geográfica en el cual se espacializan los indicadores de índole cuantitativo. El observatorio se utiliza para compilar, organizar y presentar información ambiental a través de indicadores conformados por un conjunto de variables que permiten registrar hechos, describir comportamientos y realizar el seguimiento del impacto sobre el medio ambiente.

Para Phelan (2007), "*el Observatorio es entendido, como una herramienta para cubrir, fundamentalmente, los requerimientos de información especializada y, en algunos casos, a la medida de los usuarios, haciendo énfasis en la difusión de indicadores desagregados, en explicar y discutir la información con los diferentes actores locales que están involucrados en las áreas del territorio estudiado*".

Con los antecedentes, se puede definir al observatorio como la herramienta de Gestión que permite hacer una evaluación y análisis permanente de uno o varios temas en un espacio, territorio o población, por parte de los actores involucrados en el sistema de desarrollo, permitiendo además, elementos para la planificación en el territorio.

[1] www.ec.gc.ca

V. MARCO TEÓRICO

El observatorio ambiental se fundamenta en la noción multidisciplinaria de biocomplejidad del ambiente, la cual proviene a su vez de tres áreas generales del conocimiento como lo son, la física química, la termodinámica de sistemas abiertos y sus conceptos asociados; de la economía con la competitividad, y de la sociología con la teoría de resolución de conflictos. Finalmente se emplea la teoría de sistemas ya que esta permite que se fundan e interactúen estos elementos teóricos en una estructura unificada como lo es el observatorio.

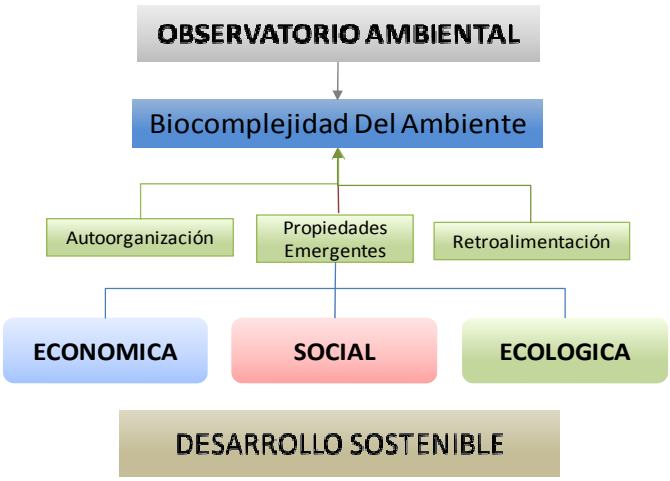


Figura 3. Modelo Teórico - Conceptual del Observatorio

5.1 Biocomplejidad del Ambiente

Actividades humanas, potenciadas por el explosivo crecimiento poblacional, el consumo de combustibles fósiles, el cambio en el uso del suelo y la creciente demanda de agua, están alterando rápidamente el ambiente del planeta (Vistousek, 1997)

Muchos científicos buscan entender, predecir y manejar las respuestas de cambio de los ecosistemas a los impactos antropogénicos. Sin embargo, los comportamientos altamente complejos de los sistemas biológicos hacen que los objetivos antes propuestos sean difíciles de conseguir (Holling, 1999), especialmente cuando se usan métodos científicos tradicionales.

En consecuencia se requiere de nuevas visiones y abordajes de investigación para afrontar los retos que conlleva el cambio climático, tanto natural como el inducido antropogénicamente.

El proyecto SWITCH, busca alcanzar un desarrollo sostenible de los sistemas de aprovisionamiento de agua para las ciudades del futuro, partiendo de la premisa de que el ciclo urbano del agua debe ser concebido de manera holística y cooperado con la participación de actores de todos los niveles, en el ámbito regional como nacional.

El abordaje descrito, corresponde a lo que se podría denominar *biocomplejidad del ambiente* (Cottingham, 2002), entendido como el conjunto de propiedades que emergen de la interacción entre los componentes químicos, físicos, biológicos y sociales que afectan, sostienen o son modificados por los organismos vivos, incluidos los seres humanos (Michener, 2001)

Las características de la biocomplejidad son la dinámica no-lineal o caótica, comportamiento impredecible, e interacciones que abarcan diversos niveles de organización biológica o a escalas espacio - temporales. Ejemplos de proyectos de investigación en biocomplejidad incluyen en los estudios las relaciones entre el clima y la distribución y abundancia de los organismos, emergencia y dispersión de enfermedades, las interrelaciones entre los seres humanos y los ecosistemas de los que dependen, o como diría Augusto Ángel Maya, las interacciones entre la cultura y la naturaleza.

La investigación sobre el ciclo del agua urbano, su manejo y sostenibilidad es por tanto, un proyecto de biocomplejidad del ambiente.

De otra parte, y como elemento de integración, la teoría de la complejidad se basa en que el reduccionismo clásico no da una explicación satisfactoria de los sistemas reales y por tanto es necesario de nuevos modelos dinámicos, para representar la naturaleza.

La complejidad presenta unas características que pueden agruparse de manera general, de acuerdo con

- propósito y función,
- tamaño y configuración,
- estructura y composición y
- comportamiento dinámico.

Las dos primeras pueden denominarse "*complejidad estática*", la tercera como una "*complejidad interna"* y la ultima como "*complejidad dinámica"*. Cabe anotar que estos tipos de complejidad coexisten en cualquier sistema natural o cultural pero la expresión que domine puede cambiar dependiendo las condiciones del entorno en el cual este embebido el sistema, por ejemplo, la dinámica del ritmo biológico, cambia cuando cruzamos diferentes zonas horarias durante un viaje transcontinental, o se pasa de un área cálida sobre el nivel del mar a un nivel donde la temperatura es más baja así como el nivel de oxigeno en la atmosfera.

Pero a pesar de esta sensibilidad al entorno, algunas características de la complejidad pueden enumerarse como sigue:

- La complejidad puede presentarse tanto en sistemas naturales como artificiales, tal es el caso de las estructuras sociales y económicas.
- Los sistemas dinámicos complejos pueden ser desde muy grandes hasta muy pequeños, pero además componentes de diferentes tamaños pueden interactuar de forma cooperativa.
- La complejidad puede ocurrir en sistemas conservativos o disipativos de energía.
- Un sistema complejo no es completamente determinista ni totalmente aleatorio, en realidad suelen presentar o exhibir ambas características, hasta el punto de que

algunos autores sitúan la complejidad a medio camino entre el orden y el desorden.

- Las relaciones entre causas y efectos en los sistemas complejos no son proporcionales, lo cual se denomina como no linealidad.
- Las diferentes partes de un sistema están ligados y pueden afectar o ser afectados por otros componentes de manera *sinérgica.*
- Presentan ciclos de retroalimentación tanto positivos como negativos.
- El nivel de complejidad depende de la naturaleza del sistema, entorno y tipo de interacciones entre sus componentes.
- Los sistemas complejos son abiertos en el sentido que pueden intercambiar material, energía e información con otros sistemas y también con su ambiente.

Resulta claro hoy en día que los conceptos reduccionistas, i.e business as usual, que se emplean para la protección, manejo y aprovechamiento de las fuentes hídricas no son suficientes para responder a la presión que ejercen sobre ellas el cambio y variabilidad climática, la creciente urbanización e industrialización. Estas variables hacen que un sistema como el ciclo del agua, incremente su nivel de complejidad de tal manera que para su estudio se hace necesario el uso de herramientas como los modelos de simulación sobre todo tipo no lineal, la teoría de decisión, la teoría de juegos y resolución de conflictos y finalmente, el uso de la caracterización, medición y manejo del riesgo y la determinación de los componentes y relaciones mínimas que garanticen la sostenibilidad del sistema.

Los observatorios de desarrollo sostenible conjugan los tres abordajes temáticos mencionados anteriormente, de allí que se puedan llegar a ser herramientas surgidas desde la complejidad para el estudio de un sistema complejo como lo es el de garantizar el suministro de agua.

Sin embargo, es importante anotar, como menciona Herbert, S (1955) en su principio de racionalidad acotada "*la capacidad de la mente humana para formular y resolver problemas complejos es muy pequeña, comparada con el tamaño de los problemas que requieren de una solución que lleve a un comportamiento racional y objetivo en el mundo*" el cual se podría enunciar, desde una perspectiva de lo ambiental como sigue:

"*La capacidad de la mente humana para formular y resolver problemas ambientales complejos es muy pequeña comparada con el tamaño de los problemas que requieren de una solución que lleve a un comportamiento racional que rija las interacciones cultura – naturaleza*".

5.2 Los Observatorios en los Sistemas Disipativos

Conceptualmente el observatorio está diseñado como un sistema complejo artificial, el cual tiene la característica de organizar la información, para que a partir de sus elementos constitutivos primarios, componentes de orden superior indiquen o comuniquen al observador el estado actual del sistema en términos de su función, y le permitan a este tomar decisiones objetivas sobre los procesos que se dan al interior del sistema que en

este caso es el sector de las curtiembres, con el fin de optimizarlos o redireccionarlos de acuerdo con los objetivos propuestos.

Los observatorios ambientales y de desarrollo sostenible, como herramientas de la gestión ambiental sistémica, están estructurados conceptualmente, como sistemas jerárquicos, en los cuales se incluye un conjunto de indicadores de segunda y tercera generación, a veces denominados índices, de importancia estratégica para la toma de decisiones. Sin embargo cabe anotar, que si bien la jerarquización entre los componentes de un sistema es una característica necesaria para generar procesos autoorganizativos en el entorno, no es condición suficiente para que se den, la suficiencia proviene de la conectividad entre los elementos jerarquizados y se logra como se sabe del estudio de diversos sistemas complejos, mediante la definición de un, usualmente, pequeño conjunto de reglas de asociación que operan entre los componentes del sistema.

Es este último componente, el que hace falta para pasar de observatorios que organizan y muestran la información a observatorios que permiten que el sistema sobre el cual actúan se autoorganicen con el conocimiento que generan. La implementación de la capacidad autoorganizativa en un observatorio se lleva a cabo empleando herramientas de las ciencias de la computación como redes neuronales, algoritmos genéticos, programación dinámica y análisis formal de conceptos, entre otros.

La conjunción de bases organizadas de datos de indicadores, bien sean de tipo alfanuméricos y o especiales, con herramientas de software experto, permite, no solo visualizar las series de indicadores sino también calcular índices y relacionarlos entre sí, acompañado de las fuentes de información, presentación y relación entre los actores, en este caso de la cadena del cuero, de tal forma que se genera nueva información y relaciones dando lugar a conocimiento estratégico sobre el sistema o proceso observado desde el mismo observatorio.

VI. DISEÑO DEL OBSERVATORIO

6.1 Estructura Conceptual y Temática

6.1.1 Marco Conceptual

El observatorio ambiental basado en la complejidad, contempla además la noción del desarrollo sostenible, el cual ha desencadenado el proceso global de implementación de sistemas de gestión ambiental, como estrategia para evaluar los mecanismos de mejoramiento de la calidad sobre el medio ambiente.

Colombia ha adoptado al desarrollo sostenible como aquel que "*conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta; ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras para utilizarlo, para la satisfacción de sus propias necesidades*". Art. 3º Ley 99 de 1993.

Sin embargo, **el desarrollo sostenible invita a una nueva forma de pensar y analizar el desarrollo actual de la sociedad en función de la problemática biofísica, social y económica, las cuales afectan las políticas gubernamentales, los patrones de consumo y el contexto competitivo de los sectores productivos**, haciendo énfasis en aquellos elementos que el modelo de desarrollo tradicional no ha considerado (Hoff, BV et al. 2008), para el presente trabajo se toma este concepto, enfocando el objetivo principal del mismo como sigue:

"Apoyo en la planeación y toma de decisiones para los actores del sector de curtido, principalmente de la región de Villapinzón y Chocontá"

Para desarrollar este objetivo, el observatorio se estructura a nivel temático como se presenta en la siguiente figura:

Figura 4. Estructura Temática del Observatorio

Esta plasma como el observatorio se enfoca en las tres dimensiones del Desarrollo: la Social, la Económica y la Biofísica, cada una de estas le apuntan a un objetivo especifico la asociatividad, la competitividad y la reducción de la contaminación, respectivamente;

cada dimensión se compone de temas, que permiten evaluar el objetivo especifico de cada una, y a su vez se compone de subtemas, que en el modulo de evaluación y seguimiento se analizaran por medio de los indicadores e índices.

El observatorio permitirá a los diferentes actores el desarrollo de actividades como análisis y evaluación del desarrollo empresarial, análisis de la cohesión social y, análisis y evaluación del uso de los recursos naturales y su cumplimiento con la normatividad vigente.

A continuación se describe cada uno de los componentes temáticos del observatorio que a su vez se constituyen como los objetivos específicos del observatorio:

6.1.2. Objetivos Específicos del Observatorio

A. Reducción de la contaminación

Con las estrategias de PML implementadas en el marco del proyecto SWITCH tiene por objetivo principal disminuir el volumen de vertimientos y mejor manejo del proceso productivo para disminuir la contaminación en el río Bogotá, por tanto el observatorio permitirá analizar la evolución del cambio en la calidad del recurso hídrico, y del manejo de los residuos sólidos que resultan del proceso.

B. Asociatividad

Ante la situación de competitividad generada por la globalización de los mercados, la asociatividad se convierte en una importante herramienta de gestión en las pequeñas y medianas empresas – PyMES –, para hacer frente a los retos del entorno, a través de la Gestión conjunta de compra de insumos, venta de productos y Especialización productiva e integración, por tal razón el observatorio considera la Asociatividad, la conformación y trabajo de las asociaciones, redes de cooperación y apoyo en el sector del cuero.

C. Competitividad

A nivel económico, el observatorio está dirigido a presentar los esfuerzos que se han dado para mejorar los procesos gerenciales y operativos de cada unidad empresarial, con el fin de aumentar su productividad y rentabilidad con parámetros de gestión ambiental y monitorear su impacto en la cooperación entre proveedores-productores-compradores para lograr productos con valor agregado y con el distintivo de producción más limpia.

6.1.3. Dimensiones y Temas

A. Dimensión Biofísica

En la dimensión biofísica se aborda la utilización racional de los recursos naturales sin superar los límites ecológicos de absorción local y global durante el proceso de producción (Hoof, B. et al. 2008). Así mismo se han considerado tres temas para determinar la implementación de la PML y sus efectos en el ambiente y la productividad de las curtiembres. Los tres temas de esta dimensión son:

i) *Desempeño,* comprende el consumo de productos químicos (principalmente sulfuro y sal de cromo), agua y energía utilizados en el proceso de producción,

ii) Contaminación por vertimiento, medida en cada uno de los parámetros fisicoquímicos analizados en los vertimientos durante el proceso de curtido, y
iii) Residuos sólidos generados que resultan del proceso productivo.

B. Dimensión Social

En la dimensión social se presentan tres temas, a saber:

i) Compromisos y Percepciones sociales (capital social), en los que se tiene en cuenta tres factores que permiten conocer y valorar los cambios de conducta de los curtidores, determinar la evolución de las relaciones entre actores y finalmente reconocer si hay o no consenso en los intereses dentro de los actores vinculados en un conflicto.
ii) Bienestar, en la que se analiza si se tiene acceso a ciertos medios para mantener un nivel de vida adecuado una vez implementado la PML, ya que esta implica unos gastos físicos adicionales.
iii) Jurídico, este subtema reúne tres variables, que permiten conocer el estado legal de la curtiembre y el cumplimiento de las normas ambientales, además de mostrar el componente penal.

C. Dimensión Económica

La implementación exitosa de PML requiere necesariamente de análisis económicos que permitan establecer cuál o cuáles de los procesos de producción limpia empleados son sostenibles a largo plazo, lo cual es determinante para la toma de decisiones sobre la implementación de PML en lo que respecta a costos de insumos, equipos y personal. Se consideran para esta dimensión, los siguientes temas que integrarán el índice de la dimensión económica:

i) Gestión Empresarial comprende una serie de prácticas y conceptos que facilitan el alineamiento de la organización de principio a fin. Comprende planes, prácticas, políticas, procedimientos, herramientas, o procesos de toda naturaleza desarrollados en la búsqueda del logro de los objetivos. Involucra planificar, organizar, dirigir, evaluar y controlar dichas acciones responsabilizándose de los resultados.
ii) Innovación permite obtener un mejor conocimiento del mercado mediante los consumidores finales del producto con el objeto de aducirse a sus necesidades.

6.2 Estructura Funcional del Observatorio

El observatorio, como herramienta de gestión cumple con tres objetivos fundamentales, monitorear, evaluar y transmitir la información referente al sector de las curtiembres en su componente social, económico y biofísico; para esto se ha estructurado los requerimientos generales para cumplir con las funciones del mismo (ver figura 5).

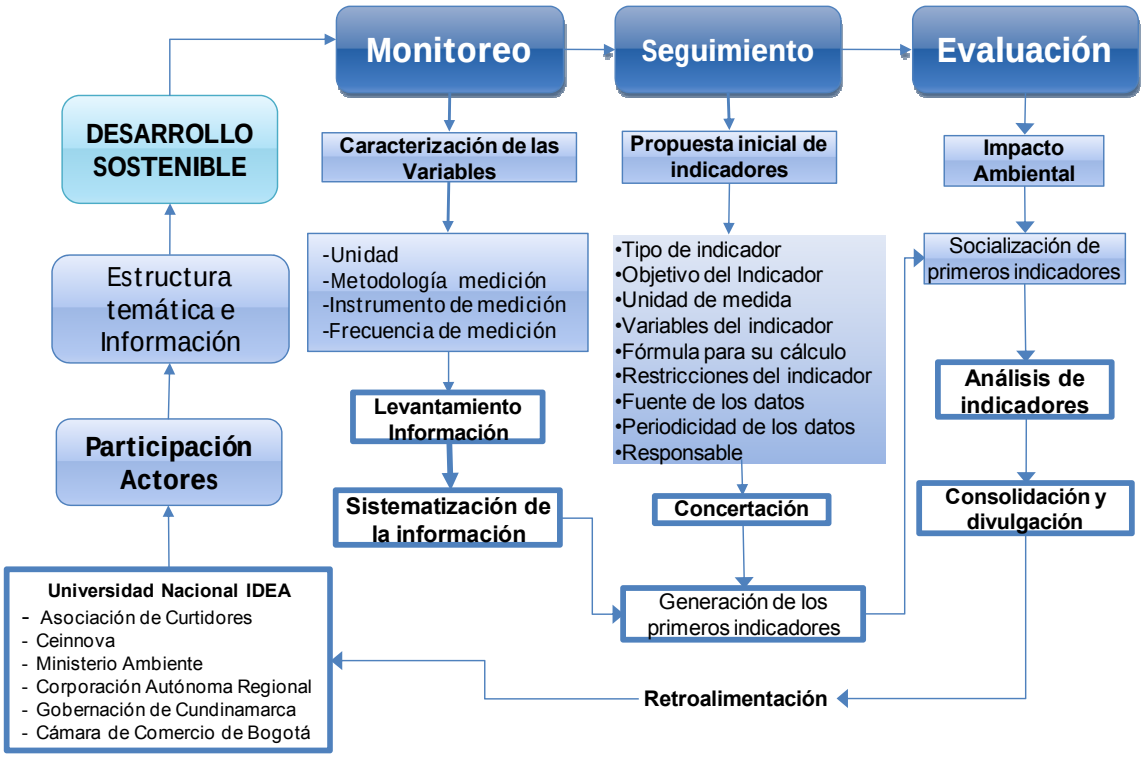


Figura 5. Estructura Funcional del Observatorio

En el anexo 1 se muestra la caracterización de las variables y en el anexo 2 la caracterización de los indicadores.

Con la estructura funcional que debe cumplir todo observatorio y con los objetivos del Observatorio Ambiental de Curtiembres que han sido descritos en el anterior punto, se han definido para el contenido del mismo en el entorno Web, los siguientes componentes: la gestión interinstitucional, el sector de curtiembre como tal y la evaluación.

6.2.1 Gestión Interinstitucional

En la actualidad, en el marco del proyecto se está fortaleciendo la actividad y empoderamiento de cada uno de los actores de la Mesa regional del cuero (CAR, MAVDT, ANDI, UNAL, IHE, ACURTIR, ICOLCUEROS, Alcaldías), para dar soluciones a los problemas estratégicos del sector; por su relevancia el observatorio presentara como modulo las acciones, propuestas y soluciones que se den entorno a la mesa.

En este mismo modulo, se presenta:

- Las curtiembres asociadas a ACURTIR, haciendo énfasis en aquellas que están implementando estrategias de producción más limpia.
- Las instituciones de desarrollo, cooperación e investigación que contribuyan al desarrollo del sector del curtido, inicialmente relacionadas con las curtiembres objeto de estudio y vinculadas al proceso del Programa SWITCH desarrollado por el IDEA.

De otra parte, el observatorio presentara los eventos nacionales e internacionales como ferias, seminarios y cursos de interés para el sector, y las memorias audiovisuales (Videos, fotografías) de dichos eventos.

6.2.2 Sector Curtiembres

El observatorio al apuntar a la competitividad presentará y actualizara las alianzas estratégicas que se desarrollen e implementen principalmente con los curtidores de ACURTIR. Los portafolios de productos y los contactos de las curtiembres.

6.2.3 Evaluación y Seguimiento

El observatorio cuenta con un modulo de indicadores, con los que se evaluara cada una de las dimensiones, objetivos y temas propuestos, como herramienta para la toma de decisiones y el mejoramiento continuo en las curtiembres.

Los indicadores están estructurados como se presenta en la siguiente figura:

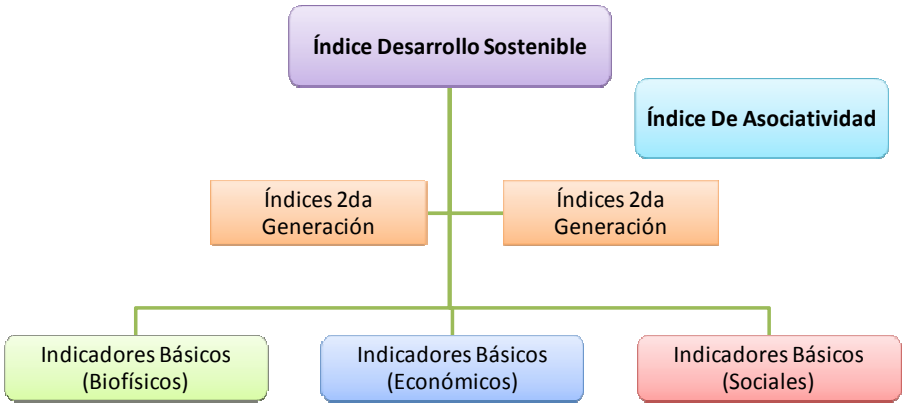


Figura 6. Estructura de Los Indicadores

Para todos los indicadores, se ha normalizado y validado los datos de cada una de las variables que los componen, garantizando la calidad de los datos y permitiendo su réplica en cualquier empresa del sector.

El Observatorio contiene tres tipos de indicadores, diferenciados entre sí por el nivel de síntesis de la información presentes en cada uno de ellos. Estos son:

- Indicadores de primera generación, se construyen con datos obtenidos de manera directa de la realidad.
- Indicadores de segunda generación, se construyen a partir de la interacción o relación de indicadores de primera generación.
- Indicadores de síntesis o índices, se construyen a partir de la interacción o relación de indicadores de primera y segunda generación.

A continuación se presentan los indicadores e índices, iniciando por el de desarrollo sostenible del que se desencadenan los indicadores de segunda y primera generación, estos últimos se presentan en el anexo III con la estructura del metadato.

Índice De Desarrollo Sostenible

$$I_{pml} = \left[\frac{\left(I_B + I_C + I_E\right)}{3} \right] * 100$$

- I_B índice biofísico= I $_{\text{desempeño}}$ +I $_{\text{contaminación}}$ +I $_{\text{residuos sólidos}}$
- I_s índice social = I $_{\textit{Capital social}}$ +I $_{\text{Bienestar}}$ +I $_{\text{Compromiso Jurídico}}$
- I_E índice económico= I $_{\text{Desempeño económico}}$ +I $_{\text{Satisfacción}}$ + I $_{\text{Innovación}}$

Los valores de cada uno de los índices (I_B, I_S, I_E) está comprendido en el intervalo cerrado [0,1] y su formulación explicita se determinará mediante la realización de un taller de expertos en el cual se escogerán los indicadores primarios que los conformarán.

Tabla 4. Índices del Observatorio

INDICE DE DESARROLLO SOSTENIBLE	**A. Índice Biofísico**	**1. Índice de Desempeño (I_{DA})**	Indicador de Ahorro en Insumo (I_{Ain})
			El Indicador de Ahorro en el Consumo de Agua (IA_{H2O})
		2. Índice de Disminución en la Contaminación por Carga (I_{CC})	Indicador de Disminución en la Carga de DBO (I_{DDBO})
			Indicador de Disminución en la Carga de Cr (I_{Cr})
			Indicador de Disminución en la Carga de Sulfuro de Sodio (I_{So})
			Indicador de Disminución en la carga de Sólidos Suspendidos Totales (I_{DSST})
		3. Índice De Generación de Residuos (IR)	Indicador de Pelo Generado (I_{PG})
			Índice de Carnaza Generada (I_{CG})
	B. Índice Social	**1. Índice Capital Social**	Indicador sobre tipo de relación entre actores (I_{TR})
			Índice de participación (I_{Part})
			Índice de Cambios en comportamiento en Producción (I_{CCP})
		2. Bienestar (I_B)	Indicador de Equidad de Genero (I_{EG})
			Indicador de nivel de educación (I_{EDUC})
			Indicador de Accesibilidad a Prestaciones Sociales (I_{AS})
		3. Cumplimiento Jurídico (I_{CJ})	Indicador de conflicto lega (I_{CL})
			Indicador de formalidad empresaria (I_I)
	C. Índice Económico	**1. Índice de Desempeño Económico**	
		2. Índice de satisfacción	
		3. Índice de innovación	

Cabe anotar finalmente que, el orden de consulta de la información ambiental en el Observatorio, iniciará con la presentación de los indicadores de tercera generación y culminará con los indicadores de primera generación, siguiendo la noción conceptual de ingeniería de software según la cual los sistemas de información deben presentar de manera sencilla y claramente entendible aquello que se construye de manera más compleja, en este caso los indicadores de síntesis o índices.

A continuación se presenta el desarrollo de los índices e indicadores contenidos en el observatorio.

Los índices de segunda generación estarán conformados por los indicadores de primera generación relevantes en cada dimensión del desarrollo sostenible (social, económica y biofísica), cabe resaltar que para la elaboración de estos índices de segunda generación de una determinada dimensión *no necesariamente* hay que seguir una estructura jerárquica entre indicadores primarios en si mismos y entre la dimensión del desarrollo a evaluar, es decir, los índices de segunda generación de una dimensión pueden estar conformados por los indicadores primarios de otra dimensión o pueden estar conformados por otros índices a su vez conformados por otros indicadores primarios.

Para clarificar este punto se toma como ejemplo uno de los componentes del índice de la dimensión social (figura 7): El tema de Compromisos y Percepciones sociales (capital social) y el subtema comportamientos en la producción está dado del tema de desempeño biofísico que está conformado por los indicadores primarios relevantes que conforman el índice de ahorro de insumos (sal de cromo, cal, tinta y sulfuro) y un índice creado con el tema de residuos sólidos de la dimensión biofísica y el subtema de gestión de residuos sólidos que proviene de la dimensión económica.

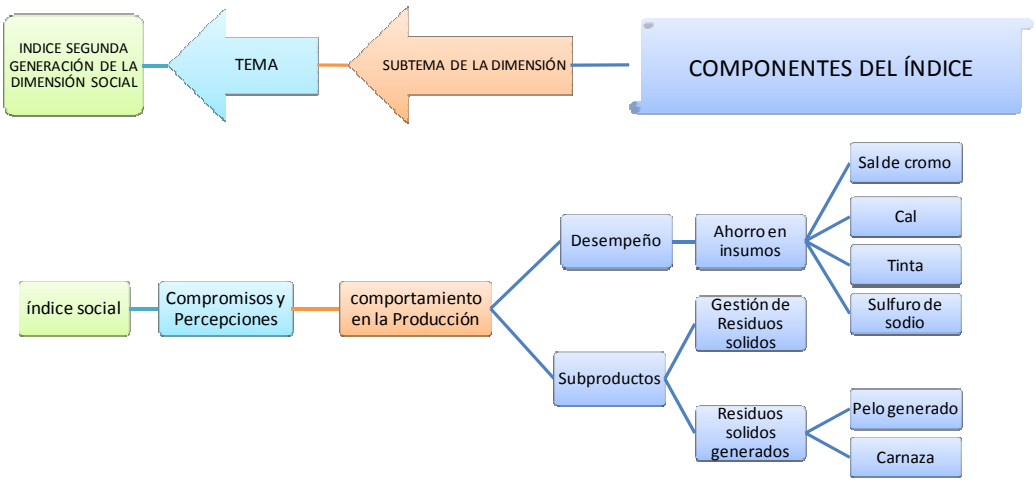


Figura 7. Ejemplo de la Construcción del Índice de Segunda Generación

La elaboración esquemática de cada uno de los índices de segunda generación se ha desarrollado teniendo presente los elementos vinculantes de cada una de las dimensiones entre sí, esto es obviamente una aproximación a la complejidad inmersa en los que se entiende por desarrollo sostenible, la PML como paradigma que integra las dimensiones

de ese desarrollo y la cuantificación del sistema que surge con estos elementos en un contexto determinado y unos actores definidos.

A. Índice Biofísico

Para la generación del índice de desempeño solo se tienen en cuenta los indicadores básicos del cambio en el consumo de agua y la utilización de insumo o productos químicos relevantes como lo son la sal de cromo, cal, tinta y el sulfuro. No se tiene en cuenta para efectos de este índice el uso de energía debido a que la implementación de PML incrementaría, en teoría, el uso de las mismas.

Se muestra a continuación (figura 8) los componentes del índice de segunda generación de la dimensión biofísica el cual indicará si el uso de los recursos es el adecuado, entendiendo el uso no solo como la instrumentalización de alguno de ellos para obtener un producto (input en la producción) sino que adicionalmente no hay un mal uso de ellos al final del proceso o ciclo productivo.

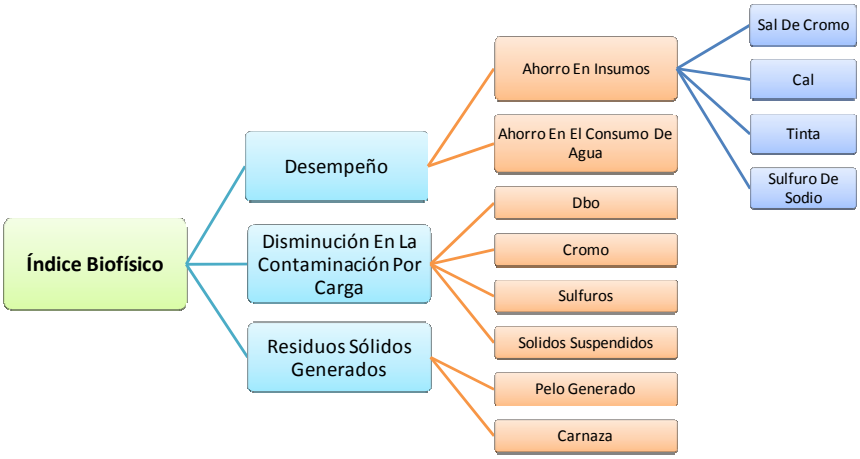


Figura 8. Componentes Índice Biofísico

El índice biofísico está definido por:

$$I_B = \frac{(I_{DA} + I_{CC} + I_R)}{3}$$

Donde:
I_B = índice biofísico.
I_{DA} = índice de desempeño ambiental.
I_{CC} = índice de disminución de la contaminación por carga.
I_R = índice de generación de residuos.

A continuación se detallará la formula de cada uno de los componentes del índice biofísico.

1. Índice de Desempeño (I_{DA})

Este índice está dado por los indicadores de primera generación de consumo de agua y ahorro en insumos:

$$I_{DA} = \frac{\left(I_{Ain} + I_{AH2O}\right)}{2}$$

Donde:
I_{DA} = índice de desempeño ambiental.
I_{Ain}= Indice de Ahorro en Insumos
I_{AH2O}= Indicador de Ahorro en el Consumo de Agua

Este índice permite analizar el manejo del recurso natural agua, que se lleva a cabo por parte de los curtidores y además permite evaluar el compromiso social adquirido por los curtidores, es decir, este mismo índice se usará en la dimensión social (figura 9). Los componentes de este índice de primera generación (ya que está compuesto por indicadores primarios) se describen a continuación.

- Indicador de Ahorro en Insumo (IAin)

El Indicador de Ahorro en Insumos – I_{Ain} – estará determinado por los indicadores primarios de consumo de insumos químicos como la Sal de Cromo, Cal, Tinte y el Sulfuro de Sodio que hacen parte del tema estratégico Desempeño dentro de la dimensión Biofísica.

$$I_{Ain} = \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{\left(\text{Kg. de sal de cromo}_{j} + \text{Kg. de cal}_{j} + \text{Kg. tinta}_{j} + \text{Kg. sulfuro de sodio}_{j}\right)/1000}{\text{Tm. piel cruda}_{j}} \right)_{PML}}{\left(\left(\frac{\left(\text{Kg. de sal de cromo}_{0j} + \text{Kg. de cal}_{0j} + \text{Kg. tinta}_{0j} + \text{Kg. sulfuro de sodio}_{0j}\right)/1000}{\text{Tm piel cruda}_{0j}} \right) \Big/ \right)_{\text{sin PML}}}$$

Donde
m = número de curtiembres.
0 = corresponde a la línea base, es decir, el valor de los indicadores primarios de uso de los insumos químicos antes de la implementación de PML.
Kg= Kilogramos de los respectivos insumos.

En este caso se debe unificar las unidades y como los insumos son reportados en kilogramos en este punto se deben pasar a toneladas.

- Indicador de Ahorro en el Consumo de Agua (IAH2O)

El Indicador de Ahorro en el Consumo de Agua – I_{AH2O} – estará dado por la relación entre el Consumo de agua sobre el peso de las pieles cuando se ha implementado la PML sobre el peso de las pieles antes de la implementación de PML tomando el denominador como un punto base para lograr la comparabilidad a través del tiempo.

$$I_{AH2O} = \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\text{H2O m}^3{}_j / \text{Tn Piel cruda}_j\right)_{PML}}{\left(\text{H2O m}^3{}_j / \text{Tn Piel cruda}_j\right)_{\text{sin } PML}}$$

Donde
m = número de curtiembres.
0 = corresponde a la línea base, es decir, la cantidad de agua que se usaba antes de la implementación de PML.
H_20m^3 = agua consumida.
Tm Piel cruda = volumen de las pieles usadas en el proceso medida en toneladas.

2. Índice de Disminución en la Contaminación por Carga (I_{CC})

Este índice tiene la siguiente forma funcional:

$$I_{CC} = \frac{\left(I_{DDBO} + I_{DCr} + I_{DSo} + I_{DSST}\right)}{4}$$

Donde:
I_{DDBO} = Indicador de Disminución en la Carga de DBO
I_{Cr}= Indicador de Disminución en la Carga de Cromo
I_{DSo} = Indicador de Disminución en la Carga de Sulfuro de Sodio
I_{DSST} = Indicador de Disminución en la carga de Solidos Suspendidos Totales

- Indicador de Disminución en la Carga de DBO (IDDBO)

El Indicador de Disminución en la Carga de DBO (I_{DDBO}) está determinado por:

$$I_{DDBO} = 1 - \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{\text{DBO Kg}_j / \text{H20 m}^3{}_j}{\textit{Tm. piel cruda}_j} \right)_{PML}}{\left(\frac{\text{DBO Kg}_{0j} / \text{H20 m}^3{}_{0j}}{\textit{Tm. piel cruda}_{0j}} \right)_{\text{sin } PML}}$$

Donde:
DBO Kg= Carga de DBO, monitoreada cada 6 meses.
0 = corresponde a la línea base, es decir, la cantidad de agua que se usaba antes de la implementación de PML.
Tm Piel cruda = volumen de las pieles usadas en el proceso medida en toneladas.

El indicador se encuentra en el intervalo $0 \leq I_{DDBO} \leq 1$.

- Indicador de Disminución en la Carga de Cr (ICr)

El Indicador de Disminución en la Carga de Cromo (I_{Cr}) está determinado por la siguiente forma funcional.

$$I_{DCr} = 1 - \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{Cr\ \text{Kg}_j / \text{H20 m}^3{}_j}{\textit{Tm. piel cruda}_j} \right)_{PML}}{\left(\frac{Cr\text{Kg}_j / \text{H20 m}^3{}_{0j}}{\textit{Tm. piel cruda}_{0j}} \right)_{\text{sin } PML}}$$

Donde:
Cr Kg= Carga de Cromo, monitoreada cada 6 meses.
0 = corresponde a la línea base, es decir, la cantidad de agua que se usaba antes de la implementación de PML.
Tm Piel cruda = volumen de las pieles usadas en el proceso medida en toneladas.

El indicador se encuentra en el intervalo $0 \leq I_{DCr} \leq 1$

- Indicador de Disminución en la Carga de Sulfuro de Sodio (ISo)

El Indicador de Disminución en la Carga de Sulfuro de Sodio (I_{So}) será:

$$I_{DSo} = 1 - \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{\text{H}_2\text{S Kg}_j / \text{H20 m}^3{}_j}{\textit{Tm. piel cruda}_j} \right)_{PML}}{\left(\frac{\text{H}_2\text{S Kg}_{0j} / \text{H20 m}^3{}_{0j}}{\textit{Tm. piel cruda}_{0j}} \right)_{\text{sin } PML}}$$

Donde:
H_2S Kg= Carga de Sulfuro de Sodio, monitoreada cada 6 meses.
0 = corresponde a la línea base, es decir, la cantidad de agua que se usaba antes de la implementación de PML.
Tm Piel cruda = volumen de las pieles usadas en el proceso medida en toneladas.

El indicador se encuentra en el intervalo $0 \leq I_{DSo} \leq 1$.

- Indicador de Disminución en la carga de Sólidos Suspendidos Totales (IDSST)

Indicador de Disminución en la carga de Sólidos Suspendidos Totales (I_{DSST}).

$$I_{DSST} = 1 - \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{SST\ Kg_j / H20\ m^3{}_j}{Tm.\ piel\ cruda_j} \right)_{PML}}{\left(\frac{SST\ Kg_{0j} / H20\ m^3{}_{0j}}{Tm.\ piel\ cruda_{0j}} \right)_{\text{sin } PML}}$$

El indicador se encuentra en el intervalo $0 \leq I_{DSST} \leq 1$.

Los anteriores indicadores tienen la particularidad de estar acotados en el valor igual a 0 cuando el numerador sea mayor al denominador lo que haría tomar valores inferiores a cero – 0 – indicando que la implementación de PML no ha tenido efectos sobre las descargas al río en los parámetros de interés.

3. Índice De Generación de Residuos (I_R)

$$I_R = \frac{(I_{PG} + I_{CG})}{2}$$

Donde
I_R = indicador de generación de residuos.
I_{PG} = indicador de pelo generado.
I_{CG} = indicador de generación de residuos.

- Indicador de Pelo Generado (IPG)

El indicador de pelo generado está definido de la siguiente forma:

$$I^{i}_{PG} = \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{peso_{ij}}{Tm\ \ piel\ \ cruda_i} - \frac{peso_{i0}}{Tm\ \ piel\ \ cruda_i} \right)}{\frac{peso_{i0}}{Tm\ \ piel\ \ cruda_i}}$$

Donde
i = categorías de pieles que se usa en la producción. (Ganado sabanero, costeño, oveja, etc.)
peso = peso del pelo generado.

Es importante resaltar que la categoría de pelo depende del tipo de piel que se este comercializando por parte de los curtidores. Ahora, para establecer qué categoría entra en el índice solo se tendrá en cuenta la categoría que a juicio de los curtidores:

- Sea la que más genere subproducto.
- Sea la que más se usa o se comercializa en la zona.

Debido a estas características especiales este indicador adopta la forma de una tasa de crecimiento resaltando el hecho de que no siempre se van a tener datos de pelo generado de la categoría *i* finalmente escogida.

- Indicador de Carnaza Generada (ICG)

Al igual que el indicador anterior el índice de carnaza generada está dado por:

$$I_{CG}^{t} = \sum_{j=1}^{m} \frac{\left(\frac{carnaza_{jt}}{Tm\ piel\ cruda_{mt}} - \frac{carnaza_{m0}}{Tm\ piel\ cruda_{m0}} \right)}{\frac{carnaza_{m0}}{Tm\ piel\ cruda_{m0}}}$$

B. Índice Social

Los procesos sociales anteceden y son transversales a cualquier actividad en cualquier ámbito (económico, técnico). Sin embargo, la medición de los procesos sociales se hace rezagada respecto a los demás procesos, es decir, la interpretación de los valores de este componente en general deben considerarse como variables lideres que anteceden al comportamiento de las otras variables.

En la figura 9 se presentan los componentes del índice de la dimensión social y su respectiva composición funcional, posteriormente se describirá cada uno de ellos.

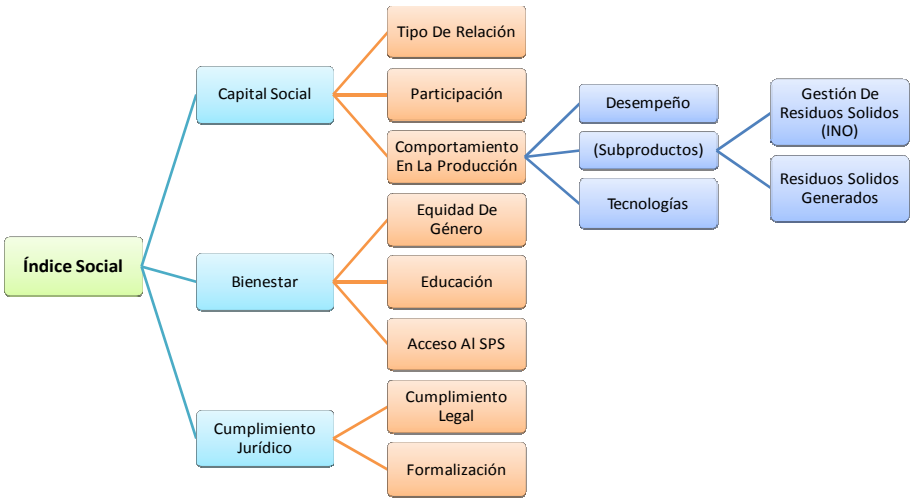


Figura 9. Componentes Índice Social

Donde el índice social está dado por:

$$I_S = \frac{\left(I_{CS} + I_B + I_{CJ}\right)}{3}$$

1. Índice Capital Social

El índice de capital social (I_{CS}) tiene en cuenta la categoría estructural y la categoría cognitiva de la propuesta de *Uphoff* (1999). El primer componente se asocia con las formas de organización, específicamente hace referencia a los roles, reglas, procedimientos y todo lo que tiene que ver con la *contribución o la facilitación* de la acción colectiva para el mutuo beneficio, por otro lado, el segundo componente se refiere a

procesos mentales que *predisponen* a la población para lograr el mutuo beneficio, es decir, tales elementos como normas, valores, actitudes y creencias que están o son apropiadas por parte de las personas (capital social individual, Glaeser WP NBER).

Ahora, este último componente no es posible medirlo explícitamente pero la relación que guarda con la otra categoría es intrínseca y es posible que mediante las expectativas de los individuos se tenga un grado de aproximación de las tendencias que sigue a través del tiempo esta categoría. (Uphoff, 1999)

$$I_{CS} = \frac{\left(I_{TR} + I_{part} + I_{CCP}\right)}{3}$$

Donde:
El índice de Capital social (I_{CS}) se compone de los indicadores primarios sobre tipo de relación entre actores (I_{TR}) y participación de los actores (I_{part}) y el indicador de segunda generación Cambios en Comportamientos de la Producción (I_{CCP}). Ahora, es importante resaltar aquí que en la construcción de este índice, y en general de todos los demás, se hace énfasis en los resultados y no en el proceso en el cual están los actores por lo cual hay indicadores primarios que no se tendrán en cuanta para algunos índices.

Más específicamente la forma funcional de dichos componentes serán las siguientes.

- **Indicador sobre tipo de relación entre actores (I_{TR})**

$$I_{TR} = \frac{\sum_{i=1}^{m}\left(1\times Armonica_i + 0{,}5\times tensa_i - 1\times agresiva_i\right)}{m}$$

Donde:
m = número total de curtiembres.
Armónica, tensa, agresiva = son cualificaciones acerca del tipo de relaciones existentes.

Es importante tener en cuenta que hay varios actores que están involucrados en las problemáticas que se presentan en una comunidad o sector por lo cual no se considera adecuado, para los índices, tener en cuenta que actor está actuando en la problemática, ya que esto cambiaría conforme cambie el contexto y el problema al cual se enfrenta la comunidad, por lo tanto el actor relevante de este índice y que será tenido en cuenta en todos los periodos de tiempo son los mismos curtidores.

- **Indicador de participación (I_{Part})**

En el índice de participación se tiene que la asistencia junto a la percepción de la elección de alternativas inciden en que el nivel de participación puede ser considerado algo más que un nivel medio de participación en el cual los actores solo se informan, sin qué este indicador refleje el nivel alto de participación ya que este implica otra serie elementos que no se tienen en cuenta.[2]

[2] El índice de asociatividad recoge el nivel alto de participación entre los curtidores, es decir, la participación, en el proceso de resolución de conflictos amerito la creación de un índice en si mismo independiente del planteado en este documento.

$$I_{part} = \frac{asistencia}{Total\ asociados} + \frac{\sum_{k=1}^{K} \beta_k \times Votos_k}{Total\ votos}$$

Donde:
k es el número de alternativas disponibles para elegir. Y beta es la ponderación que dependerá del número de alternativas que haya, para esto hay que ordenar las alternativas (k) de forma ascendente, es decir, desde la que tuvo más votos hasta la que tuvo menos.[3]

sí

$k = 2 \Rightarrow \beta_1 = 1, \beta_2 = 0{,}5$

$k = 3 \Rightarrow \beta_1 = 1, \beta_2 = 0{,}66, \beta_3 = 0{,}33$

$k = 4 \Rightarrow \beta_1 = 1, \beta_2 = 0{,}75, \beta_3 = 0{,}5, \beta_4 = 0{,}25$

- **Indicador de Cambios en comportamiento en Producción (I_{CCP})**

El Indicador de Cambios en comportamiento en Producción I_{CCP} está dado por:

$$I_{CCP} = \frac{3}{8} \times I_{DE} + \frac{3}{8} \times I_{RE} + \frac{1}{4} \times I_{TEC}$$

Donde
I_{DE}= Índice de Desempeño Ambiental (discutido en la sección 1.1 de este documento)
I_{RE} = indicador de reutilización.
I_{TEC} = índice de tecnologías blandas y duras.

- **Indicador de reutilización (I_{RE})**

$$I_{RE} = \sum_{i=1}^{m} \frac{SA_i}{ST_i}$$

Donde:
SA= subproducto aprovechado (genera ingresos)
ST= subproducto total generado

El indicador de reutilización de residuos (I_{RE}) está dado por la proporción de residuos los reutilizados y los totales generados. Este indicador estará determinado por la información del subtema residuos sólidos generados de la dimensión biofísica y el subtema gestión de residuos sólidos de la dimensión económica.

- Indicador de Tecnologías del proceso (I_{TEC})

El indicador de Tecnologías del proceso I_{TEC} marca, de un lado, la apropiación de manejo por parte de los empleados de las buenas prácticas empresariales – BPO – y de otro la adquisición de maquinas o inversión en tecnologías más eficientes desde el punto de vista técnico.

$$I_{TEC} = \frac{3}{4} \times \frac{mCAP}{m} + \frac{1}{4} \times \frac{\sum_{i=1}^{m} MNa_i}{MNM}$$

Donde
m = número de curtiembres
mCAP= curtiembres con personal capacitado en BPO
MNa =maquinas nuevas adquiridas y adicionalmente
MNM = maquinas totales (tentativas) las cuales sean accesibles en el mercado.

[3] Esto supone que el mecanismo de elección de las alternativas se basa en un mecanismo de mayoría simple.

Estos indicadores son tomados de la dimensión económica (temas; Gestión empresarial, subtema gestión del conocimiento; Referenciación competitiva emulación de procesos y productos, subtema tecnologías del proceso; y el tema Inversión en Adecuaciones Físicas, subtema Adecuación De Infraestructura)

La importancia o razón para incluir un Indicador de Cambios en Comportamiento en Producción (I_{CCP}) radica en la categorización dada por Uphoff ya que este indicador actúa como una aproximación de la categoría cognitiva debido a que la realización de funciones (acciones) que tienen como fin aumentar su desempeño ambiental, reducir sus subproductos no aprovechados y generar la actitud en la implementación de nuevas tecnologías (o formas de producción) se pueden asumir como elementos que aunque no predisponen a la población si demuestran el cambio de actitud facilitado por esos elementos cognitivos.

2. Índice de Bienestar (I_B)

El índice de Bienestar (I_B) está conformado por el indicador primario de equidad de género y el índice de acceso, para los trabajadores, al sistema de seguridad social.

$$I_B = \frac{1}{5} \times I_{EG} + \frac{2}{5} \times I_{EDUC} + \frac{2}{5} \times I_{AS}$$

Donde
I_{EG} = indicador de Equidad de Genero
I_{EDUC} = Indicador de Educación
I_{AS} =Indicador de Accesibilidad a Prestaciones Sociales.

- Indicador de Equidad de Género (I_{EG})

A su vez el indicador de primera generación I_{EG} está dado por:

$$I_{EG} = \frac{\sum_{g=1}^{G} \frac{w_g}{G}}{\sum_{t=1}^{T} \frac{w_t}{T}}$$

Donde
G = número de mujeres que trabajan en las curtiembres
T= número de empleados total de las curtiembres (empleos directos)
Wg = salario de la mujer
Wt = salario de los hombre.

En realidad este indicador no es más que la proporción entre el salario promedio de las mujeres que trabajan en las curtiembres y el total de trabajadores.

- Indicador de nivel de educación. (I_{EDUC})

El indicador será una ponderación de los respectivos niveles alcanzados por los trabajadores de las curtiembres.

$$I_{EDUC} = \frac{\sum_{t=1}^{T} \left(1 \times profesiona\, l_k + 1 \times \sec undaria_k + 0{,}6 \times primaria_k + 0.2 \times \sin educación_k\right)}{T}$$

Donde
I_{EDUC} = Indicador de Educación
Profesional, secundaria, primaria, sin educación = cualificaciones de niveles de educación.
El grupo de trabajo ponderó de igual forma la educación profesional y secundaria.

- Indicador de Accesibilidad a Prestaciones Sociales (I_{AS})

El indicador de acceso al sistema de protección social incluye, de acuerdo al sistema manejado en Colombia, los siguientes:

$$I_{AS} = \frac{\sum_{t=1}^{T}\left(0{,}2 \times CP_t + 0{,}4 \times CARP_t + 0{,}4 \times CSa_t\right)}{T}$$

Donde
CP=trabajador afiliado y cotizando a pensión
CARP= trabajador afiliado a una administradora de riesgos profesionales
CSa= trabajador afiliado a salud (sisben, contributivo).

3. Índice de Cumplimiento Jurídico (I_{CJ})

$$I_{CJ} = \frac{I_{CL} + I_l}{2}$$

Donde:
I_{CL}= indicador de conflicto legal.
I_l= Indicador de formalidad empresarial.

- **Indicador de conflicto lega (I_{CL})**

$$I_{CL} = \frac{\sum_{i=1}^{m} PL_i}{m}$$

Donde
m= número de curtiembres
PL= número de procesos legales vigentes en el periodo de tiempo *t*.

Este indicador es el indicador primario Número de procesos legales vigentes del tema compromiso jurídico.

- **Indicador de formalidad empresaria (I_l)**

$$I_l = \frac{\sum_{i=1}^{m} RC_i}{\frac{R}{m}}$$

Donde
m= número de curtiembres
RC= requisitos cumplidos
R= requisitos totales a cumplir para ser formal.

C. Índice Económico

Con la anterior descripción se establece el indicador de segunda generación de esta dimensión.

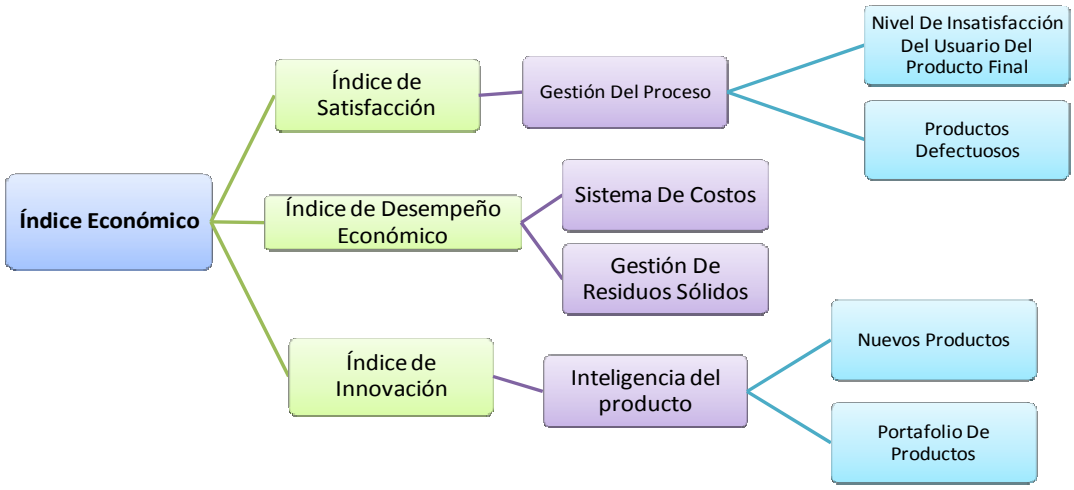


Figura 10. Componentes Índice Económico

El índice económico está definido por:

$$I_E = 0{,}7 \times I_{DE} + 0{,}15 \times I_{SA} + 0{,}15 \times I_{INNOV}$$

Donde:
I_E = índice económico.
I_{DE} = índice de desempeño económico.
I_{SA} = índice de satisfacción de los clientes.
I_{INNOV} = índice de innovación.

A continuación se explicarán cada uno de los componentes de dicho índice.

1. Índice de Desempeño Económico

$$I_{DE} = 0{,}5 \times I_{RV} + 0{,}5 \times I_{SC}$$

El índice de Desempeño económico mide la gestión empresarial en dos frentes. Por un lado los costos unitarios variables – I_{SC} – conformado por los costos de los insumos químicos, los costos de las pieles, los costos por mano de obra y los costos por servicios contratados; por otro lado la valorización de subproductos I_{RV} (residuos del proceso).

Los costos más altos y que son susceptibles a reducción con un adecuado trabajo empresarial por parte de los curtidores son los costos por insumos químicos y los costos por pieles de acuerdo a los estudios realizados por el grupo de trabajo de SWITCH.

Adicionalmente a la anterior consideración se debe evaluar el desempeño de las industrias del sector en costos porque es una estrategia viable para la incrementar la competitividad debido a las características propias de las tecnologías manejadas en la empresa e incrementarán la competitividad cuando se está sujeto a la regulación ambiental.

La valorización de subproductos (residuos) – I_{RV} – es una alternativa o estrategia que les permite, por un lado, obtener recursos extra por productos que el mercado está demandando, y por otro, reducir la presión al ambiente al disponer estos residuos.

No se consideran otros indicadores primarios para este índice porque los costos unitarios y la valorización de los residuos son síntesis de las actividades que se realicen al interior de cada unidad productiva en cuanto la gestión de las mismas, es decir, estos factores de competitividad son vistos como sistema dinámico en el cual la síntesis puede ser estos dos aspectos y no la sumatoria total de las partes.

De forma más detallada el índice de desempeño económico estará conformado por los siguientes indicadores primarios:

$$I_{SC} = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}\left\{\frac{1}{n}\left[\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\mathrm{cQ} + \mathrm{cP} + \mathrm{cMO} + \mathrm{cSC}}{\mathrm{CTU}}\right)_i \times 100\right]\right\}_j$$

$$I_{RV} = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}\left[\frac{1}{n}\sum_{\mathrm{i}=1}^{n}\left(\frac{\mathrm{INO}}{\mathrm{IT}}\right)_i \times 100\right]_j$$

Donde:
n = número de proceso productivos por semestre.
m = número de curtiembres.
cQ = costos de los insumos químicos por unidad de piel.
cP = costo de las pieles.
cMO = costo de la mano de obra por unidad de cuero producido *dentro* de la curtiembre.
cSC = costo de los servicios contratados adicionales (outsourcing) por unidad de piel (cuero).
CTU = costos totales unitarios.
INO = ingresos no operacionales.
IT = ingresos totales.

2. Índice de satisfacción

$$I_{SA} = \sum_{j=1}^{m}\left[\frac{0{,}8\times \mathrm{PD}_j + 0{,}2\times \mathrm{QR}_j}{\mathrm{Cueros\ Totales}_j}\right]$$

Donde:
m = número de curtiembres.
PD = Productos defectuosos devueltos o encontrados.
QR = Quejas y reclamos por mala calidad por parte de los clientes.

Si la calidad es definida como el grado de cumplimiento de características mínimas del proceso de producción para la satisfacción de las necesidades de los clientes, como caso particular, interesa medir el grado de satisfacción de estos con el producto final. Ahora, de acuerdo a dicha definición interesa medir el indicador que refleje un trabajo tanto en procesos (adecuación y manejo) como en la consecución y mantenimiento de relaciones gana-gana lo cual se logra con la mejora continua.

Este indicador está entre los limites de 0 y 1 si se tiene en cuenta que los cueros o productos finales que son efectivamente devueltos – *PD* – por los clientes no son contabilizados en las quejas y reclamos – *QR* –, que son precedentes de que hay problemas en los cueros más no lo suficientemente graves para devolverlos a los curtidores.

3. Índice de innovación

$$I_{INNOV} = \sum_{j=1}^{m} \left(\frac{NP_j}{PORT_j} \right)$$

Donde:
m = número de curtiembres.
NP = Nuevos Productos.
PORT = portafolio total.

El indicador que se establece para este componente – I_{INOV} – que reflejará las labores de mercado establecidas por los curtidores para su beneficio. Es la síntesis de la estrategia genérica para incrementar la competitividad en sentido fuerte al especializarse en la producción de cueros de gama alta (innovación). Esta estrategia no se enfoca en la reducción de costos y se considera que garantizará su permanencia en el mercado y con otro tipo de relaciones comerciales en el largo plazo.

VII. ESQUEMA INICIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN EN LAS CURTIEMBRES DE VILLAPINZÓN

Con los datos obtenidos de cada dimensión, organizados y compilados como se muestra en el anexo IV, se cargaron algunos de los indicadores para el componente de evaluación y seguimiento, cuyos datos provienen de las 12 curtiembres del proyecto marco. A continuación se muestra un ejemplo de los resultados de indicadores y la información que visualizar el observatorio en ambiente web.

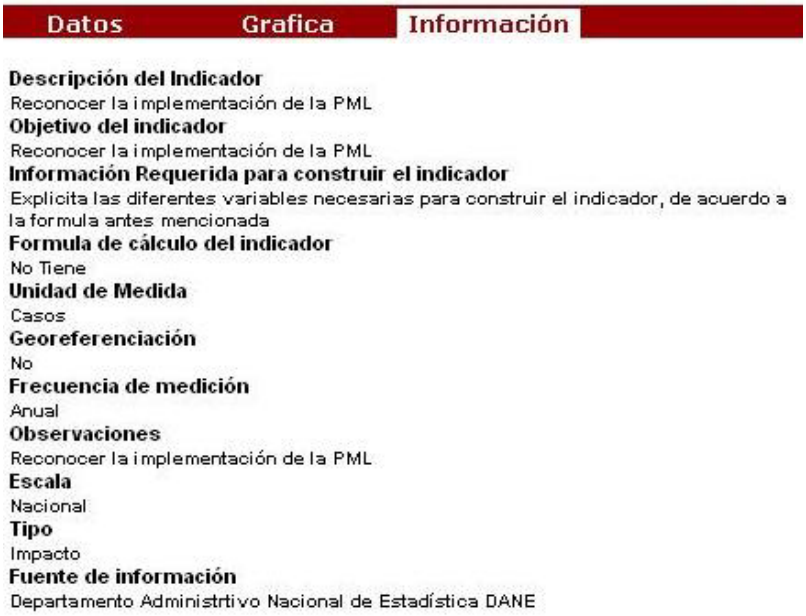
Estos son algunos de los indicadores del tema de desempeño, en la dimensión biofísica.

Al seleccionar un indicador, se presentan los datos, la grafica y la información de cada uno, como se presenta a continuación:

fecha	Curt1	Curt2	Curt3	Curt4	Curt5	Curt6	Curt7	Curt8	Curt9	Curt10	Curt11	Curt12
30-7-2009	28	14.5	0.1	20	39	10	16	17	2	17.5	19	20

Para cada curtiembre se presentan los valores del indicador y las fechas en las que fueron medidos, permitiendo evaluar un cambio en el tiempo, el cual también se verá reflejado en la grafica.

La información para cada indicador se presenta deacuerdo a la estructura descrita en la metodología (metadato), este es un ejemplo de cómo se visualiza en la web un indicador básico.

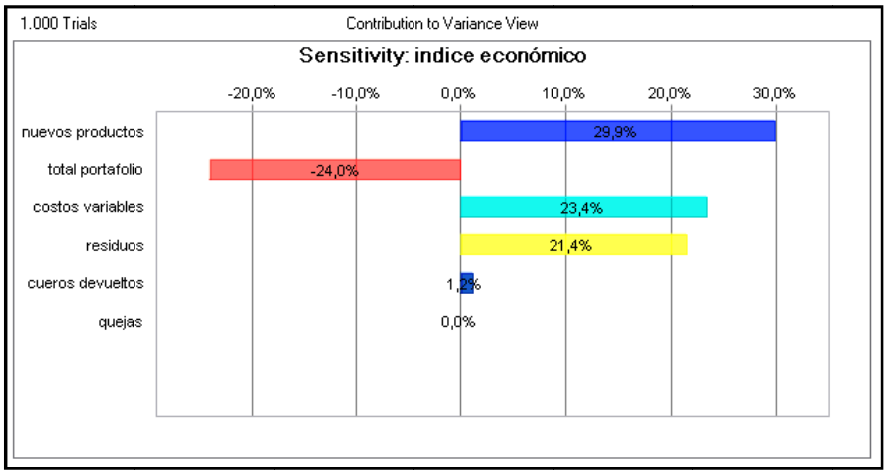


Cuando la información corresponde a un indicador básico o primario, la grafica muestra los niveles de concentración de sulfuro para cada curtiembre.

7.1 Análisis para la Generación de Escenarios

Dado la limitación de datos con los que actualmente se cuenta, no es posible definir los escenarios de desarrollo sostenible como se había establecido metodológicamente, por esto solo se realizo un el análisis de algunos componentes, teniendo en cuenta la formulación matemática de los índices, se determino cuál de sus componentes tiene un peso preponderante en el valor que este tome.

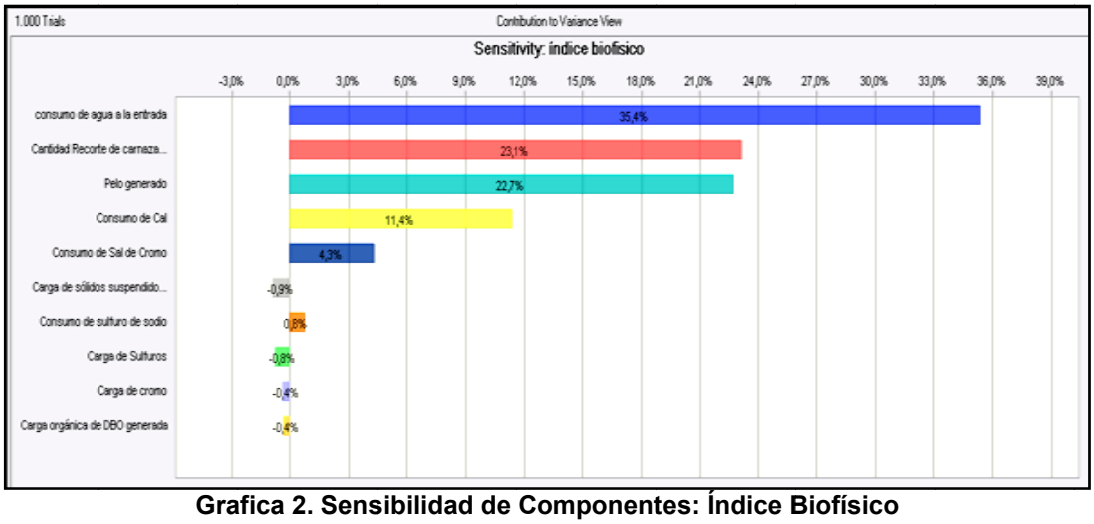
Para el índice económico se determinó, de acuerdo a una simulación tipo Montecarlo de 1000 iteraciones que los nuevos productos y el total de portafolio tendrá un peso determinante en el valor del índice. Esto sugiere que la estratégica de competitividad empresarial a seguir es la innovación y la especialización por parte de los curtidores.



Grafica 1. Sensibilidad de Componentes: Índice Económico

Para el índice biofísico se determinó que en su orden el consumo de agua (35%), la cantidad de recorte de carnaza (23,1%) (subproducto), el pelo generado (22,7%), y el consumo de cal son las variables que mas afectarán el índice por lo que una variación pequeña en los valores tendrá un efecto importante sobre el índice biofísico.

En valores de afectación es correcto que a medida que estos valores aumenten afecten negativamente el índice general. El valor que puede tomar el índice biofísico está entre 0.10 y 2.00. Con una media de 0,63.



Grafica 2. Sensibilidad de Componentes: Índice Biofísico

VIII. ANÁLISIS

Puesto que el observatorio ambiental del sector de curtiembres, presentará el mismo comportamiento que la entidad que observa. La asociación entre curtidores, la Universidad, los entes de control y la comunidad, así como sus interacciones lo que se puede llamar "*organización*" siguiendo la línea de razonamiento, de que el observatorio mismo es un herramienta que permite estudiar la biocomplejidad del ambiente para el caso que atañe al presente trabajo, cabe anotar que desde esta perspectiva el observatorio ambiental en sí mismo, es un sistema complejo, a continuación se da un breve análisis de esta afirmación.

El observatorio ambiental se fundamenta en la noción multidisciplinaria de Biocomplejidad del ambiente, la cual proviene a su vez de tres áreas generales del conocimiento como son, la física – química, la termodinámica de sistemas abiertos y sus conceptos asociados; la economía y la sociología, aunado a esto se emplea la teoría de sistemas ya que esta permite que se fundan todos estos elementos teóricos siguiendo el trabajo de Prigogine (1984), donde una estructura disipativas es aquella que adquiere un sistema cuando se halla en un estado estacionario, es decir en un estado estable de corta duración, en transición hacia un estado de equilibrio.

Cuando se aplica esta teoría, que se reconoce como la teoría de la estabilidad (Jou y Llebot,. 1989) a organizaciones se encuentra que estas se comportan como estructuras disipativas, (Macintosh, R y Maclean. 1999) primero, la organización sale de un estado inicial de equilibrio debido a fluctuaciones internas o externas como pueden ser presiones de mercado, inversión tecnológica, cambios normativos, entre otros, y pasa a condiciones de no equilibrio caracterizado por un periodo de experimentación, como por ejemplo la introducción de practicas de producción mas limpia que conllevan transformación en la estructura, forma de administración, cantidad y tipo de materiales en una unidad empresarial, las cuales corresponden a estructuras de transición o mas técnicamente a estructuras disipativas de la empresa u organización, como actualmente lo están viviendo las PyMES de Villapinzón y Chocontá asociadas a ACURTIR .

Finalmente se llega a un estado estable en el cual los cambios implementados le permiten a la organización una mejora sustancial en su competitividad y posicionamiento en el mercado, que es lo que se ha estructurado en el observatorio para evaluar estos aspectos además de la disminución en la contaminación y manejo de los residuos sólidos.

El paso de la organización de un estado estable inicial de menor nivel tecnológico hasta un estado estacionario final de alto nivel tecnológico, para usar esta variable como ejemplo, puede asimilarse a un proceso autoorganizativo y puede presentar algunas de las características típicas de los sistemas complejos, siendo por ende, un sistema complejo como lo es el observatorio.

Cuando se trata entonces, de organizaciones, empresas o asociaciones cuya actividad tiene un impacto directo sobre el ambiente, como por ejemplo la contaminación de los cuerpos de agua, se pasa al plano descrito antes como Biocomplejidad del ambiente en el cual esta enmarcado el observatorio aquí estructurado, donde el sujeto de estudio son las pequeñas curtiembres con un bajo nivel tecnológico y alto impacto sobre los recursos naturales, principalmente el agua, y donde los niveles de bienestar y educación son

bajos, teniendo impactos a nivel social negativos para el desarrollo y la sostenibilidad ambiental, y económica de los curtidores y de sus núcleos familiares, quienes generalmente, son los que realizan las actividades en las curtiembres.

Por estos impactos, el observatorio contempla cada dimensión del desarrollo y lo ha expresado teniendo en cuenta, principalmente a los curtidores, quienes participaron activamente en el desarrollo del observatorio, en el marco de los talleres de resolución de conflictos, empoderamiento y estrategias de producción más limpia, donde al presentar las propuestas de los indicadores, su formalización y la forma de presentar los resultados, los curtidores se afianzaron a presentar sus datos y sin temor mostrar sus resultados, ya que el observatorio permite conocer el proceso y los esfuerzos que los curtidores están logrando en cada tema, para disminuir la presión y el señalamiento que tienen actualmente como contaminadores, al ser evaluados únicamente a final de tubo.

IX. CONCLUSIONES

1. Se establece de forma concreta, una base teórico conceptual sobre la que se fundamenta un observatorio ambiental como instrumento gestión y planificación.

2. Se formalizan matemáticamente, un total de 58 indicadores de primera generación, 3 índices, uno biofísico, uno social y uno económico, hasta llegar hasta la construcción de un índice de desarrollo sostenible para el sector de las curtiembres.

3. Las simulaciones de escenarios mediante la técnica de Montecarlo sugiere, *i)* que la sostenibilidad económica de las curtiembres depende de la introducción de nuevos productos y de un amplio portafolio de los mismos; *ii)* en lo que respecta a la sostenibilidad biofísica se encuentra que las variables preponderantes son en su orden, el consumo de agua, seguido por el manejo de la cantidad de recortes de carnaza y sebo (Unche) y perlo generado; dados estos escenarios, la implementación de estrategias de producción más limpia resulta prioritaria para el desarrollo y competitividad del sector curtiembres no solo en Villapinzón, sino en todas las regiones en las que está concentrado el sector.

4. El observatorio es un sistema disipativo multifuncional que permite no solo el seguimiento y evaluación de la implementación de prácticas más limpias en las curtiembres, sino que además genera información estratégica para el sector, de manera integral, llegando a la academia, las instituciones gubernamentales y el sector empresarial.

5. El observatorio por ser una herramienta aplicada a un ambiente web, permite la generación de redes de productores y consumidores, la promoción de alianzas estratégicas, fortaleciendo la asociatividad y apoyando la toma de decisiones por los actores del sector.

X. RECOMENDACIONES

Dada la estructura y contenido del observatorio, además de la relevancia de los impactos del desarrollo del sector de las curtiembres sobre el medio ambiente, se sugiere la ampliación de un estudio en el que se contemplen las externalidades presentes en el proceso del curtido, y ser llevado a una valoración representada por uno o varios indicadores e índices, que permitan cuantificar, monitorear y evaluar los resultados de la implementación de las estrategias de la producción mas limpia, y que a su vez pueda ser llevado al observatorio.

XI. BIBLIOGRAFIA

ALZATE, A. Diagnóstico Ambiental del Sector Curtiembre en Colombia: Proyecto de Gestión Ambiental en la Industria de Curtiembre. Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales. Anexo 1. pg 5. 2004.

BOGOTA. CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Planes de Manejo Ambiental para las curtiembres de Villapinzón y Choconta. 2005.

COLOMBIA. ASOCIACION COLOMBIA DE INDUSTRIALES DEL CALZADO, EL CUERO Y SUS MANUFACTURAS. Informe General de Importaciones. 2007.

COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Documento CONPES 3320 "Estrategia para el manejo ambiental del río Bogotá". Acuerdo Nacional para fijar las Metas de calidad del agua del río Bogotá para el año 2020. 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0643 De 2004. "*Por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones*". 2004.

COTTINGHAM, **K.** Tacklin Biocomplexity: The Role of People, Tools, and Scale. En: BioScience, Vol. 52. No. 9. 2002.

CUNDINAMARCA. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL. Carta ambiental. Breve Balance De Acciones De La Car Para Sanear Aguas De Río Bogotá Cierres Y Procesos Sancionatorios Contra Curtiembres Aún No Han Terminado. [en línea] En: http://www.car.gov.co/paginas.aspx?cat_id=154&pub_id=309 . Consultado el 4 de febrero de 2009.

HERBERT , S. On a class of skew distribution functions. Biometrika 42, pg. 425-440. 1955.

HOFF, BV et al. Producción Más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental. Ed Alfaomega. Colombia. 2008.

HOLLING, C. Introduction to the special feature: Just complex enough for understanding, just simple enough for communication. Conservation Ecology 3(2):1. (en línea) Disponible en: http://www.ecologyandsociety.org/vol3/iss2/art1/. 1999.

JOU, D.; LLEBOT, J. Introducción a la Termodinámica de Procesos Biológicos. Ed. Labor, S.A Barcelona. 1989

MACINTOSH, R Y MACLEAN. Conditioned emergence: A dissipative structures approach to transformation. Strategic Management Journal. 20: 297-316. 1999

MICHENER, W. et al. Definig and Unraveling biocomplexity. Bioscience 51. 2001

PHÉLAN M. 2007. "*La Red Observatorios Locales de Barcelona, España: Un Estudio De Casos Para Diseñar Una Propuesta Nacional"*. Revista. Venezolana de Sociedad y Antropología. v.17 n.48 Mérida abr. 2007

PRIGOGINE, I. Order out of Chaos; Man's new dialogue with nature. 1984.

PROPEL. *Estudio de Ingeniería Industrial sobre las curtiembres ubicadas en el municipio de Villapinzón.* 1996.

SANZ, M. D4.2.2-b Involvement of relevant stakeholders inc. negotiation with all parties on defining environmental progress. Sustainable Water Management in the City of the Future. 2006.

VISTOUSEK, **P**. et al. Human Domination of earth's ecosystem. Science 227. 1997.

ANEXO I. Caracterización de Variables

TEMA	VARIABLES	DEFINICIÓN	OBJETIVO
Desempeño	Sal en piquelado	Peso en Kg de insumos químicos empleados en el proceso productivo por operación.	Se analizan individualmente para determinar el cambio a buenas prácticas de operación y las nuevas tecnologías, así poder evaluar el cambio de actitud de los curtidores y los beneficios ambientales asociados a la PML
	Sulfuro de sodio		
	Cal		
	Sal de cromo		
	Tinta	Peso en Kg de tinta utilizada en la operación de teñido.	Conocer el empleo de tintas y sus efectos en los costos.
	Recurtientes sin cromo	Peso en Kg de recurtientes sin cromo, como los taninos naturales, consumidos en la operación de recurtido por tonelada de piel cruda.	Conocer el empleo de recurtientes sin cromo, para determinar las mejoras de calidad en el producto y sus efectos en los costos.
	Energía	Kw de energía consumida en el proceso productivo	Medir consumo de energía del proceso y determinar los costos asociados al producto.
	Agua consumida	m^3 de agua empleada en todo el proceso de curtido y en cada una de las operaciones.	Determinar el consumo de agua en cada operación y en todo el proceso, para determinar los posibles ahorros y la aceptación del empresario a la PML.
	Producto terminado	Kg de producto terminado ya seco y listo para la venta	Determinar la eficiencia del proceso
Contaminación Por Vertimientos	Agua vertida	m^3agua que efectivamente es vertida.	Determinar la cantidad de agua vertida y su disminución con la implementación de PML.
	Demanda Biológica de Oxígeno (DBO)	Corresponde a la carga de DBO obtenido en el vertimiento final en cada curtiembre, medidos en Kg/ m3 de agua vertida al río y en Kg/ T de piel	Medir el grado de contaminación biológica en el vertimiento y verificar el cumplimiento normativo.
	Sulfuros	Corresponde a la a la carga de sulfuros obtenido en el vertimiento final, medidos en Kg/ m3 de agua vertida al río y en Kg/ T de piel	Determinar la contaminación generada en el proceso productivo y verificar el cumplimiento normativo.
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Corresponde a la carga en Kg/m^3 de SST obtenido en el vertimiento final.	Determinar la contaminación generada en el proceso productivo y verificar el cumplimiento normativo.

TEMA	VARIABLES	DEFINICIÓN	OBJETIVO
	Grasas y aceites (GyA)	Corresponde a las grasas y aceites residuales generadas en la operación de engrase. Corresponde a la carga en Kg/m^3 de GyA obtenido en el vertimiento final y en Kg/ T de piel.	Conocer la cantidad de grasas y aceite contenida en el vertimiento de agua, verificar el cumplimiento de la normatividad y el desempeño de la operación.
Residuos Sólidos	Sal	Peso del residuo generado por el sacudido de la piel preservada con sal previamente a las operaciones de ribera	Conocer la cantidad y calidad generada de residuos sólidos para analizar su posible valor agregado.
	Lodos de pelambre	Peso del residuo generado en la etapa de pelambre (pelo)	
	Recorte de carnaza y sebo	Peso del residuo generado en el proceso de descarne.	
	Viruta de cuero	Peso del residuo generado en el rebajado del cuero curtido	
	Recortes de cuero	Peso del residuo generado en el desorillado del cuero	
	Lodos de cromo	Peso del residuo generado en el proceso de curtido	

ANEXO II.

A1. Encuesta Social

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEA-

ENCUESTA DE MONITOREO, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MECANISMOS DE PRODUCCIÓN MAS LIMPIA EN CURTIEMBRES

TEMA: SOCIAL Y ECONOMICO

Grupo:_____ Curtiembre :_____

(Debe ser encuestado el dueño, no trabajador)

LA INFORMACIÓN CONSIGNADA EN ESTE FORMATO SERÁ TRATADA CONFIDENCIALMENTE!!!

1. Cuando usted asiste (o delega su participación) a las reuniones de Acurtir ¿participa en las tomas de decisión?
___ Si
___ No

2. Dada su experiencia hasta el momento, describa cómo es su relación con:
Marque con una X

	Armónica (chévere, sin problemas)	**Tensa (con problemas pero superables)**	**Agresiva (hay enfrentamientos)**	**NO APLICA (no tiene relación alguna con ellos)**
CAR				
ALCALDIA MUNICIPAL				
ACURTIR				
Otros curtidores				
FISCALIA				
Universidad Nacional				
Gobernación de Cundinamarca				
Cámara de Comercio de Bogotá				
Otro_____				

3. En la relación descrita entre todos los anteriores actores ¿cuál creé que es el problema más importante?

a.___ Falta de compromiso por parte de todos actores
b.___ ausencia de dialogo
c.___ intereses no compartidos (objetivos)
d. ___ otro ¿cuál?_____

4. En el proceso de *fabricación* del cuero ¿participan mujeres?

___ Si ¿cuántas? ___
___ No

5. En el proceso de *compra, venta y otras labores calificadas como administrativas* ¿participan mujeres?

___ Si ¿cuántas? ___
___ No

6. El salario mensual de las mujeres que participan en su curtiembre es de aproximadamente:

Marque con una X

nota: 1 SMLV=$496.500

Entre 0 y 1 SMLV	
Entre 1 y 2 SMLV	
Entre 2 y 3 SMLV	
No aplica	

7. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?

Marque con una X

Primaria	
Bachillerato	
Otro	
Ninguno	

8. ¿Cuál cree que es el nivel de escolaridad promedio de sus empleados?

Marque con una X

Primaria	
Bachillerato	
Otro	
Ninguno	

9. ¿Cuántas personas participan en todo el proceso de producción?_____

10. ¿Qué tipo de contrato laboral tiene con sus empleados?

a. ___ contrato verbal
b. ___ contrato a termino indefinido
c. ___ contrato a termino fijo

11. Los empleados que usted contrata o con los que usted trabaja están afiliados a:

Marque con una X

ARP	

Pensiones	
Salud (régimen contributivo)	
Sisben	
Ninguno	

Su curtiembre tiene alguno de los siguientes requisitos:

Marque con una X cual o cuales tiene actualmente

REQUISITOS		
* Inscripción ante cámara y comercio		
* NIT (DIAN)		
* Permiso de vertimientos	Plan de manejo	
	Construcción plan de manejo	
	Concesión de aguas	
	Solicitud de registros	

12. ¿Ha adelantado algún tipo de gestión de residuos sólidos (capacitación o adecuación de espacios por iniciativa propia) en su curtiembre?

___ Si

___ No

13. ¿Considera relevante la creación de un departamento de Gestión Ambiental en Acurtir?

___ Si

___ No

14. Usted, como representante legal de la curtiembre, ¿tiene algún proceso legal vigente o activo por incumplimiento de normas ambientales?

a. ___ Si ¿cuál?_____

_____

_

Nota: incumplimiento hace referencia a las normas, multas y detenciones domiciliarias

¿Ante quién tiene ese proceso?

___ CAR

___ Fiscalia

___ Juzgado

b. ___No

15. ¿Pertenece a alguna asociación?

___ Si ¿cuál(es)?_____

___ No

16. ¿Con que frecuencia Asiste a las reuniones programadas por la Asociación?

a.___ Siempre

b.___ Ocasionalmente

c.___ Nunca.

17. ¿Cuántas nuevas clases de cueros (o productos finales) ha sacado al mercado en el último año?

Marque con una X

0	
1	
2	
3	
Más de 4	

18. ¿Considera que la valorización de los residuos (subproductos) ha crecido en el último año?
___ Si
___ No

19. De acuerdo a sus experiencia, en promedio ¿De cada 100 *productos finales* cuantos salen defectuosos?

a. ___0-5%
b. ___5-10%
c. ___ mas de 10%

20. ¿Con que frecuencia sus proveedores le han suministrado *pieles* de excelente calidad en los últimos seis meses?

a. Todas las veces___
b. Algunas veces___
c. Pocas veces___

21. ¿En que rangos de antigüedad se encuentran sus clientes?

Marque con una X

0 a 5 años	
5 a 10 años	
10 a 15 años	
15 a 20 años	
Más de 20 años	

22. ¿Cuántas máquinas (nuevas o usadas) ha adquirido en el último año para el desarrollo de sus procesos?

Marque con una X

0	
1	
2	
3	
Más de 4	

23. ¿Cuantas veces, en el último año, tuvo que arreglar las maquinas viejas?

Marque con una X

0	
1	
2	

3	
Más de 4	

24. ¿Maneja fichas o formatos técnicos por proceso?
___ Si
___ No

25. ¿Maneja fichas o formatos de costos?
___ Si
___ No

26. ¿Cuántas patentes tiene?_____

27. ¿Trata de mejorar por su cuenta los procesos productivos?
___ Si
___ No

28. ¿Desarrolla proyectos de innovación y/o invención en el último año?
___ Si ¿Cuántos?_____
___ No

29. ¿Tiene marcas registradas?
___ Si ¿Cuántos?_____
___ No

30. ¿Qué tipo de cueros produce?
___Azul
___Cross
_____opción3
_____opción4

31. ¿A sus productos le aplica diseños o acabados?
___ Si
___ No

32. ¿Con que frecuencia ha recibido quejas y/o reclamos por la calidad del producto en el último semestre, por sus compradores?

a. ___0-5% de los compradores
b. ___5-10% de los compradores
c. ___10-20% de los compradores
d. ___mas de 20% de los compradores

33. ¿Ha adquirido clientes nuevos en el último año?
___ Si
___ No

34. ¿Tiene identificados clientes potenciales?
___ Si
___ No

35. ¿Para la venta de sus cueros tiene intermediarios?
___ Si
___ No

36. ¿Ha participado en procesos de producción conjunta dentro de Acurtir en los últimos 3 meses?
___ Si
___ No

37. ¿Alguna vez usted realizó una operación de su proceso en otro lugar?
___ Si
___ No

38. ¿Usted ha compartido sus instalaciones para que otro curtidor realice algún proceso?
___ Si
___ No

39. ¿Usted ha compartido sus instalaciones para que con otro curtidor realicen algún tratamiento de vertimientos?
___ Si
___ No

40. ¿Ha participado en procesos de *compra de insumos* conjunta de insumos dentro de Acurtir en los últimos3 meses?
___ Si
___ No

41. ¿ha participado en procesos de *venta conjunta de productos* dentro de Acurtir en los últimos 3 meses?
___ Si
___ No

42. ¿Alguna vez usted realizo algún control de calidad con otro curtidor sobre algún *producto terminado*?
___ Si
___ No

43. ¿Alguna vez usted realizo algún control de calidad con otro curtidor sobre el *proceso*?
___ Si
___ No

44. ¿Ha tenido productos que integran el portafolio de productos de Acurtir en los últimos 3 meses?
___ Si
___ No

45. Particularmente para su curtiembre ¿en cuáles procesos considera que se demora más?
a. ___Alistamiento

b. ___Remojo
c. ___Pelambre
d. ___Descarne
e. ___Dividido
f. ___Piquelado
g. ___Curtido
h. ___Rebajado

46. ¿Ha participado en procesos de tratamiento de residuos de manera conjunta dentro de Acurtir en el último periodo (3 meses)?

___ Si
___ No

47. ¿Usted ha compartido sus instalaciones para que con otro curtidor realicen algún tratamiento de residuos?

___ Si

ANEXO III. INDICADORES BÁSICOS

Tabla A1. Propuesta Indicadores Tema Biofísico

Tema	Indicador	Objetivo del indicador	variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad
Desempeño (Ton piel cruda procesada)	Consumo de sulfuro de sodio	Comparar el consumo de Sulfuro de Sodio por tonelada de piel cruda apelambrada y optimizar su uso.	Sulfuro de sodio y peso de la pieles	$I = \frac{PesoSulfur\ odeSodio\ [kg]}{Pesopielcr\ uda[T]}$	Kg de sulfuro de sodio/T piel cruda	mensual
	Consumo de Cal	Comparar el consumo de Cal por tonelada de piel cruda apelambrada y optimizar su uso.	Cal y peso de la pieles	$I = \frac{PesoCal\ [kg]}{Pesopielcr\ uda[T]}$	Kg/T piel cruda	mensual
	Consumo de Sal de Cromo	Comparar el consumo de Sal de Cromo por tonelada de piel cruda apelambrada y optimizar su uso.	Sal de Cromo y peso de la pieles	$I = \frac{PesoSalcro\ mo[kg]}{Pesopielcr\ uda[T]}$	Kg/T piel cruda	mensual
	Consumo de Tinta	Comparar el consumo de tinta por tonelada de piel cruda apelambrada y optimizar su uso.	Tinta y peso de la pieles	$I = \frac{Peso[kg]}{Pesopielcruda[T]}$	Kg/T piel cruda	mensual
	Consumo de energía	Comparar el consumo de energía en kilovatios por tonelada de piel cruda y optimizar su uso.	energía y peso de la pieles	$I = \frac{\Sigma E[KWh]}{Pesopielcr\ uda[T]}$	KWh/T piel cruda	mensual
	Consumo de energía asociado al tratamiento de residuos	Comparar el consumo de energía en kilovatios por tonelada de piel cruda asociada al tratamiento de los residuos para internalizar costos		energía consumida en (Kwh.) =(∑ Potencia de los motores de las bombas y compresor (kw) * tiempo total de bombeo y aireación durante el tratamiento (hr))/peso de las pieles crudas (Ton)	Kwh. /T piel cruda	mensual
	Consumo de agua	Comparar el consumo de agua en m^3 por tonelada de piel cruda y optimizar su uso.	Agua y peso de pieles	$I = \frac{\Sigma VolumenAguaconsumida[m^3]}{Pesopielcruda[T]}$	m^3/T piel cruda	mensual
	Consumo de agua recirculada	Comparar el consumo de agua recirculada en m^3 por tonelada de piel cruda	Agua recirculada y peso de pieles	Agua recirculada (m^3)/Ton piel cruda = volúmenes de agua recirculada en cada operación (m^3)/peso de pieles crudas (Ton)	m^3 de agua recirculada/T piel cruda	mensual
	Área de producto terminado	Establecer el área para venta respecto a la Tonelada de piel cruda.	pieles crudas y cuero producido.	dm2 de cuero terminado/Ton de piel cruda	dm piel terminada/Ton piel cruda	mensual
	Cantidad de producto terminado	Establecer producto para venta respecto tonelada de piel cruda. Es una medida de la productividad de la empresa	Pieles crudas y cuero producido.	$I = \frac{PesodePiel\ Termiada\ [T]}{Pesopielcr\ uda[T]}$	T piel terminada/T piel cruda	Mensual
Contaminación (Ton piel cruda procesada)	Carga de grasas y aceites en el vertimiento	Seguimiento a la contaminación por grasas y aceites en el vertimiento de agua.	Vertimiento de agua y carga de grasas y aceites	*I = ∑ (grasas y aceites g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /T de piel cruda	semestral
	Carga orgánica de DBO generada	Realizar seguimiento a la contaminación por carga orgánica en el proceso de ribera	DBO y pieles crudas	*I = ∑ (DBO g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /T de piel cruda	semestral
	Carga de cromo	Realizar seguimiento a la contaminación por $cromo^{+3}$ en vertimientos en el proceso	Cromo en vertimientos y pieles crudas	*I = ∑ (Cr^{+3} g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /T de piel cruda	semestral

Tema	Indicador	Objetivo del indicador	variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad
	Carga de nitrógeno total generada	Realizar seguimiento a la contaminación por NKT en vertimientos en el proceso	Nitrógeno en vertimiento y pieles crudas	*I = ∑ (NKT g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /T de piel cruda	semestral
	Carga de Cloruros	Realizar seguimiento a la contaminación por Cloruros en vertimientos del proceso	Cloruros y pieles crudas	*I = ∑ (Cl⁻ g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /T de piel cruda	semestral
	Carga de Sulfuros	Seguimiento a la contaminación por Sulfuros en vertimientos en el proceso	Sulfuros en vertimiento y pieles crudas	*I = ∑ (H_2S g/m3*V agua m3 a la salida de la operación/1000)/ Peso de piel cruda procesada en T*	Kg /Ton de piel cruda	semestral
Contaminación (Vertimiento de Agua)	Eficiencia en el consumo del agua	Establecer el reuso de agua interno en las curtiembres que implica menor carga de contaminación al río	m^3 agua vertida y consumida	$I = \frac{Volumendeaguavertida\left[m^3\right]}{Volumenaguaconsumida\left[m^3\right]}$		semestral
	Carga orgánica de DBO por m3 de agua vertida	Hacer seguimiento a la contaminación por carga orgánica, medida en Kg/ m3 de agua vertida al río	DBO en vertimiento y agua vertida	Curtiembre sin tratamiento: ∑ (DBO g/m3*V agua en m3)/1000 Curtiembre con PTAR: *Carga DBO (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*	Kg/m3 vertido	semestral
	Carga Sulfuros por m3 de agua vertida	Seguimiento a la contaminación por Sulfuros, medido en Kg/ m3 de agua vertida al río	Sulfuros en vertimiento y agua vertida	∑ (Sulfuros g/m3*V agua en m3)/1000 Curtiembre con PTAR: *Carga H2S (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*	Kg/m3 vertido	semestral
	Carga de SST por m3 de agua vertida	Contaminación por SST, medido en Kg/ m3 de agua vertida al río	SST en vertimiento y agua vertida	∑ (SST g/m3*V agua en m3)/1000 Curtiembre con PTAR *Carga SST (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*	Kg/m3 vertido	semestral
	Carga de Cromo por m3 de agua vertida	Hacer seguimiento a la contaminación por Cromo, medido en Kg/ m3 de agua vertida al río	cromo en vertimiento y agua vertida	∑ (Cr g/m3*V agua en m3)/1000 Curtiembre con PTAR *Carga Cr+3 (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*	Kg/m3 vertido	semestral
	Carga Nitrógeno total por m3 de agua vertida	Hacer seguimiento a la contaminación por NKT, medido en Kg/ m3 de agua vertida al río	nitrogeno total en vertimiento y agua vertida	∑ (NKT g/m3*V agua en m3)/1000 Curtiembre con PTAR: *Carga NKT (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*	Kg/m3 vertido	semestral
	Carga de Cloruros por m3 de agua	Hacer seguimiento a la contaminación por Cloruros, medidos en Kg/ m3 de agua	Cloruros en vertimiento y agua vertida	∑ (Cl g/m3*V agua en m3)/1000	Kg/m3 vertido	semestral

Tema	Indicador	Objetivo del indicador	variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad
	vertida	vertida al río		Curtiembre con PTAR: *Carga Cl- (Kg) {medida a la salida de la PTAR} / Volumen de agua vertida (m3)*		
Residuos Sólidos (Ton de piel cruda)	Cantidad de sal	Cuantificar la cantidad de sal en base seca generado por tonelada de piel cargada.	sal y piel cruda	Kg de sal/Ton piel cruda = Kg de sal/Peso de piel cruda (En toneladas)	Kg/Ton piel cruda	semestral
	Pelo generado	Cuantificar la cantidad de pelo en base seca generado por tonelada de piel cargada.	pelo y piel cruda	$I = \frac{Pesopelo\ \ [Kg]}{Pesopielcr\ \ uda\ [Ton]}$	Kg/Ton piel cruda	semestral
	Cantidad Recorte de carnaza y sebo	Cuantificar la cantidad de grasa generada en la operación de descarne por tonelada de piel cargada	Carnaza y sebo del descarne y piel cruda.	$I = \frac{Pesograsa\ \ [Kg]}{Pesopielcr\ \ uda\ [Ton]}$	Kg/T piel cruda	semestral
	Viruta generada	Cuantificar la cantidad de viruta generada en la rebajadora por tonelada de piel cargada	Viruta de cuero cromado y piel cruda	$I = \frac{Pesoviruta\ \ [Kg]}{Pesopielcr\ \ uda\ [Ton]}$	Kg/T piel cruda	semestral
	Lodos de cromo generados	Cuantificar la cantidad de lodos de tratamiento de aguas residuales con cromo por tonelada de piel cargada	Lodos del tratamiento de agua residual de cromo y piel cruda	$I = \frac{Pesolodosdecromo[Kg]}{Pesopielcruda[Ton]}$	Kg/T piel cruda	semestral
	Recortes de cuero generados	Permite hacer cuantificación de la cantidad de recortes de cuero terminado generados por tonelada de piel cargada	Recortes de cuero y piel cruda	$I = \frac{Pesorecort\ e[Kg]}{Pesopielcr\ \ uda\ [Ton]}$	Kg/Ton piel cruda	semestral

Las principales restricciones para el resultado de estos indicadores, son la calibración y mantenimiento de los instrumentos con los que se hace la medición y la apropiación por parte de los curtidores al diligenciamiento de las encuestas.

Tabla A2. Propuesta Indicadores Tema Social

Temas	Indicador	Objetivo del indicador	Variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad
Compromisos y Percepciones sociales	Ahorro en agua consumida	Conocer la eficiencia en el uso de estos insumos	Agua consumida	Consumo de agua al implementar PML/ Consumo de agua antes de la implementación	Porcentual	anual
	Ahorro en energía		Energía	Consumo de energía al implementar PML/ Consumo de energía antes de la implementación	Porcentual	Anual
	Reutilización de residuos	Conocer el porcentaje de reutilización de residuos sólidos con la implementación del PML	Residuos	Residuos reutilizados (Ton)/residuos generados (Ton)*100	Porcentual	Anual

Temas	Indicador	Objetivo del indicador	Variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad
	Capacidad de participación de los curtidores	Medir el grado de participación de los curtidores en los conflictos ambientales propios de la actividad	Participación del curtidor	% de la escala cualitativa de participación	cualitativo: Nunca, A veces, siempre	Anual
	Número de empresas asociadas	Medir el porcentaje de empresas que pertenecen a alguna asociación gremial	Empresas asociadas	# De empresas asociadas a ACURTIR/ # total de curtiembres de Villa pinzón	porcentaje	Anual
	Tipo de relación entre actores	Determinar el tipo de relación entre los diferentes actores involucrados en los conflictos ambientales en torno al curtido	Tipo de relación	% de la escala cualitativa de relación	cualitativo: armónica, tensa, agresiva	semestral/anual
	Dimensión de la problemática ambiental de las curtiembres	Cuál es la complejidad percibida de la problemática ambiental en torno a las curtiembres	Problemáticas	# de problemas percibidos	valor absoluto	semestral/anual
Bienestar	Número de mujeres y hombres que trabajan	Identificar el grado de equidad laboral entre hombres y mujeres vinculados al proceso de curtido	Labores administrativas y operativas en función del genero	No. Mujeres que trabajan/ # total de trabajadores	porcentaje	Semestral
	Promedio salarial por genero de acuerdo a la actividad		Salario por genero	salario promedio de las mujeres por categoría/ salario promedio de hombres y mujeres por categoría	promedio porcentual	Anual
	Escolaridad de los curtidores	Determinar el grado de escolaridad de los curtidores	Escolaridad	% de la escala cualitativa de educación	cualitativo: ninguna Básica -secundaria, profesional	Anual
	Formalidad laboral	Conocer cuál es el grado de formalidad en la contratación de los empleados de las curtiembres	Tipo de contrato laboral	# empleos formales/ # total de empleados por las curtiembres	porcentaje	semestral
	Población vinculados al proceso productivo	Conocer el porcentaje de la población que está vinculada al proceso de curtido	Población municipal vinculada al proceso	# personas en la curtiembre/población total municipal	valor absoluto	semestral
	Empleados con Afiliación a ARP	Identificar el nivel de compromiso con la seguridad social de los trabajadores	Seguridad Social	# de trabajadores afiliados a ARP/# total de empleados	porcentaje	mensual
	Empleados con Afiliación a pensión			# de trabajadores afiliados a pensión/# total de empleados	porcentaje	mensual
Compromiso Jurídico	Número de procesos legales vigentes	Identificar el nivel de la problemática legal de los curtidores, por el incumplimiento de la normatividad ambiental	Procesos judiciales	No. De procesos Vigentes / No. Total	porcentaje	semestral
	Número de procesos legales precluidos			No. De procesos Precluidos / No. Total	porcentaje	semestral
	Número de empresas formales	Conocer el grado de formalidad de las curtiembres vinculadas al proyecto	Formalidad Empresarial	# de empresas formales/ # de curtiembres total de la región	porcentaje	anual
	Aplicación de Sistemas de gestión ambiental	Identificar si las curtiembres presentan un sistema de gestión ambiental para la certificación de sus curtiembres	Certificación ambiental	# de empresas certificadas/ # de empresas Totales	porcentaje	anual

Tabla A3. Propuesta Indicadores Tema Económico

Tema	Subtema	Indicador	Objetivo del indicador	Variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad	Restricciones del indicador
Gestión Empresarial	**Sistema de Costos**	Participación en costo primo	Definir la participación promedio del costo de materia prima, mano de obra, costo ambiental y costos indirectos de fabricación existente en el costo primo durante un año.	(mp) Costo promedio de materia prima (mo)Costo promedio de mano de obra	[total (mp, mo, cif o ca)*100] / total costo primo	%	Anual	Deficiencias en el cálculo de los costos promedio
	Gestión de Residuos Sólidos	Ingresos percibidos por valorización de residuos	Determinar la proporción de ingresos percibidos por valorización de residuos con respecto a los ingresos totales	Ingreso: efectivo percibido por la organización	(ingresos percibidos por valorización de residuos*100) / ingresos totales	%	Semestral	
	Gestión De Conocimiento	Nuevos productos	Determinar la capacidad de generación de nuevos productos por parte de la organización como consecuencia del ejercicio normal de las actividades	Nuevos productos	# de nuevos productos	Valor absoluto	Anual	Los estándares o criterios OBJETIVOS para determinar un nuevo producto
		Invenciones o innovaciones de producto por parte de los trabajadores.	Precisar el interés de los trabajadores por el desarrollo de proyectos innovadores para la organización	Innovaciones Invención	# de invenciones o innovaciones de producto por parte de los trabajadores.	Valor absoluto	Anual	Estándares[4] o criterios OBJETIVOS para determinar una nueva invención
		Número de cursos por semestre, maquinas vs, depreciación, # ferias asistidas	Establecer los niveles de capacitación en las curtiembres	Cursos Ferias	# de cursos por semestre # de ferias asistidas	Valor absoluto	Semestral	
	Gestión De Procesos	Cuellos de botella	Definir la cantidad de cuellos de botella que afecten el proceso productivo	Cuellos de botella	# de cuellos de botella	Valor absoluto	Semestral	dificultad en la identificación de los cuello de botella
		Productos defectuosos por proceso	Definir el proceso que mayor cantidad de productos defectuosos genera	Productos defectuosos	# de productos defectuosos en un proceso	Valor absoluto	Semestral	falta de control de los productos defectuosos
Referenciación competitiva (Benchmarking)	**Calidad**	Quejas y reclamos por mala calidad	Medir la satisfacción de los clientes con respecto a la calidad del producto	Nivel de insatisfacción del usuario del producto final.	# de quejas y reclamos por mala calidad	Valor absoluto	Bimestral	falta de control de quejas y reclamos
		Clientes antiguos	Precisar el porcentaje de clientes que conserva la organización con respecto al total de clientes	Cliente antiguo	(# de clientes antiguos*100) / # de clientes	%	Anual	falta de detalle de los clientes actuales
	Tecnologías Del Proceso	Máquinas nuevas	Conocer la cantidad de máquinas adquiridas en un año	Maquinas nuevas	# de máquinas nuevas	Valor absoluto	Anual	
		Fichas de producto	Identificar técnicamente los productos que se producen en cada	Fichas de producto		Valor absoluto	Anual	No tener estandarizado el

Tema	Subtema	Indicador	Objetivo del indicador	Variables	Formula	Unidad de Medida	Periodicidad	Restricciones del indicador
			una de las curtiembres					proceso de una calidad x de cuero.
	Propiedad Intelectual	Patentes	Determinar el número de patentes de la organización	Patente	# patentes	Valor absoluto	Anual	
		Marcas registradas	Determinar el número de marcas registradas de la organización	Marca registrada	# de marcas registradas	Valor absoluto	Anual	
Inversión en Adecuaciones Físicas	**Adecuación De Infraestructura (Capital)**	Inversión en infraestructura	Establecer la proporción de utilidad destinada a infraestructura	Infraestructura	(inversión en infraestructura*100) / Utilidad	%	Anual	
Inteligencia del Mercado	**Inteligencia Del Producto**	Diversidad de los productos	Determinar si hay o no diversificación en la producción, es decir si tiene opciones en tipo y calidad de cuero para ofrecer al mercado	tipos y calidades de cuero producidos	(Calidad/Tipos)	Valor absoluto	Anual	
	Clientes Potenciales	Clientes nuevos	Determinar la capacidad de obtención de nuevos clientes de la organización	Nuevos clientes	# de clientes nuevos	Valor absoluto	Anual	
		Clientes potenciales	Medir la posibilidad de obtener nuevos clientes	Cliente potencial	# de clientes potenciales	Valor absoluto	Anual	
	Cadena Productiva	Número de intermediarios % precio que corresponde a la intermediación	Determinar el nivel de injerencia de la intermediación en la organización	Intermediario	# intermediarios (precio de venta en la curtiembre*100) / precio de venta al consumidor final	Valor absoluto %	Anual	falta de control de los costos de intermediación.

ANEXO IV. TABLA DE DATOS DE INDICADORES BÁSICOS

Subtemas	Indicador	Variables	Formula	Categorización	Valor del indicador
Compromisos y Percepciones sociales	Ahorro en agua consumida	Agua consumida	Consumo de agua al implementar PML/ Consumo de agua antes de la implementación	BIOFISICOS	BIOFISICOS
	Ahorro en energía	Energía	Consumo de energía al implementar PML/ Consumo de energía antes de la implementación	BIOFISICOS	BIOFISICOS
	Reutilización de residuos	Residuos	Residuos reutilizados (Ton)/residuos generados (Ton)*100	BIOFISICOS	BIOFISICOS
	Capacidad de participación de los curtidores	Participación del curtidor	% de la escala cualitativa de participación	nunca	0%
				a veces	0%
				siempre	100%
	Número de empresas asociadas	Empresas asociadas	# De empresas asociadas a ACURTIR/ # total de curtiembres de Villa pinzón		NA
	Tipo de relación entre actores	Tipo de relación	% de la escala cualitativa de relación	ACTOR	CAR
				Armónica	56%
				Tensa	44%
				Agresiva	0%
				NO APLICA	0%
	Dimensión de la problemática ambiental de las curtiembres	Problemáticas	# de problemas percibidos	Falta de compromiso por parte de todos actores	40%
				ausencia de dialogo	13%
				intereses no compartidos (objetivos)	20%
				solucionar el relleno sanitario	27%
Calidad de vida	Número de mujeres y hombres que trabajan	Labores administrativas y operativas en función del genero	No. Mujeres que trabajan/ # total de trabajadores		16%
	Promedio salarial por genero de acuerdo a la actividad	Salario por genero	salario promedio de las mujeres por categoría/ salario promedio de hombres y mujeres por categoría	Entre 0 y 1 SMLV	50%
				No aplica, No recibe salario	50%
	Escolaridad de los curtidores	Escolaridad	% de la escala cualitativa de educación	Primaria	90%
				Bachillerato	10%
				otros	0%
	Formalidad laboral	Tipo de contrato laboral	# empleos formales/ # total de empleados por las curtiembres		0%
	Población vinculados al proceso productivo	Población municipal vinculada al proceso	# personas en la curtiembre/población total municipal		51
	Empleados con Afiliación a ARP	Seguridad Social	# de trabajadores afiliados a ARP/# total de empleados		0%
	Empleado afiliado a salud (contributivo o subsidiado)		# de trabajadores afiliados a algun regimen de salud/# total de empleados		NA
	Empleados con Afiliación a pensión		# de trabajadores afiliados a pensión/# total de empleados		11%
Compromiso Jurídico	Número de procesos legales vigentes	Procesos judiciales	No. De procesos Vigentes / No. Total de curtiembres		56%
	Número de empresas formales	Formalidad Empresarial	# de empresas formales/ # de curtiembres total de la región	* Inscripción ante cámara y comercio	83%
				* NIT (DIAN)	67%
				Plan de manejo	100%
				Construcción plan de manejo	67%
				Concesión de aguas	100%
				Solicitud de registros, tasas retributivas.	33%
	Aplicación de Sistemas de gestión ambiental	Certificación ambiental	# de empresas certificadas/ # de empresas Totales		0%

ALCALDIA MUNICIPAL		ACURTIR		Otros curtidores	FISCALIA	Universidad Nacional	Gobernación de Cundinamarca
60%		90%		40%	10%	100%	70%
30%		10%		60%	80%	0%	0%
0%		0%		0%	0%	0%	0%
10%		0%		0%	10%	0%	30%

	no disponible
	Indicadores para la dimensión biofisica
	Indicadores para la dimensión económica
	Indicadores para la dimensión social
	Indicadores para la dimensión económica y social
	Indicadores para la dimensión biofísica y social
	replanteamiento, redefinición

SUBTEMA	Objetivo del indicador	Variables	Formula	Unidad de Medida	Valor del indicador
Sistema de Costos	Definir la participación promedio del costo de materia prima, insumos, mano de obra y costos indirectos de fabricación existente en el costo total durante un año.	costo variable unitario (CVU), costo total unitario (CTU)	(CVU/ CTU)*100	%	66%
Gestión de Residuos Sólidos	Determinar la proporción de ingresos percibidos por valorización de residuos con respecto a los ingresos totales	Ingreso percibido por concepto de venta de subproductos (INO) e ingreso total (IT)	(INO/IT)*100	%	ND
Gestión de Cadena Productiva (suministro)	determinar los esfuerzos por conectarse tanto a la cadena de suministro.	Alianzas de abastecimieno de suministros (ALs)	(ALs/AT)*100	%	ND
	determinar y/o visualizar las estrategias para integrarse a los canales de comercialización.	Alianza de comercialización y ventas (ALcv) Alianza Totales (AT)	(ALcv/AT)*100	%	ALcv = 6
	Determinar el nivel de injerencia de los intermediarios en el precio del cuero al cliente final (marroquinero)	Precio promedio decimetro en curtiembre (Pc), Precio decimetro en marroquineria (Pm)	(Pc / Pm)*100	%	
Gestión del conocimiento	Establecer los niveles de capacitación en las curtiembres	Capacitaciones y/o Cursos tomados por empleados de la curtiembre (mCAP)	mCAP	VA	
Gestión Del Proceso	Definir la cantidad de cuellos de botella que afecten el proceso productivo.	Cuellos de botella (CB)	CB	VA	
	Definir el proceso que mayor cantidad de productos defectuosos genera	Productos defectuosos (PD)	PD	VA	27%
	Identificar técnicamente los *procesos* que se producen en cada una de las curtiembres	porcentaje de participantes que manejan Fichas de proceso (FP)	FP/m	%	10%
	Medir la satisfacción de los clientes con respecto a la calidad del producto.	quejas y reclamos por mala calidad (QR)	QR	VA	1 por cada 18 compradores
Producción conjunta	Identificar los niveles de integración en torno al procesamiento conjunto de pieles	NCPC: Número de curtidores que producen conjuntamente F: Frecuencia (permanente=1, ocasional=0.5) NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A01=(NCPC)(F)/NCA(100)	%	20%
Compra conjunta de insumos	Identificar los niveles de integración en torno a la fase de aprovisionamiento de insumos y materias primas	NCCC: Número de curtidores que compran conjuntamente F: Frecuencia (permanente=1, ocasional=0.5) NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A02=(NCCC)(F)/NCA(100)	%	0%
Venta conjunta de productos	Identificar los niveles de integración en torno a la comercialización conjunta	NCVC: Número de curtidores que venden conjuntamente F: Frecuencia (permanente=1, ocasional=0.5) NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A03=(NCVC)(F)/NCA(100)	%	0%
Control conjunto de calidad de los productos	Identificar los niveles de integración en torno a los procesos de control de calidad	NCCaC: Número de curtidores que efectuaron control de calidad en el producto por un mecanismo conjunto F: Frecuencia (permanente=1, ocasional=0.5) NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A04=(NCCaC)(F)/NCA(100)	%	0%
Marketing conjunto	Identificar los niveles de integración en torno a actividades de promoción	NCPcC: Número de curtidores que participan en el portafolio conjunto de productos NCFeC: Número de curtidores que asistieron a ferias o eventos por cuenta de la asociación NCPrC; Número de curtidores que desarrollan otras actividades de promoción conjunta NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A05=((NCPcC)(0.4)+(NCFeC)(0.4)+(NCPrC)(0.2))/NCA(100)	%	0%
Tratamiento conjunto de residuos	Identificar los niveles de integración en cuanto a la implementación de sistemas de tratamiento de residuos	NCTC: Numero de curtidores que efectúan tratamiento conjunto de residuos F: Frecuencia (permanente=1, ocasional=0.5) NCA: Número total de curtidores asociados (12)	A06=(NCTC)(F)/NCA(100)	%	NA
Tecnologías Del Proceso	Conocer las maquinas nuevas en el mercado para curtición de cueros.	maquinas nuevas en el mercado (MNM)	MNM	VA	
	Determinar la emulación de las BPO en las curtiembres	Procesos emulados (BPOe) buenas practicas operacionales totales (BPOt)	BPOe/BPOt	%	
Propiedad Intelectual	Determinar el número de patentes de la organización. LA UTILIDAD DE ESTE ES ANALIZARE O EMULAR PROCESOS Y ADICIONALMENTE PRODUCTOS.	Patente (Pa)	Pa	VA	0
Adecuación De Infraestructura (Capital)	Conocer la cantidad de máquinas adquiridas en un año	Maquinas Nuevas adquiridas (MNa)	MNa	VA	2
	Establecer la proporción de utilidad destinada a infraestructura para los porpositos de la asociación.	Inversión en Infraestructura (IE), Capital de un fondo común (KFc)	IE/KFc	%	NA
Inteligencia Del Producto	Determinar si hay o no diversificación en la producción, es decir si tiene opciones en tipo y calidad de cuero para ofrecer al mercado	tipos y calidades de cuero producidos. Portafolios (Port)	Port	VA	0
	Determinar la capacidad de generación de nuevos productos por parte de la organización como consecuencia del ejercicio normal de las actividades	Nuevos productos (NP)	NP	VA	6
captura de clientes	Determinar la capacidad de obtención de nuevos clientes de la organización	Nuevos clientes (NC)	# de clientes nuevos	VA	3
	Medir la posibilidad de obtener nuevos clientes	Número de muestras enviadas (NUme)	NUme	VA	NA
Fidelización	Precisar el porcentaje de clientes que conserva la organización con respecto al total de clientes	Cliente antiguo	(# de clientes antiguos*100) / # de clientes (salvedad cliente compra en 3 veces al año)	%	18

	no disponible
	Indicadores para la dimensión biofisica
	Indicadores para la dimensión económica
	Indicadores para la dimensión social
	Indicadores para la dimensión económica y social
	Indicadores para la dimensión biofísica y social
	replanteamiento, redefinición

Subtema	INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR	unidades	VALOR INDIVIDUAL POR CURTIEMBRE											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desempeño (Ton piel cruda procesada)	Consumo de Sal en piquelado	68,17	Kg Sal/ Tm piel cruda	45,00	90,00	130,00	40,00	125,00	40,00	40,00	76,00	17,00	50,00	84,00	81,00
	Consumo de sulfuro de sodio	16,92	Kg sulfuro de sodio/TM piel	28,00	14,50	0,00	20,00	39,00	10,00	16,00	17,00	2,00	17,50	19,00	20,00
	Consumo de Cal	71,63	Kg de cal/TM de piel	82,00	90,00	0,00	10,60	120,00	40,00	74,00	80,00	13,00	80,00	140,00	130,00
	Consumo de Sal de Cromo	41,30	kg de sal de cromo/ Tm piel cruda.	65,56	35,00	60,00	53,32	53,06	29,89	39,21	34,07	27,03	36,60	28,90	33,00
	Consumo de Tinta	1,00	Kg tinte/Tm piel cruda	0,00	4,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Consumo de energía	167,34	KWh/Tm piel cruda	130,08	81,00	120,00	229,67	157,86	154,64	93,52	117,71	432,56	166,60	167,10	157,37
	Consumo de energía asociado al tratamiento de residuos	0,97	KWh para tratamiento/Tm piel cruda	0,19	2,24	4,47	0,09	0,19	0,19	0,43	0,19	0,02	1,68	ND	ND
	Consumo de agua	12,77	m3 agua/Tm piel cruda	5,96	4,77	4,35	33,50	13,65	15,41	28,37	9,37	13,97	9,59	12,95	1,29
	Consumo de agua (salida)	10,22	m3 agua/Tm piel cruda	3,94	8,69	2,07	18,01	11,56	12,75	28,08	7,34	10,31	7,98	11,89	0,00
	Consumo de agua recirculada		m3 agua/Tm piel cruda	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Área de producto terminado			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cantidad de producto terminado	0,34	Tm piel terminada/Tm piel cruda	0,65	0,18	0,38	ND	ND	ND	ND	0,11	ND	0,24	0,21	0,58
Contaminación (Ton piel cruda procesada)	Carga de grasas y aceites en el vertimiento			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Carga orgánica de DBO generada	20,63	Kg DBO/ Tm piel cruda	1,10	ND	0,00	ND	11,56	ND	ND	0,53	ND	58,43	52,15	ND
	Carga de cromo	0,30	Kg Cr/ Tm piel cruda	0,00	ND	0,00	ND	0,85	ND	ND	0,00	ND	0,14	0,82	ND
	Carga de nitrógeno total generada	2,78	Kg N/ Tm piel cruda	0,26	ND	0,03	ND	6,57	ND	ND	0,16	ND	8,46	1,21	ND
	Carga de Cloruros	27,61	Kg Cl-/ Tm piel cruda	5,88	ND	1,80	ND	0,54	ND	ND	4,44	ND	41,00	112,00	ND
	Carga de sólidos suspendidos totales SST	29,45	Kg SST/TM de piel	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	32,00	26,89	ND
	Carga de Sulfuros	4,62	Kg S-/TM de piel	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,34	2,89	ND
Contaminación (Vertimiento de Agua)	Eficiencia en el consumo del agua	0,86	m^3 vertimiento/m^3 agua consumida	0,66	0,99	0,48	0,88	0,84	0,70	1,00	0,79	0,74	0,71	1,58	0,92
	Carga orgánica de DBO por m3 de agua vertida	1,84	Kg DBO/ m3 agua consumida	0,18	ND	0,00	ND	0,06	ND	ND	0,06	ND	6,30	4,42	ND
	Carga Sulfuros por m3 de agua vertida	0,48	Kg Sulfuro/m3 agua consumida	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,70	0,25	ND
	Carga de SST por m3 de agua vertida	1,10	Kg SST/ m3 agua consumida	0,05	ND	ND	ND	0,88	ND	ND	0,01	ND	3,40	2,28	ND
	Carga de Cromo por m3 de agua vertida	0,10	Kg Cr+3/ m3 agua consumida	0,00	ND	0,00	ND	0,48	ND	ND	0,00	ND	0,03	0,07	ND
	Carga Nitrógeno total por m3 de agua vertida	0,18	Kg N/ m3 agua consumida	0,04	ND	0,00	ND	0,04	ND	ND	0,02	ND	0,90	0,10	ND
	Carga de Cloruros por m3 de agua vertida	3,84	Kg Cl/ m^3 agua consumida	0,99	ND	0,00	ND	7,69	ND	ND	0,47	ND	4,40	9,48	ND
Residuos Sólidos (Ton de piel cruda)	Cantidad de sal			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Pelo generado	0,13	Kg pelo/ Tm piel cruda	ND	0,16	ND	0,11	0,14	0,19	0,20	0,17	0,05	0,08	0,09	0,13
	Cantidad de Unche	319,62	Kg unche / Tm piel cruda	ND	313,00	ND	308,97	363,27	304,01	364,35	300,22	ND	371,73	385,80	165,20
	Viruta generada	5047,92	Kg viruta/ Tm piel cruda	206,74	125,00	46,00	240,37	62,86			44248,00	101,35		21,00	380,00
	Lodos de cromo generados	8,90	Kg lodo de Cr/Tm piel cruda	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8,90	ND
	Recortes de cuero generados	20,49	Kg recorte/ Tm piel cruda	28,09	13,00	22,00	ND	ND		ND	12,39	ND	17,28	16,10	34,58