

MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE UNA EMPRESA DE CURTIEMBRES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

Lozano Rodríguez, Carlos ¹ Sierra Garavito, Diego Antonio ² Rubio Cárdenas, Carlos Andrés ³

RESUMEN

La empresa Cueros JCG consciente de la importancia de incorporar tecnologías limpias ha venido desarrollando un trabajo con la Universidad Santo Tomás con el fin de reducir el impacto negativo de su actividad económica sobre el medio ambiente, buscando ajustar sus procesos a la normatividad que aplica a esta actividad económica, además de considerar el desarrollar innovaciones en el producto que sean amigables con el medio ambiente. Elementos claves a considerar para el desarrollo del modelo de negocios es desarrollar la capacidad de producción, fortalecer la línea de negocio de confección, e identificar canales de distribución que incorporen el concepto de producción responsable y de conciencia ambiental por parte de la empresa. Entre los resultados parciales del presente estudio se evidencia un nivel bajo de gestión en la empresa, consecuencia de un limitado proceso de planeación, que requiere cambiar el pensamiento de economía lineal consistente en el uso intensivo de recursos, producción, consumo y residuo, por uno que permita aplicar prácticas del pilar 2 de la economía circular, consistente en «Optimizar el rendimiento de los recursos», que implica mejorar aspectos de diseño para re fabricar o mejorar las condiciones de producción que reduzca el vertimiento de los residuos químicos y orgánicos del procesamiento de recurtido del cuero e implemente la normatividad aplicable a este tipo de negocios.

Palabras claves: Desarrollo Sostenible, Economía Circular, Gestión ambiental, Optimización, Productividad

SUSTAINABLE DEVELOPMENT MODEL FOR A TANNERY COMPANY IN THE CITY OF BOGOTÁ D.C.

ABSTRACT

The company Cueros JCG aware of the importance of incorporating clean technologies has been developing a work with the Santo Tomás University in order to reduce the negative impact of its economic activity on the environment, seeking to adjust its processes to the regulations that apply to this economic activity, in addition to considering developing innovations in the product that are friendly to the environment. Key elements to consider for the development of the business model are to develop production capacity, strengthen the clothing business line, and identify distribution channels that incorporate the concept of responsible production and environmental awareness on the part of the company. Among the partial results of this study, there is evidence of a low level of management in the company Cueros JCG, which translates into a limited planning process with which it can develop its economic activity in terms of strategic, tactical and operational management. It is clear that the company Cueros JCG must change the thinking of linear economy where a process of use of resources, production, consumption and waste is established, applying the concepts and practices proposed by the circular economy, optimizing resources, for which the development of pillar 2 of the circular economy "Optimize the performance of resources" is proposed which implies within the process flow, improving design aspects to remanufacture or improve the conditions of the dumping of the chemical and organic processes of leather processing.

Keywords: Circular Economy, Environmental Management, Optimization, Productivity, Sustainable Development.

Introducción

¹ Docente Universidad Santo Tomás (Colombia). Email: carloslozano@ustadistancia.edu.co

ORCID: 0000-0002-0420-0929

² Docente Universidad Santo Tomás (Colombia). Email: esp_gestdesarrolloemp@ustadistancia.edu.co

ORCID: 0000-0003-0302-2208

³ Docente Universidad Santo Tomás (Colombia). Email: carlosrubio@ustadistancia.edu.co

ORCID: 0000-0002-1208-5860

La actual coyuntura mundial relacionada con procesos de innovación y desarrollo económico de los países ha generado en el medio ambiente, una contaminación indiscriminada y la distribución desigual de los ingresos, entre naciones, convirtiéndose en el foco de atención buscando para desarrollar estrategias con el fin de reducir el impacto que todos estos cambios han generado al planeta.

A partir del informe Brundtland (2018) se genera la definición de desarrollo sostenible, con tres visiones particulares Medio Ambiente, Economía y Sociedad. Es allí donde se plantea que para mejorar las condiciones de vida de la humanidad debe haber un compromiso de varios actores (sociedad civil, gobiernos, Organismos Internacionales, Empresas, Consumidores, etc), por ello, en el año 2015 a partir del acuerdo de Río, nacen los Objetivos de Desarrollo Sostenible o lo que se conoce hoy en día como la Agenda 2030.

Los 17 objetivos emanados de esa agenda se diseñaron para poder acabar con la pobreza, el hambre, múltiples enfermedades de complejo tratamiento y la discriminación contra mujeres y niñas entre otras problemáticas. Considera además que su integración afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental (PNUD, 2022).

En el desarrollo sostenible se puede establecer cambios en la estructura económica, institucional y política de los distintos países del mundo. En ese sentido la visión de los sistemas socio-ecológicos se definen como sistemas integrados del ser humano en la naturaleza, desde una perspectiva multidimensional, la base económica de los sistemas socio-ecológicos, considerando que los mismos no pueden crecer más allá de los límites biofísicos que establece la ecósfera. El motor de cambio de la economía circular se basa en los tres principios que tiene dicho modelo:

1. Preservar y mejorar el capital natural, controlando reservas finitas y equilibrar los flujos de recursos renovables
2. Optimizar el rendimiento de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias con su utilidad máxima
3. Promover la eco-eficacia de los sistemas, detectando y eliminando los factores externos negativos del diseño.

Estos principios conllevan a repensar en el uso de las energías renovables, en la eficiencia energética y en la gestión responsable de todo tipo de recursos, que contribuyan a la generación de ingresos, pero al mismo tiempo a la perdurabilidad de la idea de acabar con un modelo lineal y pasar al modelo circular.

En Colombia a partir del plan de desarrollo “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad” (2019), se incorpora la estrategia nacional de economía circular, con el que se espera fortalecer los modelos de desarrollo económico, ambiental y social de Colombia, con un principio básico “producir conservando y conservar produciendo”.

El desarrollo de esta estrategia nacional involucra un proceso de concertación con varios actores públicos y privados, sin dejar de lado que hay un gran aporte investigativo en la academia y la sociedad civil, relacionados con la transformación del sistema productivo.

Esta estrategia implica el pacto con las comunidades más ambicioso en los últimos 15 años, acogiendo las recomendaciones de la Misión de Crecimiento Verde, la Política de Crecimiento Verde y las políticas, estrategias en materia de aire, recurso hídrico, mares y costas, suelo, biodiversidad, cambio climático, gestión del riesgo de desastres, negocios verdes, educación y participación ambiental.

La importancia de esta política radica en que en el país, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Economía Circular (2019), cuenta con alta disponibilidad de agua, (aproximadamente 1.214.258 m³/año de oferta hídrica disponible), lo cual representa un total per cápita de 28.370 m³ de agua, frente a los 900 m³ per cápita en países de la OCDE. En Colombia, las principales fuentes de agua son la superficial, la subterránea y el agua lluvia. Sin embargo, el 35% de la población vive en zonas con estrés hídrico moderado, lo que hace que personas y empresas sean susceptibles al desabastecimiento.

Lo anterior presenta a este país como potencia en cuanto al recurso hídrico, aunque su uso es ineficiente. En efecto, en el ejercicio de monetización desarrollado por (MIAMBIENTE & MINCOMEX, 2019), Colombia produce 18.9 dólares por cada metro cúbico de agua extraída, mientras que en los países miembros de la OCDE se producen 114,4. La baja productividad en cuanto al uso de este recurso se debe principalmente a que en los sectores donde mayormente se utiliza este recurso (agropecuario y pecuario), se pierde un 48% (7.732,9 millones de metros cúbicos), mientras que en el sector pecuario se asumen pérdidas cercanas al 40%, lo mismo que para la industria.

Bogotá D.C al ser la capital del país, alberga la mayor cantidad del aparato industrial de la nación y en donde de acuerdo con (Ramírez *et al.*, 2020), es un municipio 75% rural y 25% urbano y cuyo borde es la cuenca media de un río que a pesar de su importancia, ha sido olvidado, maltratado y abusado en su uso, como es el caso del río Bogotá.

Una de las actividades más contaminantes no solamente de este río, sino de sus afluentes, son las curtiembres en Bogotá D.C, tradicionales desde mediados del siglo XX, caracterizado principalmente por la forma artesanal del proceso de tratamiento del cuero, siendo transmitido este arte de generación en generación. Esta actividad desde los años 60's del siglo pasado se ha asentado en la zona de San Benito, localidad de Tunjuelito en la ciudad de Bogotá, donde nace y se consolida, antes que llegaran los asentamientos humanos y las grandes urbanizaciones.

Entre las principales causas que han originado esta situación está el desconocimiento de la normatividad ambiental que aplica a este tipo de negocios por parte de los

empresarios, que le ocasionan sanciones por parte de la Alcaldía o de las máximas autoridades ambientales implicando poca capacidad de aprovechar oportunidades de negocios, sobre todo en aquellos mercados a nivel nacional e internacional, que valoran la aplicación de las buenas prácticas de manejo y el desarrollo de procesos amigables con el medio ambiente.

La empresa Cueros JCG consciente de la importancia de incorporar tecnologías limpias ha venido desarrollando un trabajo con la Universidad Santo Tomás con el fin de reducir el impacto negativo de su actividad económica sobre el medio ambiente, buscando ajustar sus procesos a la normatividad que aplica a esta actividad económica, además de considerar el desarrollar innovaciones en el producto que sean amigables con el medio ambiente.

El presente trabajo presenta los resultados de la aplicación de instrumentos propuestos por Henzen & Weenk (2022) que permiten la construcción del modelo de negocio (Canvas), la definición de los flujos circulares de entrada y salida y el análisis de la dimensión tarea de liderazgo, con el fin de construir el direccionamiento estratégico, que incorpore los elementos de circularidad en la empresa Cueros JCG.

Se espera con este trabajo implementar metodologías hacia la producción limpia en empresas del sector, que entre otras concientice a los empresarios que el medio ambiente va más allá del cumplimiento de la normatividad y que para ser competitivos se debe incorporar el concepto de sostenibilidad, teniendo en cuenta, además, la actual conciencia ambiental que rodea al mercado.

Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar los elementos a tener en cuenta para la implementación del modelo circular en la Empresa Cueros JCG, partiendo del ejercicio de análisis de agua desarrollado en la empresa y la caracterización del modelo de negocios actual, con el fin que en una siguiente fase de la investigación incorporar el concepto de circularidad en esta empresa.

A partir de la aplicación de una metodología de carácter exploratoria, se busca conocer la situación de la gestión de producción en la empresa Cueros JCG y presentar una propuesta de mejora al proceso de recurtido que conduzca en una fase posterior a su implementación.

Por su parte el método utilizado es deductivo, tomando como referencias las herramientas que, desde la administración de producción, de gestión ambiental y de desarrollo del producto se pueden aplicar para la construcción de la propuesta de mejora de la empresa.

Dentro de las técnicas de recolección de información se aplicó la observación directa de carácter estructurada, junto con la realización de diferentes entrevistas al empresario

y equipo de trabajo de la empresa, con el fin de conocer las características específicas del proceso de producción, su problemática, el manejo de los residuos sólidos y líquidos provenientes del proceso de producción y expectativas del producto.

En la primera parte del proyecto, se realizará un análisis físico químico a los vertimientos generados en el proceso productivo, con el fin de evaluar la eficiencia de su sistema de tratamiento, para lo cual se tomará como base lo establecido en la Resolución 631 2015 del Ministerio del Medio Ambiente, en el que se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

También se desarrollará el diagnóstico y valoración de la factibilidad de implementar el concepto de economía circular en la empresa Cueros JCG. Para ello, se aplicará las herramientas para el diagnóstico de la situación de la empresa en cuanto a la implementación de tecnologías limpias desarrollado por Henzen & Weenk (2022), iniciando con la construcción de un marco lógico para definir el problema y objetivos de la presente investigación, el análisis CANVAS, para finalizar, con una revisión de la información secundaria de posibles alternativas de reutilización y recuperación, reducción y remoción con aditivo natural, base para la propuesta de desarrollo de la economía circular en la empresa Cueros JCG:

Esta metodología se basa con lo expuesto por Michelini *et al.* (2017) en (Arnedo-Lasheras *et al.*, 2020) en cuanto a las fases para desarrollar la transformación hacia la economía circular que se citan a continuación:

Fase 0: Diagnóstico de circularidad: Pretende definir el comienzo de la senda inteligente para que una pyme emprenda su camino hacia una economía circular. Esta metodología ayuda a analizar la estrategia y líneas estratégicas del negocio relacionadas con la sostenibilidad, la responsabilidad social empresarial y la economía circular. También busca:

- Analizar el modelo de negocio
- Conocer la perspectiva del ciclo de vida de productos y servicios

Fase 1: Hoja ruta de sostenibilidad – circularidad: Una vez generadas las líneas estratégicas y líneas de acción, identificadas a partir del análisis de la estrategia, el modelo de negocio y el ciclo de vida, el siguiente paso es evaluarlas y priorizarlas.

Posteriormente se definirá la hoja de ruta de circularidad – sostenibilidad de la organización para su transición hacia el desarrollo de productos y servicios sostenibles para contribuir a un modelo de economía circular de la sociedad. Esta fase es posterior a este primer avance del proyecto

Fase 2: Implementación de la hoja de ruta de sostenibilidad – circularidad: Tras la construcción de la hoja de ruta, y como fase final del proceso de transformación de un modelo lineal a un modelo circular, se procede a la implementación de la hoja de ruta

de sostenibilidad – circularidad y se gestionaran la transformación y adaptación de la pyme necesarias para dicha implementación.

Para Arnedo-Lasheras *et al.* (2020), lo primero que se debe hacer en esta fase es establecer los objetivos e indicadores a nivel global de la organización para las diferentes escalas temporales en las dimensiones económica, ambiental y social, para medir la evolución en la mejora de la circularidad y sostenibilidad de la empresa como consecuencia de la implementación de la hoja de ruta. Una vez se desarrolle la hoja de ruta, se procederá a la implementación de la hoja de ruta, fase que no se desarrollará en el presente trabajo.

Resultados

Comportamiento del sector de Cuero y Marroquinería en Colombia:

De acuerdo con Cabrejo Amaya & Piñeros Piñeros (2017) en Colombia las PYMES representan el 90% del sector productivo, generan el 35% del PIB y el 80% del empleo. Sin embargo, la misma fuente considera que, de una actividad del 100% solo el 29% sobreviven. El *Plan de Negocios del Sector – ACICAM* (2013), concluye que el sector presenta una débil gestión del sistema productivo en las empresas y ausencia visible de liderazgo, conocimiento técnico y aplicación de métodos, que conducen a una alta volatilidad de los procesos con brechas en todos los indicadores de productividad, además de una difícil articulación con las entidades de fomento y formación.

De otro lado, en el sector se presenta una baja vocación de asociatividad por parte de los empresarios y deficiencias en la gestión del recurso humano, que se refleja en bajos incentivos hacia la innovación de los productos y ruptura de los procesos de demanda.

También se evidencia altos costos de transacción derivados de la información en las transacciones comerciales, baja incorporación del componente de diseño en la oferta de valor de las empresas que conduce a un estado frecuente de dificultades de flujo de caja en las empresas (*Plan de Negocios del Sector – ACICAM*, 2013).

Por último, Cabrejo Amaya & Piñeros Piñeros(2017) identifican la débil infraestructura física y logística, que conduce a un bajo desarrollo tecnológico y altos costos de proveeduría y de pérdidas de oportunidades para expandir el negocio en un entorno internacional.

Problemática Ambiental

De acuerdo con la Guía de Producción Limpia para el Sector Curtiembres de Bogotá (2017), las principales problemáticas ambientales de las empresas de curtido en la ciudad son:

- Los procesos más importantes para convertir la piel en cuero se efectúan sobre medios acuosos, que son descargados al sistema de alcantarillado del sector

donde se ubica la curtiembre, sin mayor tratamiento, ya que una parte de los insumos químicos manejados durante el proceso, así como los residuos sólidos son vertidos al río Tunjuelito.

- En las curtiembres de Tunjuelito, la principal fuente de suministro de agua proviene de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, sin embargo, existen empresas que cuentan con instalaciones para la recolección de agua lluvia, la cual es utilizada en algunas operaciones para disminuir el costo asociado a su producción.
- El proceso de transformación de las pieles en cuero se caracteriza por su excesivo consumo de agua; en los países en vía de desarrollo se llega a alcanzar un valor de 100 metros cúbicos por tonelada de piel bruta salada procesada.
- Se emplean 442 Kg de productos químicos, por cada tonelada de piel procesada, la sección de mayor consumo es la de curtido equivalente a un 42% del proceso.
- De la generación total de residuos, que es de 666 kg por tonelada, el 21% contiene cromo (piel partida, recortes, polvo de lijado y virutas), el 7% es sal usada para la conservación de las pieles y el 72% corresponde a residuos libre de cromo (descarne, piel no usada, recortes y residuos de pelo)

Análisis CANVAS Cueros JCG:

- *Socios Claves:* Se requiere apoyo financiero con el fin de conseguir recursos para terminar la planta ambiental y adecuaciones locativas. También se busca aumentar la capacidad de producción y generar recursos para poder desarrollar cueros.

Adicionalmente se espera desarrollar acuerdos con los proveedores para realizar análisis químicos en los insumos que garanticen el cumplimiento de la normatividad.

- *Actividades clave:* Son tres las actividades que se desarrollan desde cueros JCG:
 1. Se validan las especificaciones
 2. Se establecen las condiciones de negociación; anticipo inicial del 50%
 3. En cuanto al recurso humano se desarrolla el proceso de inducción, se busca generar un buen clima organizacional, garantizar las normas de salud ocupacional, motivar al equipo de trabajo y cumplir con las fechas de pago a su equipo de trabajo.
- *Propuesta de valor:* Se diferencia de sus competidores en la calidad de sus productos, lo que le permite ofrecer el producto a un mayor precio. También

son elementos importantes en la propuesta de valor el cambio en la confección de la carnaza, la actualización de los procesos y la incorporación del proceso de confección. También busca acoplar los elementos de calidad aplicados al proceso de cueros y considera que al cliente hay que educarlo, dado que en este negocio afecta mucho el componente cultural

- *Relación cliente:* Las relaciones con los clientes se basan en ofrecer productos de calidad. Este proceso empieza desde que llega la carnaza.
- De otra parte, no tienen información de la competencia y no genera estudios clave en cuanto a: garantizar la calidad (medir las especificaciones), contacto con el cliente y cumplir los tiempos de entrega. El canal de distribución es directo, aunque requiere identificar adecuados canales de comercialización que incluyan el proceso de exportación propuesto.
- *Estructura de costes:* Desarrolla pruebas piloto para después planear la producción. No define los gastos, por lo que requiere fortalecer la planeación financiera a las decisiones de la empresa. La información del punto de equilibrio se construye de manera incompleta, que pone en riesgo la sostenibilidad de la empresa.
- *Fuentes de ingreso:* No genera proyección de ventas, aunque sus precios se adaptan a las necesidades de los clientes, pero en muchos casos sin tener en cuenta su estructura de costos

Descripción del proceso:

Tomando como referencia al *Instituto Nacional de Ecología* (s. f.), el proceso de recurtido imparte suavidad, elasticidad, llenura y cuerpo al cuero, mediante el empleo de curtientes que, como en caso de la etapa de curtido puede ser de origen inorgánico, generalmente sales de cromo o aluminio, o de origen orgánico. La principal diferencia entre el recurtido mineral y el vegetal, la constituye el tipo de curtientes utilizados.

Además, el *Instituto Nacional de Ecología*, (s. f.), explica que el teñido es un proceso químico que imparte color al cuero que se lleva a cabo en el tambor. El teñido puede dar color solamente a nivel superficial o atravesar el espesor de todo el cuero. Se utilizan colorantes aniónicos directos y básicos sin necesidad de adicionar previamente mordentes. La Tabla 1 presenta el esquema del proceso de producción de la empresa Cueros JCG.

Tabla 1

Proceso de Recurtido Empresa Cueros JCG

CURTIEMBRES JCG									
DIAGRAMA DE OPERACIONES			OPERACIONES				ELABORADO POR:		
PROCESO	RECURTO TEJIDO Y ENGRUSE	RECURTO TEJIDO Y ENGRUSE	OPERACIONES	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAMIENTO	ELABORADO POR:	WILSON RODRIGUEZ
			15	1 ACTUAL	X			CARLOS LOZANO	
			4 PROPUESTO					CARLOS ANDRES RUBIO	
			2						
			ALMACENAMIENTO	0					
Recurso Humano	Distancia en Mts.	Tiempo en Min.	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	
1	1	20	●	➔	■	⌚	▼	RECEPCION DEL CUERO	
1	4	15	●	➔	■	⌚	▼	LLEGADA DE MAQUINA REBAJADORA	
2	2	30 - 40	●	➔	■	⌚	▼	DESENROLLAR	
1	3	50-60	●	➔	■	⌚	▼	PESAR	
1	5	15	●	➔	■	⌚	▼	CARGAR AL FULON O BAMBINO	
1	1	15-20	●	➔	■	⌚	▼	AGREGAR AGUA REDUCIDA	
1	0	30	●	➔	■	⌚	▼	LAVAR	
1	0	15	●	➔	■	⌚	▼	ESCURRIR	
1	0	15-20	●	➔	■	⌚	▼	AGREGAR AGUA	
1	0	45-50	●	➔	■	⌚	▼	NEUTRALIZAR	
1	2	5	●	➔	■	⌚	▼	INSPECCION DE ATRAVESADO	
1	1	20	●	➔	■	⌚	▼	LAVAR CON LA TAPA SELADA	
1	0	10	●	➔	■	⌚	▼	ESCURRIR	
1	2	15-20	●	➔	■	⌚	▼	AGREGAR AGUA	
1	3	20-25	●	➔	■	⌚	▼	PESAR LOS ADITIVOS EN ESPECIFICACION DEL CUERO	
1	3	10	●	➔	■	⌚	▼	AGREGAR ADITIVOS	
1	2	10	●	➔	■	⌚	▼	INSPECCION RAGUA	
1	0	10	●	➔	■	⌚	▼	LAVAR	
1	1	45-60	●	➔	■	⌚	▼	DESCARGAR	
1	0	45-60	●	➔	■	⌚	▼	DEJAR REPOSAR	
1	10	45-60	●	➔	■	⌚	▼	COLGAR	
1	0	5 a 10 días	●	➔	■	⌚	▼	SECAR A LA RE	

NEUTRALIZAR: VOLVER A SUBIR EL PH
 el proceso se demora total 8- a 10 horas DESPUES DE DESORILLAR(QUITARLO QUE NO SIRVE)

En el engrase, de acuerdo con la misma fuente, utiliza aceites de origen natural o sintético y tiene por objeto lubricar las fibras e impartir al cuero propiedades físicas que le aportan características que exige el mercado como la elasticidad, suavidad o dureza, hidrofobicidad, textura, tacto, elongación conductividad térmica, peso específico, etc. El escurrido y estirado son operaciones mecánicas para extraer el excedente de agua interfibrilar que se acumuló durante las operaciones anteriores de esta etapa, así como estirar y alisar los cueros, utilizando una máquina que funciona con una cuchilla helicoidal. Finalmente, la última operación de esta etapa es el secado para evaporar el agua que contiene el cuero hasta alcanzar valores entre el 14% y el 16%

Análisis de aguas:

1.1. Análisis de resultados - análisis de aguas

El ejercicio se desarrolla a partir de dos muestras de dos de los cuatro biombos con los que cuenta la Empresa Cueros JCG. En el primer biombo se desarrolla el proceso de recurtido. La segunda muestra desarrolla el proceso de desengale, recurtido, teñido y pintura.

Parámetros	Resultados		Parámetros (resolución 631 2015)	
	Muestra 1	Muestra 2	2115 mg/L	631 mg/L
Prueba PH	3.86	4.72	6-9	6-9
Temperatura	18.7°C	17.4°	40°C	40°C
Cromo VI	0.49 mg/litro	0.50 mg/litro		0.50
Prueba disponibilidad química de oxígeno (DQO)	>500 mg/litro	>1500 mg/litro		1200
Dureza total	40d – 142.8 mmol L/h	<10, 130 428.4 mmol/h	300	A y r*
Nitrato	>14 mg/l No ₃ N	>14 mg/l No ₃ N	10	A y r
Cloruro	>50 mg/l	>50 mg/l	250	250
Sulfato	>200 mg/l	>200 mg/l	250	500
Nitrógeno Total	>3 mg/Ln – 1.8 NTU	<3 mg /Ln – 6.3 NTU		A y r
Fosfato total	>50 mg/Lp 112.6 NTU	>50 mg/l 3.9 NTU	0.5	A y r

*A y r Análisis y registro

Los resultados obtenidos se pueden evidenciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, que se comparan con los límites establecidos por la normatividad de vertimientos de aguas superficiales (resolución 631 del 2015), encontrándose las siguientes características:

- El nivel de ph debe ser aumentado un 30% como mínimo con sustancias alcalinas con el fin de pasar de 4,29 promedio a 6,24 en la escala ph.
- La temperatura del vertimiento de agua no afecta ya que tiene un valor muy inferior al límite.

- El nivel de cromo VI, de acuerdo al resultado, se encuentra en el límite de este parámetro, pero se recomienda su disminución en un 8% como mínimo ya que en los diferentes resultados de análisis puede quedar por fuera de norma.
- El nivel de demanda química de oxígeno DQO se debe disminuir como mínimo un 25% implementar remoción de carga orgánica ya sea por métodos fisicoquímicos y microbiológicos.
- El nivel de dureza se encuentra entre los parámetros establecidos por ley para vertimientos.
- El nivel de nitrato presente en el vertimiento se encuentra entre los parámetros establecidos con un 95% en este valor.
- El nivel de cloruros en el vertimiento se encuentra muy por debajo del límite es decir la afectación es de un 20 % en este indicador.
- El nivel de sulfato presenta un valor del 40% de aporte en este parámetro dentro del rango aceptable dentro de parámetros de ley.
- El nivel nitrógeno total presentó un valor dentro del rango de vertimientos a aguas.

Discusión

Teniendo como referencia los resultados obtenidos en la fase diagnóstico, se evidencia un nivel bajo de gestión en la empresa Cueros JCG, que se traduce en un limitado proceso de planeación con el cual puede desarrollar su actividad económica en cuanto a la gestión estratégica, táctica y operativa. En ese sentido a pesar de sus casi 30 años de trayectoria la concepción del empresario en cuanto a la gestión de la empresa es de muy corto plazo, o “día a día”.

Complementa lo anterior que, a pesar de su amplia experiencia y un reconocimiento en la calidad de los productos, la empresa no ha sabido aprovechar esta ventaja, en especial incorporando la normatividad ambiental, la salud ocupacional y planeación financiera, por lo que inicialmente es necesario construir su modelo de negocio, que establezca como se espera que la identifiquen en el mercado.

Si bien este proceso se desarrolla de manera vertical y en doble vía que inicia desde el nivel estratégico de la organización y termina en el nivel táctico, el tamaño de la empresa (microempresa) y la incertidumbre que en estos momentos genera el no cumplir con la normatividad ambiental aplicable a este tipo de negocio, hace que su equipo de colaboradores dependa de las estacionalidades del producto y/o condiciones del entorno, generando como consecuencia su inestabilidad laboral y hace difícil el desarrollo del modelo de negocios con su equipo de trabajo, debido a la alta rotación de personal.

Es claro que la empresa Cueros JCG debe cambiar el pensamiento de economía lineal en donde se establece un proceso de uso de los recursos, producción, consumo y residuo, el cual ha conllevado a las personas a consumir muchos más productos finales sin ningún aprovechamiento adicional, entrando en la cultura del *fast fashion*. Sin embargo, si la misma empresa empezará a aplicar los conceptos y las prácticas que propone la economía circular, ello puede contribuir en su proceso de mejora de la ventaja competitiva optimizando los recursos, incrementando la vida útil de productos y reduciendo la generación de efectos colaterales del proceso del cuero hacia impactos negativos del medio ambiente.

La gran pregunta sería ¿Cómo puede optimizar dichos recursos? estos se pueden dar a través de generar ahorros, por medio de una gestión de materia prima, optimizando los costos, mediante la gestión de desperdicios que se generen del flujo de producción, muy seguramente utilizando pilares de la economía circular como ‘Reusar, Reducir y/o Reproponer’, esto contribuiría dentro de esa necesaria aplicación de la planeación estratégica, para el desarrollo del modelo de negocio, como una caja de herramientas cuyo beneficio tendría la responsabilidad social organizacional, así sea, una microempresa pero al mismo tiempo el gobierno nacional otorgaría una serie de beneficios por aplicar estas buenas prácticas.

Es claro que para que se pueda desarrollar el sistema de economía circular en Cueros JCG se debe llevar la teoría expuesta en el pilar 2 “Optimizar el rendimiento de los recursos”, esto implicaría dentro del flujo de proceso, mejorar aspectos diseño para refabricar o mejorar las condiciones del vertimiento de los procesos químicos y orgánicos del procesamiento del cuero, el sistema circular permite reducir los bucles de los procesos, lo cual coadyuvará a priorizar el proceso productivo antes de pasar el vertimiento de dichos desechos expresados anteriormente.

Es importante resaltar que la generación de nuevas ideas en el flujo de proceso y la afectación de la pandemia ha conllevado a pensar en el desarrollo de e-commerce a través del proceso On Demand, donde, se visualiza el artículo y se genera la orden de producción, optimizando la materia prima a utilizar sin generar altos niveles de stock, lo cual contribuye a revisar el flujo de proceso a través del círculo interior más reducido.

Cuanto más se repiense el flujo de procesos más pequeño será el bucle de productividad, lo cual permite tener una mayor integridad simplificando la complejidad, enfocando la mano de obra y optimizando los recursos de la organización. Es por ello, que la presente discusión permite plantear a través de fuentes secundarias como mejorar el proceso productivo de la empresa Cueros JCG, impactando positivamente la economía de la empresa, pero al mismo tiempo, contribuyendo a reducir los efectos negativos que tiene el proceso en el medio ambiente, rompiendo con el paradigma de que las empresas de curtiembres presentan mayores barreras para implementar procesos sostenibles y responsables con el mismo.

Es así como en el proceso de producción propuesto por Bedoya-Díaz *et al.* (2020), para la construcción del mapeo de valor futuro, se debe identificar que se quiere lograr al eliminar actividades que no agregan valor, a partir del análisis del mapa del estado actual, centrándose en mostrar las mejoras, partiendo de los siguientes aspectos:

- a.Cuál es el tiempo de ritmo o *takt time* requerido para sincronizar el tiempo de producción con el de las ventas.
- b. Tipo de canal de distribución (directo, intermediario, mayorista, minorista, etc)
- c. Cuáles son las mejoras en el proceso necesarias en el flujo de valor.

Con respecto al *takt time*, en la actualidad la sincronización del tiempo de producción con el tiempo de ventas no se desarrolla y en este punto prima la disponibilidad de recursos para desarrollar el proceso de producción, las limitantes en la capacidad de producción y el financiamiento que le pueda brindar el cliente (anticipos), lo que a la larga se puede traducir en pérdida de oportunidades en el mercado o en el peor de los casos de clientes.

Para Cueros JCG esta sincronización debe involucrar procesos de producción limpia, acondicionamiento de las aguas residuales del proceso de producción para poder verterse en el sistema de alcantarillado, tomando como punto de partida los mínimos establecidos por la Resolución 631 del 2015.

Con respecto a los canales de distribución es importante identificar oportunidades de desarrollo de negocios a través del internet, en especial apoyándose de herramientas de e-commerce como las redes sociales, portales web entre otros. De estos canales, la empresa Cueros JCG utiliza Facebook, que de acuerdo a lo expresado por el empresario le ha generado clientes, que lo distinguen por la calidad de sus productos, pero no hay un seguimiento y una implementación de estrategias que además de generar publicidad a la empresa, la proyecte a potenciales clientes tanto nacionales como internacionales. En ese sentido y bajo la concepción de producción limpia se puede dar a conocer los avances que Cueros JCG viene desarrollando en cuanto a la implementación de prácticas amigables con el medio ambiente, que posicione a la empresa a través de este canal.

En cuanto al canal tradiciones es importante desarrollar procesos de concientización de los clientes que compran el cuero curtido, generando posibles encadenamientos productivos sostenibles, que además de beneficiar a Cueros JCG, beneficie sus clientes en cuanto la garantía que su materia prima mitiga y/o reducen el impacto de la actividad económica sobre el medio ambiente.

En cuanto al tercer elemento es importante identificar dentro de los procesos desarrollados al interior de la empresa en procura de reducir los costos de producción, reutilización de insumos y desarrollo de productos sostenibles. En ese sentido, Llaro Castro & Mendoza Lara (2020) identifican propuestas para reutilización, reducción y

remoción por tres métodos (natural, químico y mixto) a partir de información secundaria que permite establecer cuatro categorías que pueden permitir el desarrollo de la circularidad en el proceso de recurtido en empresas de curtiembre (Figura 1).

Figura 1

Posibles técnicas para desarrollar economía circular en el proceso de producción de la Empresa Cueros JCG



Fuente: Llaro Castro & Mendoza Lara (2020)

Referencias

- Aguado Puig, Alfonso. «Desarrollo sostenible: 30 años de evolución desde el informe Brundtland.», 2018.
- Arnedo-Lasheras, R., M. Ormazabal, C. Jaca, y C. León. «Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes». Asociación Española de Normalización y Certificación. Obtenido de [https ...](https://...), 2020.
- Cabrejo Amaya, Angie Marcela, y Diego Alexander Piñeros Piñeros. «Imaginaros colectivos de publicistas millenials y empresarios pymes del sector marroquinero en la ciudad de Bogotá frente a la posibilidad de inversión en publicidad.», 4 de octubre de 2017. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1468>.
- Colombia, Gobierno de. «Estrategia nacional de economía circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio». Recuperado de: [http://www. andi. com. co/Uploads/Estrategia% 20Nacional% 20de% 20EconA% CC 83](http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC83) (2019): C2.
- Henzen, Rozanne, y Ed Weenk. *Economía circular: Un enfoque práctico para transformar los modelos empresariales*. MARGE BOOKS, 2022.
- «Instituto Nacional de Ecología». Accedido 12 de octubre de 2022. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/122/cap1.html>.
- Llaro Castro, Alvin Yomar, y Carlos Daniel Mendoza Lara. «Aditivos químicos y naturales en la reutilización de las aguas residuales de curtiembres: una revisión sistemática entre 2009-2019», 2020.
- MIAMBIENTE, Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Ministerio de Comercio MINCOMEX Industria y Turismo. «Estrategia Nacional de Economía Circular». Gobierno de Colombia, 2019. https://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf.
- Plan de Negocios del Sector – ACICAM :: ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INDUSTRIALES DEL CALZADO, EL CUERO Y SUS MANUFACTURAS», 2013. <https://acicam.org/plan-de-negocios-del-sector/>.
- PNUD, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. «Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo». UNDP, 2022. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>.
- Ramírez, Diego Andrés Castiblanco, Daniel Llamasa Pérez, y Rolando Javier Rincón Ortiz. «Impacto Ambiental de las Curtiembres, una Problemática de Vieja Data Sobre el Río Bogotá». *Revista SayWa* 2, n.º 3 (2020).
- Sostenible, MDAYD. «Resolución 631 de 2015». Obtenido de, 2015.
- Zamudio, Luis Eudoro Vallejo. «El plan nacional de desarrollo 2018-2022: " Pacto por Colombia, pacto por la equidad" ». *Apuntes del Cenes* 38, n.º 68 (2019): 12-14.