

DISEÑO DE UN MODELO DE BALANCED SCORECARD AMBIENTAL EN UNA CURTIEMBRE EN EL BARRIO DE SAN BENITO.

Daniela Briceño Cantor.

Resumen

La presente investigación tiene como propósito diseñar un modelo de Balanced Scorecard ambiental para una curtiembre en el barrio San Benito de la localidad de Tunjuelito, lo anterior debido a que su actividad económica tiene como problema principal la contaminación ambiental, el río que lleva el mismo nombre sufre de constantes taponamientos en el sistema de alcantarillado por la operación de curtido de cueros que no es acorde a parámetros de salubridad, esto a razón de que algunos de los insumos químicos manejados durante el proceso de transformación, residuos sólidos que se generan, son vertidos al río sin ningún tratamiento o mitigación de impacto. Para tal efecto se realiza una investigación mixta con elementos documentales y de campo, para obtener como resultado un modelo que ayude a dar solución de una manera ecológica y financieramente satisfactoria, con el fin de enfrentar los desafíos actuales como lo son la responsabilidad social empresarial y el

desarrollo sostenible, además supone incorporar en los productos nuevas cualidades y atributos acordes con el concepto de ecoeficiencia, con sus consiguientes repercusiones de consumo, que es promover un cambio en la cultura de “usar y tirar”, por conservar, valorizar y reutilizar.

Palabras Clave: Balance scorecard, contabilidad ambiental, crisis ecológica, curtido, estrategias, impacto ambiental, indicadores.

Abstract

The purpose of this research is to design an environmental Balanced Scorecard model for a tannery in the San Benito neighborhood of the town of Tunjuelito, the foregoing because its economic activity has as its main problem environmental pollution, the river that bears the same name It suffers from constant clogging in the sewerage system due to the leather tanning operation that is not consistent with health parameters, this is because some of the chemical inputs handled during the transformation process, solid waste generated, are discharged to the river without any treatment or impact mitigation. For this purpose, a mixed investigation is carried out with documentary and field elements, to obtain as a result a model that

helps to solve in an ecologically and financially satisfactory way, in order to face the current challenges such as corporate social responsibility and Sustainable development also involves incorporating new qualities and attributes in the products in line with the concept of eco-efficiency, with its consequent repercussions of consumption, which is to promote a change in the culture of “use and waste”, to conserve, enhance and reuse.

Key words: Balance Scorecard, environmental accounting, ecological crisis, tanning, strategies, environmental impact and indicators.

Introducción.

En el contenido de este artículo, se expone el desarrollo de una investigación titulada “Diseño de un modelo de Balanced Scorecard ambiental en una curtiembre en el barrio San Benito” realizada en la Corporación Universitaria Minuto de Dios UVD sede calle 80, en el periodo abril a agosto de 2019.

Este abordara el planteamiento del problema, en él se evidenciaran deficiencias en los procesos de producción,

administración y como esto impacta a nivel financiero y ambiental.

Los antecedentes darán información de autores referentes como (Journeault, 2016) quien realizó una investigación titulada *el cuadro de mando integral en apoyo de las estrategias corporativas de sostenibilidad*, (Zeynep, 2016) con *el quinto pilar del Balanced Scorecard: Sostenibilidad* el cual es un estudio que tiene como objetivo mirar más de cerca el tema de la sostenibilidad como quinto pilar del cuadro de mando integral y también (Kaplan S & Norton , 1996) quienes desarrollaron el Balance Scorecard o Cuadro de Mando Integral como herramienta de gestión en las organizaciones.

La metodología, en la que se expondrá la población a la cual está dirigida la investigación, el tipo de investigación, las fuentes de información que consolidaron los antecedentes y finalmente el instrumento de que se utilizó para la recolección de información.

Los resultados que arrojaron la investigación para la construcción del Balanced Scorecard Ambiental para la curtiembre del barrio de San Benito, determinado a través de un análisis FODA, la

evaluación de la cadena de valor con el fin de establecer estrategias, la elaboración del mapa estratégico adaptado a las necesidades identificadas y finalmente el desarrollo de los indicadores en función a las cinco perspectivas.

La discusión que es un análisis e interpretación de los resultados obtenidos en relación a la pregunta de investigación, conjugado con la fase conceptual, metodológica, marco referencial en comparativa con lo obtenido, además de una comparación con los resultados obtenidos en investigaciones afines, por otro lado se enlaza con el componente Uniminuto y la línea de investigación al proyecto, también se contemplan posibles escenarios en el que se podría aplicar la herramienta propuesta como respuesta a problemáticas actuales a sectores económicos que afectan de manera importante recursos y ecosistemas.

Finalmente las conclusiones, como síntesis de los resultados y sus efectos, en consideración las variables, en análisis de los aspectos y factores planteados a lo largo del desarrollo del tema abordado en la presente investigación, destacando los aportes realizados más relevantes a la curtiembre y como estos pueden llegar a aplicarse al

sector, como opción a una solución favorable para continuar en operación esta actividad económica.

Planteamiento del problema

San Benito es uno de los barrios del sur de Bogotá, ubicado en la localidad de Tunjuelito estrato dos, residencial e industrial con actividad comercial dedicada a las curtiembres, estas empresas son uno de los problemas más graves en materia de contaminación ambiental de la localidad, puesto que las constantes inundaciones se deben al taponamiento del sistema de alcantarillado generado por esta operación.



(Secretaria de ambiente, 2015)

Según la agenda ambiental local elaborada por el Dama, la Universidad de los Andes y el Instituto de Estudios Ambientales (Idea) de la Universidad Nacional, en San Benito existen alrededor de 457 curtiembres las cuales con esta actividad han generado daños

ambientales irremediables y afectaciones al río, contaminación del aire por el manejo inapropiado de productos químicos, y disposición final de residuos, entre otros, muchos de los establecimientos de este sector económico infringen la legislación ambiental y sanitaria establecida. (Tejada, 2008, pág. 8)

La curtición es el proceso en el cual se transforman las pieles de los animales bovinos, ovinos y porcinos en cuero, de esta actividad económica resulta preocupante la no aplicación de técnicas de producción más limpia que permitan la disminución de la contaminación residual, sea sólida o líquida, en el proceso de pieles saladas, sólo una parte es traducida en cuero; el resto es eliminada bajo forma de desecho sólido o como efluente en solución. (Chávez Porras, 2010, pág. 43)

Basado en la anterior se formuló la siguiente pregunta

¿Por qué resulta importante el Diseño de un Modelo de Balanced Scorecard ambiental en las curtiembres del barrio de San Benito?

Antecedentes

A partir de una concienzuda revisión bibliográfica se ha logrado identificar una serie de investigaciones relacionadas al tema, (Journeault, 2016) en su investigación titulada *el cuadro de mando integral en apoyo de las estrategias corporativas de sostenibilidad*, señala que las organizaciones han reconocido cada vez más la importancia y los beneficios de desarrollar una sostenibilidad ambiental y social.

Sin embargo, la integración simultánea de estos aspectos sigue siendo una gran preocupación para las organizaciones en su implementación, ya que consideran que esto resultaría costoso, lo cual en contrario es una inversión que traerá consigo rendimientos financieros, tal como lo supone la adopción de la herramienta propuesta de esta investigación para la curtiembre en cuestión, que a mediano plazo tal inversión traerá una reducción en los costos de producción y a su vez minimizaría el impacto ambiental que genera esta actividad económica.

En el entorno empresarial de hoy en día, la sostenibilidad es una tendencia que puede permitir a las empresas impactar a los sectores sociales y económicos, aunque el

concepto de sostenibilidad no es nuevo, muchas organizaciones todavía no saben cómo medir sus productos, tal es el caso de las curtiembres, las cuales no están realizando un adecuada medición de sus costos de producción, cuantificación de desechos generados y por ende falencias en su búsqueda de alternativas ofrecidas en el mercado para mejorar en este aspecto. Por lo que *el quinto pilar del Balanced Scorecard: Sostenibilidad* de (Zeynep, 2016) es un estudio que tiene como objetivo mirar más de cerca el tema de la sostenibilidad como quinto pilar del cuadro de mando integral que combina cuestiones financieras y no financieras en un desempeño integral en el sistema de gestión.

La selección y desarrollo de indicadores de desempeño ambiental por medio y bajo de un enfoque del cuadro de mando integral desarrollara objetivos estratégicos corporativos en base a un valor agregado económico que genere rendimientos, pero con un condicional de responsabilidad social, como lo menciona (Johnson, 1998) en su trabajo titulado: *Identificación y selección de indicadores de desempeño ambiental*, por lo que tales indicadores que se desplieguen en base a la operación de la curtiembre del barrio

de San Benito permitirán mejores ingresos netos y el provecho máximo de los activos.

Razones por las cuales las empresas y los gobiernos comienzan a implementar formas de hacer frente a los rápidos cambios en la globalización, temas como la competencia y la transformación tecnología, deben de trabajar por un entorno sostenible, esto se ha convertido en hechos de la vida tanto para las empresas como para los gobiernos, por lo que resulta apropiado aceptarlo y enfrentarlo (Fahrettin, 2007, pág. 1).

Por otro lado, el cuadro de mando integral con sus indicadores financieros adecuados para guiar y evaluar, proporcionan historia de hechos y acontecimientos a las que precederán mejoras, herramienta adecuada para las empresas dedicadas a la transformación de pieles, para las que una inversión en capacidades, desempeño ambiental y relaciones con los clientes, proveedores, empleados, procesos, tecnología e innovación es óptimo en la era de la información, ya que crear un valor en los procesos permite el éxito (Kaplan S & Norton , 1996, pág. 21).

Metodología de Investigación

Para el presente proyecto se optó por realizar una investigación de tipo formal, la cual parte de la premisa de obtener unos resultados y conclusiones sobre la problemática que presentan las curtiembres del barrio san Benito, por medio de observaciones he indagación en este medio se llega a una conclusión y se generan teorías y propuestas de una posible solución a la problemática. Para ello a continuación se muestran los métodos a implementarse durante esta investigación formal:

Instrumentos de Investigación

La presente investigación se utilizó un sistema de recolección de información por medio de observación, con esto se evidencia los elementos necesario para el funcionamiento de la curtiembre, se tomaron datos y se registraron aquellas cosas necesarias para la elaboración de este proyecto.

Los datos recolectados incluyen las maquinarias necesarias para el procesamiento de las pieles, los químicos necesarios para este fin, algunos datos cuantitativos que permiten evaluar y sacar indicadores de la curtiembre, entre otros. Por tanto se elaboró

la siguiente tabla que ilustra de mejor manera la recolección de información.

| Proceso | Descripción |
|-------------------------|---|
| | Gestión de prácticas medio ambientales |
| | Mantenimiento Preventivo |
| | Mantenimiento de Maquinaria |
| Operaciones | Consumo de Agua |
| | Llenado de los Bombos |
| | Sistema de Recolección de Aguas |
| | Tratamiento de Aguas Residual |
| | Selección de personal: Técnicas de búsqueda y contratación de personal. |
| Gestión de Recursos | Capacitación continua a empleados en procesos de producción. |
| | Motivación |
| | Evaluación de Desempeño |
| | Modificación de Equipos y/o Maquinaria |
| Tecnología e Innovación | Desarrollo de nuevos productos derivados de la actividad económica |
| | Separación |
| Residuos | Reusó y Reutilización |
| | Cuantificación de generación de Recursos |

| | |
|---------|--|
| | Calidad de Materia Prima |
| Insumos | Almacenamiento de materia prima |
| | Compra y administración de Materia Prima |

Resultados

Diseño del Balanced Scorecard ambiental para un curtiembre de San Benito

En principio se realizó reunión con el supervisor de producción, para que a través de un análisis FODA con sus variables internas; fortalezas y debilidades, externas: oportunidades y amenazas, se establecieran puntos críticos que permitieran la elaboración de indicadores y así estrategias para planes de acción.

| Fortalezas |
|--|
| - Experiencia. |
| - A pesar de que algunos procesos generan un importante impacto ambiental, realiza acabados de calidad y competitivos. |
| - Los recursos y mercados están estratégicamente ubicados. |
| - Lealtad de clientes. |

| Debilidades |
|---|
| - Tecnología en maquinaria. |
| - Poca capacitación del personal de producción. |
| - Falta de predisposición al cambio. |
| - Falta de motivación, trabajo en equipo y compromiso. |
| - Carencia de manual de funciones y procedimientos en producción. |
| - Falta de difusión de líneas estratégicas: misión, visión y valores. |
| - Falta control y seguimiento a los procesos de producción. |
| - Carencia en promover la eficiencia en los procesos productivos. |
| - Cumplimiento de la Normatividad en materia ambiental y Sanitaria. |
| - Falta garantizar el mejoramiento continuo de la gestión ambiental. |

| Amenazas |
|---|
| - Competencia de precios con productos chinos. |
| - Revocatoria o caducidad de la licencia ambiental. |
| - Multas por el incumpliendo de la Normatividad en materia ambiental y Sanitaria. |
| - Mayor aporte de la competencia en cuanto a innovación y calidad. |
| - Creación de nuevos impuestos. |

Oportunidades

- Adopción de nuevas tecnológicas.
- Debilidad de competidores por el no cumplimiento de normas y leyes para el sector económico.
- Mejorar permanentemente los procedimientos utilizados, de los productos ofrecidos y de la actuación medioambiental.
- Análisis de costos y desperdicios en producción como estrategia competitiva
- Atraer nuevos clientes con productos diferentes.

Referencia: (Muñoz Barrenechea, 2014, pág. 43)

Líneas Estratégicas.

Se analizó la misión y visión de la curtiembre y estas no eran acordes a lo que se quería reflejar en cada una de ellas, por lo cual se propuso replantearse.

Misión.

Somos una organización comprometida con la producción más limpia de cueros y huesos caninos, productos dirigidos a fábricas de marroquinería, calzado y tiendas de mascota. Buscamos permanentemente innovar en nuestros procesos internos de manera que seamos competitivos en el mercado.

Visión.

Ser una organización líder en Cundinamarca en 2022 reconocida por la calidad, excelencia y servicio a nuestros clientes, comprometida con la responsabilidad ambiental empresarial.

Mapa Estratégico.

Se diseñó bajo la premisa de las relaciones de causa-efecto para así establecer como interactuaran las cinco perspectivas del Balanced Scorecard Ambiental para la curtiembre, de manera que se puedan generar las estrategias que se requieran.



Referencia: (Muñoz Barrenechea, 2014, pág. 63)

De acuerdo al análisis FODA, la evaluación de la cadena de valor y el mapa estratégico aplicado a la curtiembre de San Benito, se relaciona a continuación las **estrategias** que se pueden implementar para mejorar algunos procesos de producción,

- El bombo es una máquina en la que se realiza una operación físico química del cuero para que se frene su descomposición o degradación, en que el principal producto químico utilizado es el cromo junto con un alto consumo de agua y energía, por lo que resultado óptimo identificar este aspecto, para así determinar posibles oportunidades de mejora en la utilización de recursos e insumos.

La curtiembre para el año 2018 en promedio transformo unas 821 unidades al mes y a partir se realizó un análisis de costos y consumos con el bombo actualmente utilizado en la operación en relación a esto proceso, de lo que se determinó lo siguiente,

Por otro lado una comparación de costos con un bombo de cangilones el cual es una maquina propuesta en el mercado para optimizar el uso de recursos y calidad del producto,

Bombo Tradicional - \$51.000.000

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| Costo materiales x tonelada de Piel | \$ 11.048.364,00 |
| Costo Agua x tonelada de piel | \$ 360.181,00 |
| Costo Total aprox por Kilo Piel | \$ 11.687,57 |
| Costo Total aprox por tonelada Piel | \$ 11.687.569,00 |
| Costo Total por Unidad Cuero | \$ 65.627,00 |

Bombo de Cangilones - \$70.000.000

| | |
|-------------------------------------|-----------------|
| Costo materiales x tonelada de Piel | \$ 9.391.109,00 |
| Costo Agua x tonelada de piel | \$ 198.100,00 |
| Costo Total aprox por Kilo Piel | \$ 9.719,42 |
| Costo Total aprox por tonelada Piel | \$ 9.719.420,00 |
| Costo Total por Unidad Cuero | \$ 57.733,00 |

De lo anterior, el ahorro es del 12% del costo de procesamiento por cuero, del bombo de cangilones en comparación al bombo tradicional. En relación a las 821 unidades procesadas en promedio al mes en el año 2018, como referencia, el ahorro mensual sería de \$6.840.974.

Por otro lado con los niveles de producción en el año 2018, se realizó la siguiente comparación, con el fin de identificar los beneficios de la incorporación del bombo de cangilones a la producción de la curtiembre a comparación del bombo tradicional que está en la operación actual,

BOMBO TRADICIONAL

Altos consumos de agua.

Alto consumo de químicos: Necesidad de uso de baños largos

Consumos altos de energía.

Alta probabilidad de anudamiento lo que genera cambios en el producto final.

Cantidades mínimas para el funcionamiento del bombo debido a la relación del movimiento.

Es necesario que los bombos sean regularmente abiertos para evitar con estacas la formación de anudamientos.

Altas cantidades de aguas contaminantes: necesidad de agua en todas las fases.

Alta fricción que puede generar daño a las piezas.

BOMBO DE CANGILONES

Ahorro considerable de agua del 45%.

Ahorro de productos químicos; si se trabajan baños cortos del 15%.

Ahorro de energía del 53%.

Estandarización mayor de los procesos, teniendo teñidos uniformes por tener cueros con reactividad uniforme.

Flexibilidad en la cantidad de kilos a procesar en cada partida (desde 3.000 a 20.000 kg.) sin detrimento del efecto mecánico del bombo, sin detrimento del efecto mecánico de bombeo.

Al procesar una gran cantidad de kilos disminuye la cantidad de personal necesario para su control.

Menor cantidad de aguas contaminantes: posibilidad de funcionar en seco.

Bajo riesgo por daños por fricción.

Fuente: Elaboración Autor y (González, 2017, pág. 40)

Además con el bombo de cangilones hay un ahorro importante en tratamiento de efluentes, un incremento significativo de la productividad, ahorro de espacio, mayor capacidad de carga (60% superior a los bombos convencionales), mejor calidad del wet-blue obtenido y permite realizar un hinchado controlado del cuero, sin venas ni arrugas, (OlcinaGroup, 2018).



Referencia: (OlcinaGroup, 2018)

La inversión que se requiere para la compra del Bombo de Cangilones es de **\$71.000.000**, el préstamo, interés y cuota serán contempladas más adelante.

Otra **estrategia** propuesta, es la producción de huesos de carnaza para perro, la carnaza es la capa interna del cuero de la vaca y representa el 20% de una unidad, es decir que esta carnaza normalmente es traducida en desperdicio, por lo que la producción de este producto supone la recuperación de este desecho.

A continuación las características de dicho producto;

Características hueso de carnaza.

| | |
|----------------|-------|
| Peso en gramos | 94 |
| Peso en Kilos | 0,094 |

Prototipo.



El promedio de peso de un cuero sin ningún tratamiento es de 22kg, de lo cual un 20% de su peso corresponde a carnaza (4,4kg), pero solo un 27% es decir 1,18kg puede utilizarse para la producción de huesos ya que este pierde volumen en el proceso de lavado en bombo (73%).

Carnaza para Producir.

| | |
|-----------------------|---------|
| Promedio Kg x Piel | 22 kg |
| Perdida Carnaza (20%) | 4,40 kg |
| Carnaza Útil (27%) | 1,18 kg |

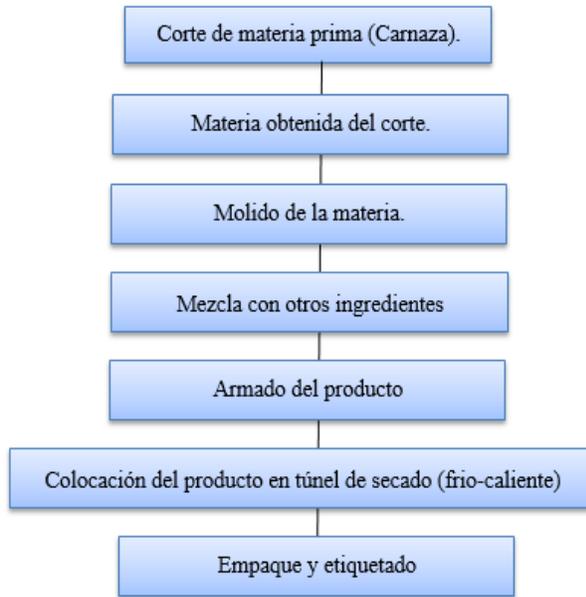
Los costos de fabricación por unidad y desagregados.

Costos de fabricación por Unidad – Huesos de Carnaza.

| Ítem | Parcial | Totales |
|------------------------------|---------|---------|
| Insumos | | 477,71 |
| Arrocillo | 121,99 | |
| Carbonato | 91,47 | |
| Dextrosa | 71,19 | |
| Carbonato de calcio | 61,05 | |
| Bicarbonato de sodio | 40,66 | |
| Glicerina | 23,76 | |
| Sorbitol | 13,52 | |
| Sal yodada | 13,52 | |
| Aceite de Semilla de Perejil | 10,14 | |
| Pirofosfato Tetrasódico | 10,14 | |
| Sorbato de Potasio | 6,76 | |
| FD&C Azul # 1 | 6,76 | |
| FD&C Amarillo # 5 | 6,76 | |
| Mano de Obra | | 677,75 |
| Otros C y G de fabricación | | 108,47 |
| Costo de Venta por Unidad | | 1263,93 |
| Precio de Venta (25%) | | 1685,24 |

Elaboración: Autor y (Ortiz Mera, 2017, pág. 67)

El proceso de producción de los huesos de carnaza será el siguiente;



Elaboración: Autor y (Ortiz Mera, 2017, pág. 62)

Para la producción de huesos de carnaza se requiere la inversión de la siguiente maquinaria;



Molino industrial para carnes OMEGA TA-32

Valor: \$8.970.000 - Producción: 500 Kg/h



Mezcladora BBG MA-100

Valor: \$12.950.000 - Producción: 70-75 Kg/h



Túnel de secado caliente y frío para el producto.

Valor: \$13.587.997

Tomado: (BBG COLOMBIA , s.f.)

Por lo cual y para las dos estrategias propuestas, la inversión que se requiere para la compra del bombo de cangilones, molino industrial para carnes OMEGA TA-32,

mezcladora BBG MA-100 y el túnel de secado caliente y frío, es la siguiente

Compra de Maquinaria – Estrategias.

| Maquina | Valor con IVA |
|---|----------------|
| Bombo de Cangilones | \$ 71.000.000 |
| Molino industrial para carnes OMEGA TA-32 | \$ 8.970.000 |
| Mezcladora BBG MA-100 | \$ 12.950.000 |
| Túnel de secado caliente y frío para el producto. | \$ 13.587.097 |
| | \$ 106.507.097 |

Según una revisión de las tasas de interés ofrecidas por diferentes bancos se estableció que la más conveniente es la de Bancolombia, el préstamo será a término de 36 cuotas, cada una de \$3.754.999 con una tasa de 16,20% EA.

De la revisión a algunos procesos de la curtiembre y análisis a los costos de producción del año 2018, se realizó el diseño del Balanced Scorecard Ambiental a la curtiembre contemplando las perspectivas; financiera, procesos internos, aprendizaje y crecimiento, clientes y ambiental.

**BALANCED SCORECARD
AMBIENTAL**

Perspectiva Financiera.

En relación a la perspectiva financiera se elaboran indicadores en relación al margen de utilidad operacional, rentabilidad sobre ventas, margen bruto y oportunidad de nuevos ingresos, determinando la ponderación del año 2018 y una meta para el año 2020, es de tener en cuenta que la cifras proyectas para el 2020 contemplan las estrategias anteriormente enunciadas y lo identificado en la evaluación de la cadena de valor,

| Objetivo estratégico (Indicadores de eficiencia) | Indicador | Valor Año 2018 | Meta 2020 |
|--|-------------------------------|----------------|-----------|
| | Utilidad Bruta / Ventas Netas | 10% | 14% |

| | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--|--|
| Margen de Utilidad Operacional | Análisis | Las ventas disminuidas en el costo de ventas y gastos operacionales se obtienen un 10% de utilidad. | Se espera que las ventas disminuidas en el costo de ventas y gastos operacionales se obtengan una 14% de utilidad, según los cambios propuestos en la producción de la curtiembre. |
| Rentabilidad sobre ventas | Utilidad Neta / Ventas Netas | 7% | 9% |
| | Análisis | De las ventas disminuidas en costo de ventas, gastos operacionales y no operacionales e impuestos se obtiene un 7% de utilidad | Se espera que de las ventas disminuidas en costo de ventas, gastos operacionales y no operacionales e impuestos se obtenga un 9% de utilidad |
| | Ventas Netas - Costos de | 10% | 17% |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| Margen Bruto | Ventas / Ventas | | |
| | Análisis | De las ventas del periodo disminuidas en el costo de ventas se obtiene un 10% de utilidad. | Se espera que de las ventas del periodo disminuidas en el costo de ventas se obtenga un 17% de utilidad. |
| Oportunidad de nuevos ingresos | Ventas Netas de nuevos productos / Total Ventas Netas | - | 15% |
| | Análisis | Actualmente no se generan ingresos adicionales por venta de nuevos productos | En el año 2020 se espera una participación de 15% sobre las ventas netas totales de nuevos productos |

Perspectiva de Procesos Internos

En relación a la perspectiva de procesos internos se elaboran indicadores en relación al costo de producción bombo tradicional, desechos generados por pelo de los cueros totales producidos y capacitación a

colaboradores, determinando así la ponderación del año 2018 y una meta para el año 2020, es de tener en cuenta que la cifras proyectas para el 2020 contemplan las estrategias anteriormente enunciadas y lo identificado en la evaluación de la cadena de valor,

| Objetivo estratégico (Indicadores de eficiencia) | Indicador | Valor Año 2018 | Meta 2020 |
|---|--|--|--|
| Costo de Producción Bombo Tradicional | Costo de Producción del Bombo Tradicional / Costos de producción Totales | 54% | 56% |
| | Análisis | Los costos asociados al bombo tradicional para el lavado de cueros y demás procesos, representan un 54% del total de los | Los costos asociados al bombo tradicional para el lavado de cueros y otros procesos relacionados, representaran un 56% del total de los costos |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | costos de producción. | de producción, estos aumentaran proporcional a la producción, por lo que resulta importante el cambio del bombo a uno que optimice la utilización de recursos |
| Desechos Generados por pelo de los cueros totales producidos | Kg generados por pelo / Total Kg de desechos generados | 19% | 10% |
| | Análisis | Para el año 2018 de los desechos generados en la transformación de la piel a cuero, el pelo el cual es un | Se espera que para el 2020 el indicador sea de un 10% sobre el total de Kg generados en residuos, puesto que |

| | | | |
|------------------------------|---|--|--|
| | | desecho correspondió al 19% del total de los Kg generados en desechos | estos serán ubicados en empresas o lugares de producción de Abono |
| Capacitación a Colaboradores | Numero de Capacitaciones al año / Cuatro Capacitaciones al año (meta) | - | 33% |
| | Análisis | En el año 2018 no se realizaron capacitaciones en nuevas técnicas de fabricación del sector. | Se espera que para el 2020 se realicen 1 de las 3 capacitaciones que se tiene como meta hacer en el año. |

Aprendizaje y Crecimiento.

En relación a la perspectiva de aprendizaje y crecimiento se elaboran indicadores en relación al Costo de Producción Bombo

Cangilones Vs Bombo Tradicional, Costo de Producción Bombo Cangilones y Recuperación de desecho en la Operación, determinando así la ponderación del año 2018 y una meta para el año 2020, es de tener en cuenta que la cifras proyectas para el 2020 contemplan las estrategias anteriormente enunciadas y lo identificado en la evaluación de la cadena de valor,

| Objetivo estratégico (Indicadores de eficiencia) | Indicador | Valor Año 2018 | Meta 2020 |
|---|--|--|---|
| Costo de Producción Bombo Cangilones Vs Bombo Tradicional | 1-(Costos de producción Bombo Cangilones / Costos de producción Bombo Tradicional) | - | 12% |
| | Análisis | Actualmente se utiliza el Bombo Tradicional. | Para el año 2020 el bombo de cangilones le permitirá a un 12% de reducción en los costos de producción. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|
| Costo de Producción Bombo Cangilones | Costo de Producción del Bombo Cangilones / Costos de producción Totales | - | 43% |
| | Análisis | Actualmente se utiliza el Bombo Tradicional. | Los costos asociados al bombo de cangilones para el lavado de cueros y otros procesos relacionados, representan un 43% del total de los costos de producción a comparación del bombo tradicional que corresponde al 56% del total de los costos de producción. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Recuperación de desecho en la Operación | Desechos recuperados utilizados en la Operación / Total de Desechos Generados | - | 39% |
| | Análisis | La curtiembre las tripas generadas y recortes los comercializa a empresas productoras de gelatina, juguetes de animales y jabones | En la implementación de la producción de huesos de carnaza genera un recuperación de residuos en la operación de del 39% |

Perspectiva Clientes.

En relación a la perspectiva de clientes se elaboran indicadores en relación a la satisfacción de clientes actuales y crecimiento de clientes, determinando así la ponderación del año 2018 y una meta para el año 2020, es de tener en cuenta que la cifras proyectas para el 2020 contemplan las estrategias anteriormente enunciadas y lo identificado en la evaluación de la cadena de valor,

| Objetivo estratégico (Indicadores de eficiencia) | Indicador | Valor Año 2018 | Meta 2020 |
|--|--|---|--|
| Satisfacción de clientes Actuales | Número de clientes Satisfechos / Número total de Clientes | 73% | 93% |
| | Análisis | De 15 clientes de la curtiembre a cierre de 2018 los clientes satisfechos son 11. | Se espera que de los 15 clientes, el número de clientes satisfechos en el 2021 sean 14 es decir el 93% |
| Crecimiento de Clientes | Número de clientes actuales / Número de clientes esperados | - | 47% |
| | Análisis | Actualmente el número de clientes de la curtiembre son 15 que alrededor | Se esperan 17 clientes adicionales lo cual permitirá un crecimiento del 47% |

| | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| | | compra n 50 unidades de cuero | |
|--|--|-------------------------------|--|

Ambiental.

En relación a la perspectiva ambiental se elaboran indicadores en relación a la Consumo de agua Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones, Consumo de energía Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones, Consumo de Materia Prima Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones y Recuperación de desechos, determinando así la ponderación del año 2018 y una meta para el año 2020, es de tener en cuenta que la cifras proyectas para el 2020 contemplan las estrategias anteriormente enunciadas y lo identificado en la evaluación de la cadena de valor,

| Objetivo estratégico (Indicadores de eficiencia) | Indicador | Valor Año 2018 | Meta 2020 |
|--|--|----------------|-----------|
| | Consumo Agua x 1m ³ Bombo Cangilones / Consumo Agua x 1m ³ | - | 45% |

| | | | |
|---|--|--|---|
| Consumo de agua Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones | Bombo Tradicional | | |
| | Análisis | Actualmente se utiliza el Bombo Tradicional. | Para el año 2020 se espera que se realice compra del bombo de cangilones, el cual le permitiría un 45% de ahorro en el consumo de agua. |
| Consumo de energía Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones | Consumo energía x kWh Bombo Cangilones / Consumo energía x kWh Bombo Tradicional | - | 53% |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | Análisis | Actualmente se utiliza el Bombo Tradicional. | Para el año 2020 se espera que se realice compra del bombo de cangilones, el cual le permitiría un 53% de ahorro en el consumo de energía. |
| Consumo de Materia Prima Bombo Tradicional Vs Bombo de Cangilones | Consumo de Materia prima / Consumo energía x kWh Bombo Tradicional | - | 15% |
| | Análisis | Actualmente se utiliza el Bombo Tradicional. | Para el año 2020 se espera que se realice compra del bombo de cangilones, el cual le permiti |

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| | | | ría un 15% de ahorro en el consumo de materia prima e insumos. |
| Recuperación de desechos | $\frac{\text{Kg de desechos (carnaza recuperada)}}{\text{Kg Total de Producción}}$ | - | 20% |
| Análisis | Actualmente no se reutiliza la carnaza para la producción de huesos de perro | Se espera que para el año 2020 la carnaza que representa un 20% del total de Kg producidos en cuero, estos entonces sean utilizados para la elaboración de huesos de | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | perro, lo cual permitirá generar menos desechos y abrir la venta de un nuevo producto |
|--|--|--|---|

Discusión

Los resultados obtenidos derivados de la pregunta de investigación logran evidenciar que la herramienta propuesta resulta óptima para identificar falencias, debilidades, amenazas y oportunidades, además que en conjunto, una revisión a la cadena de valor contribuirá a los procesos y en los que se considere relevante la construcción de indicadores para evaluar el desempeño y como este puede ser mejor. En la curtiembre, en base a los indicadores generados, con la implementación del bombo de cangilones utilizado en la operación para baños que confiere las características necesarias para el producto final, permitirá un ahorro en consumo de agua del 45%, de energía del 53% e insumos del 15%, por otro lado

también la producción de huesos de carnaza para perro hará que se mitigue la generación de desechos en un 20% y sean reutilizados en la operación.

Lo anterior dará como resultado una rentabilidad sobre ventas (utilidad neta/ventas netas) del 9% en el año 2020, dos puntos superiores al año 2018, un margen de utilidad operacional (utilidad bruta/ventas netas) del 14% en el año 2020 en comparación al 10% que se obtuvo en el 2018, un margen bruto (ventas netas - costos de ventas/ventas) del 17% en el año 2020 en relación al 10% obtenido en el año 2018, además de un oportunidad de nuevos ingresos (ventas netas de nuevos productos/total ventas netas) del 15% en el año 2020 por la venta de este nuevo producto y un crecimiento en clientes en un 47%. Además en el año 2018 los costos asociados al bombo tradicional en relación a los costos totales fueron del 54% en comparación al bombo de cangilones que sería del 43% en relación a los costos totales en el año 2020.

Para el desarrollo de los índices anteriores, proyectados para el año 2020, se requiere una inversión de \$106.507.097, préstamo que según una revisión en las diferentes entidades financieras se concluye que Bancolombia es

una buena opción, con una tasa EA del 16,20%, en un plazo de 36 meses y una cuota \$3.754.999, lo que en relación a los beneficios obtenidos en términos financieros, en cumplimiento al marco legal del sector y en implementación de la ISO 14000, resulta conveniente para continuar en el mercado acorde a las estrategias actuales encaminadas a ser ambientalmente sostenibles.

En relación a los resultados obtenidos en investigaciones afines, Wang, Steve H, en su artículo; uso de Balanced Scorecard para la fabricación centrada en el diseño sostenible, destaca la importancia de la sostenibilidad como pilar en la producción de una organización con el fin de crear ventajas competitivas para el futuro, en el desarrollo de nuevos productos, en esta investigación se definen los principales indicadores de la sostenibilidad corporativa para el desarrollo del Cuadro de Mando Integral y como resultado un método para evaluar los factores de ponderación entre las perspectivas reconocidas y los indicadores utilizados para evaluar cada pilar (Wang, Shu-Ping, Williams, Koo, & Qu , 2015, pág. 2), pero a diferencia los resultados obtenidos en la presente investigación, es que está, esta aplicada al sector de las curtiembres como

alternativa a la mitigación del impacto ambiental que generan con su actividad económica.

En el artículo; un cuadro de mando integral medioambiental para la medición del rendimiento de la cadena de suministro, (Ferreira, C, & Azevedo, 2016), menciona que las empresas necesitan sobresalir en muchas áreas para lograr destacar, junto con la presión impuesta por los reguladores y los clientes con respecto a los problemas de sostenibilidad, lleva a las empresas entonces a abordar la sostenibilidad de manera integrada en todos los procesos de gestión.

El propósito del documento de (Ferreira, C, & Azevedo, 2016) fue sugerir un modelo para la evaluación del desempeño ambiental de una cadena de suministro, basado en cuatro perspectivas utilizadas en el cuadro de mando integral, los indicadores de desempeño se proponen basados en la operación de la organización, en el que el diseño/metodología/enfoque: pretenden un nuevo modelo para evaluar el desempeño ambiental de la cadena de suministro, basado en una revisión de la literatura sobre modelos para la gestión del desempeño ambiental, en relación a la presente investigación se realizó una evaluación a la cadena de valor de la

curtiembre para identificar falencias dentro de la misma, de esta manera generar estrategias y los indicadores adecuados, pero con la diferencia que se incluye una quinta perspectiva: la ambiental.

Otro artículo a citar, titulado; el desarrollo de un marco sostenible de cuadro de mando integral (Ioannis Nikolaou, 2012), en el que exponía que esta herramienta se ha considerado recientemente una alternativa adecuada para evaluar y diseñar, por un lado, el cuerpo teórico de la literatura proporciona lineamientos normativos de cuadro de mando integral sostenible para indicar "lo que se debe medir" o "qué se debe hacer", para que las empresas mejoren su desempeño de sostenibilidad y por otro lado los desafíos que enfrentan en su esfuerzo a adoptar los marcos normativos propuestos, lo que en relación era un objetivo a realizar en la presente investigación, que por medio de un mejor desempeño corporativo en la producción y estrategias con iniciativa a una mejor utilización de recursos e insumos con miras también financieras, les permitiera al sector de las curtiembres y en especial a la que se aplicó la investigación, cumplir con el marco legal y finalmente obtener la licencia ambiental que actualmente, el Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, exige para seguir operando en la actividad comercial de transformación de cueros.

Por último desde el componente Uniminuto, la propuesta está enmarcada en la responsabilidad social para implementar acciones que permitan un cambio positivo en el desarrollo económico de las curtiembres del barrio San Benito de la localidad de Tunjuelito. La línea de investigación de contabilidad y consecuencias ambientales de la cultura, tiene como propósito exponer y explicar la importancia de cuantificar, revelar el uso de recursos y afectaciones que generemos al entorno en miras de que las actividades comerciales, de producción y sociales, etc., sean sostenibles y así lograr la conservación del medio ambiente mitigando el impacto.

El Balanced Scorecard Ambiental resultaría una herramienta de control pertinente para **industrias químicas**, que utilizan una amplia gama de recursos como combustibles sólidos, gaseosos, líquidos, sales, productos vegetales y animales, dentro de su portafolio los productos más comunes que proporciona son explosivos,

plásticos, gomas, caucho, detergentes, etc., también tenemos las **industria de los colorantes**, quien diariamente produce una enorme cantidad de aguas residuales sin tratar que son liberadas en lagos y ríos, y por otro lado tenemos el **refinado de petróleo**, esta industria no sólo se dedica a explotar un recurso no renovable, sino que es propensa a accidentes que dañan terriblemente los ecosistemas. (Olivera, 2013, pág. 6), estos podrían ser posibles escenarios para lograr una cuantificación de aquellos recursos que se utilizan sin medida adecuada o que son afectados sin las precauciones pertinentes.

También resultaría interesante realizar un estudio de sistema para recolección de agua lluvia para las curtiembres de la localidad de Tunjuelito, esto permitirá una menor utilización del acueducto de Bogotá.

En fin, existen varios y variados campos de acción en el cual esta línea de investigación realizaría reformas significativas en algunas industrias de alto impacto ambiental y que por medio de herramientas adecuadas se lograrían identificar la causa problema y a su vez soluciones económica y ambientalmente sostenibles.

Conclusiones.

Basado en la investigación realizada, se puede concluir que el negocio de las curtiembres es un sector sensible a los dictámenes de las entidades gubernamentales, por lo cual el acogerse a un nuevo sistema de negocio es fundamental para permitir que su actividad económica continúe en funcionamiento y permita el libre desarrollo de la misma.

El análisis FODA permitió identificar que la curtiembre en cuestión, tiene experiencia en el sector, a pesar de que genera un impacto ambiental importante, produce productos de calidad, con los acabados adecuados y como es sabido esta estratégicamente ubicado, dentro de lo que se consideró como debilidades, se evidencio la poca implementación de nuevas tecnologías ofrecidas por el mercado para la actividad económica, poca capacitación en el personal de producción a razón de que esta organización es familiar, por lo cual algunos procesos son realizados a tradición y con conocimientos empíricos, poca predisposición al cambio, el manual de funciones y de procesos de producción carece de estructura, además la curtiembre no está alineada como corresponde al marco normativo relacionado.

Esta situación enunciada no garantiza a su vez la implementación de mejoras continuas a la gestión medio ambiental que exige la ISO 14000 y 14001, por lo que la mejora de estas debilidades permitirán competitividad en el mercado y en efecto permanecía, el análisis de costos y de desechos generados como oportunidad, permitió generar estrategias como la inversión del cambio del bombo tradicional al bombo de cangilones y la producción de huesos de carnaza para perro con el objetivo de disminuir los índices de generación de desechos y también mayores ingresos.

En la evaluación a la cadena de valor, en el proceso de operaciones, se logró establecer estrategias para la gestión de prácticas medio ambientales, mantenimiento preventivo, mantenimiento de maquinaria, consumo de agua, llenado de los bombos, sistema de recolección de aguas, tratamiento de aguas residuales, en el proceso de gestión de recursos humanos, se generaron estrategias en relación a selección de personal: técnicas de búsqueda y contratación, capacitación continua a empleados en procesos de producción, motivación y evaluación de desempeño, en tecnología e innovación, se lograron estrategias encaminadas a

modificación de equipos y/o maquinaria y desarrollo de nuevos productos derivados de la actividad económica, en residuos se dieron estrategias enfocadas a separación, reusó y reutilización y cuantificación de generación de recursos y por último a insumos la cuales fueron estrategias orientadas a la calidad de la materia prima, almacenamiento, compra y administración de materia prima, todo esto permitió que la curtiembre dimensionara la importancia de hacer implementación del Balanced Scorecard y esto cómo podía repercutir de manera satisfactoria en el desempeño operacional y financiero de la organización.

Se destaca la importancia del Balance Scorecard Ambiental dentro de la curtiembre como herramienta de control desde cinco perspectivas: financiera, procesos internos, aprendizaje y crecimiento, clientes y ambiental, de manera que esta revisión genere indicadores y finalmente planes de acción para mejorar el rendimiento actual, ser competitivos en el sector y económicamente sostenibles, dentro de la perspectiva financiera, indicadores como margen de utilidad operacional, rentabilidad sobre ventas, margen bruto y oportunidad de

nuevos ingresos arrojaron valores favorables como se evidenció en los resultados.

Se logró establecer una solución para mitigar en gran medida el impacto ambiental generado por esta industria por medio de la implementación de maquinaria nueva, o por buenas prácticas en el manejo de recursos, con el modelo propuesto se podría llegar a generar un ahorro del **45%** de agua, **53%** de energía y un **15%** en materia prima.

La producción de huesos de carnaza como nuevo producto al portafolio de la curtiembre, permitirá aumentar los ingresos de la empresa en aproximadamente **\$ 240.581.879** anuales antes de impuestos, haciendo uso provechoso de la carnaza extraída de las pieles, por tanto la inversión inicial podría ser recuperada en menos de un año, y posteriormente generar ganancias al negocio.

En caso tal que la curtiembre logre realizar las propuestas generadas en este proyecto la curtiembre llegaría a generar un **15%** más de ingresos en el primer año de implementación, que podría traducirse en incentivos tributarios en caso que la secretaria de ambiente los apruebe por mejora en el manejo ambiental.

Referencias

Arango Escobar, C., & Alzate Tejada, A. (2004). *Centro Nacional de Producción más limpia*. Obtenido de <http://www.sirac.info/curtiembres/html/Archivos/Publicaciones/>

Avendaño Triana, A. M. (2014). *Vision ambiental en el campo contable*. Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12237/ENSAYO_CONTABILIDAD%20AMBIENTAL_ADRIANA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chávez Porras, Á. (8 de Octubre de 2010). Descripción de la Nocividad del cromo proveniente de la industria curtiembre y de las posibles formas de removerlo. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(17), 41-50.

Contreras Sierra, E. (julio-diciembre de 2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*, 152-181. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/646/64629832007.pdf>

Costa, C., Dominguez, J., Hernandez, J., Leiva, A., & Verdu, F. (2017). *Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard)*. Obtenido de <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/>

MAES-

03/Unidad4/Cuadro_de_Mando_Integral_(Balance%20Scorecard).pdf

DAMA - Departamento técnico administrativo del medio ambiente - IDEAM - Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. (28 de Diciembre de 2010). *VI Fase de Seguimiento de Efluentes Industriales y Corrientes Superficiales de Bogotá D.C.* Obtenido de http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=d9f9aa45-8f74-4f56-99ba-2836cffb8983&groupId=10157

FERREIRA, L., SILVA, C., & AZEVEDO, S. (2016). Un cuadro de mando integral medioambiental para la medición del rendimiento de la cadena de suministro. (C. 4. times, Ed.) (*Env_BSC_4_SCPM Benchmarking, XXIII*, 1398-1422.

Gonzalez Serrano, J. O. (2014). La quinta perspectiva del Cuadro de Mando Integral “El medioambiente”. *Revista Universitaria RUTA*, 16(1), 45-50.

JOHNSON, S. (1998). Identificación y selección de indicadores de desempeño ambiental: aplicación del enfoque de cuadro de mando integral. *Corporate Environmental Strategy*, V, 34-41.

JOURNEAULT, M. (2016). El cuadro de mando integral en apoyo de las estrategias

corporativas de sostenibilidad. *Journal of Environmental Management*, 214-229.

Kaplan, R., & Norton, D. (2005). *EL BALANCED SCORECARD*. Obtenido de http://www.bsconsultores.cl/descargas/B.16%20MEDICIONES_IMPULSAN%20EL%20DESEMPEO.pdf

MARN, M. d. (16 de Abril de 2010). Obtenido de <http://www.marn.gob.sv/>.

Méndez Pampin, R. (2007). *Producción limpia en la industria de*. España: Coruña España.

Metropolitana, C. N.-R. (1999). Obtenido de http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf

Ministerio de Ambiente. (2010). Obtenido de Estudio de Potencialidades impactos ambientales y vulnerabilidad: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART11.pdf>

Nadia, R. (2005). Integración de indicadores de desempeño ambiental en Balanced Scorecard para activar el rol de la organización en el desarrollo sostenible. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, Vol. 21 Issue: 2, 1-34.

Orozco Zabala, M. (27 de Mayo de 2019). *CONtextoganadero. una lectura rural de la realidad colombiana*. Obtenido de

<https://www.contextoganadero.com/reportaje/en-2019-industria-del-cuero-solo-ha-crecido-09-segun-presidente-de-acicam>

OSTOICH, M., CARCERERI, M., & BARBARO, J. (2002). Monitoreo de sedimentos fluviales: impacto de las descargas de curtiembres. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 24 Issue: 4, 477-49.

Remacha, M. (2017). *Medioambiente: desafíos y oportunidades para las empresas*. Madrid: Càtedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa.

Revista Ambienta Catorce 6. (27 de Setiembre de 2018). Obtenido de <https://www.catorce6.com/denuncia/16121-en-gran-operativo-policia-cierran-50-curtiembres-que-vertian-cromo-y-otros-residuos-a-la-red-de-alcantarillado-de-bogota>

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. (2015). Obtenido de Guía de producción más limpia: <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3987253/Gu%C3%ADa+de+producci%C3%B3n+m%C3%A1s+limpia+para+el+sector+curtiembres+de+Bogot%C3%A1.+Enfoque+en+vertimientos+y+residuos.pdf>

Tejada, A. M. (26 de julio de 2008). Obtenido de

<http://www.tecnologiaslimpias.org/Curtiembre/res/>

Vásquez Daza, L. (2012). *Las Curtiembre en el Barrio San Benito de Bogotá*. Obtenido de

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/2144/VasquezDazaLucinio2012.pdf>

Vitousek, P. (2012). *¿Qué es la crisis ecológica?* Obtenido de <http://ideaa.eu/ecologia-religione/que-es-la-crisis-ecologica/>

Zeynep, K. (2016). El Quinto Pilar del Balanced Scorecard: Sostenibilidad. 2.