

# Criterios de implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio Sector Ganadero

DIPLOMADO EN GERENCIA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN EN SEGURIDAD, SALUD, AMBIENTE Y CALIDAD –HSEQ INTEGRANTES: Diana Lucia Jaramillo Arenas – Ana Liset Portillo – María del Carmen Ortega

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 27, 2019 04:25PM

## RESUMEN EJECUTIVO

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 02:46PM

La organización elegida y que permitió realizar el estudio de caso Unad, se dedica a la ganadería de producción de leche. Dentro de las multiplex actividades que se desarrollan en las instalaciones, la seleccionada fue el ordeño, que es uno de los tantos componentes del proyecto de ganadería de leche de esta organización.

La organización se encuentra en el departamento de Nariño, corregimiento de Obonuco, a una altura aproximada de 2.800 msnm, y una temperatura media de 12°C, a 10 minutos de la ciudad de Pasto.

El proyecto de ganadería de leche cuenta actualmente con 256 bovinos entre terneros, vacas en producción y vacas que no están en producción. La visita se realizó el 13 de noviembre y a esa fecha la organización contaba con 96 vacas en producción.

La Revisión Ambiental Inicial (RAI) se enfocó en la actividad o rutina de ordeño y el funcionamiento del sistema, se realiza dos veces al día de manera mecánica, sistematizada y no convencional, como lo hacen la mayoría de los productores en la región. Esta revisión también abarcó las rutinas de mantenimiento del sistema, la limpieza, la calibración de los equipos; igualmente se verificó los registros que maneja el personal, el volumen de leche producido por cada animal y el registro de leche destinado para consumo de terneros. En cuanto a temas relacionados con la ISO 45000:2018, se realizó una verificación de los protocolos que manejan en las diferentes labores, la asepsia, el uso de elementos de protección personal y el auto cuidado, y dentro de los temas relacionados con la ISO 14001:2015, se realizó una profundización en aspectos ambientales el consumo de agua, energía, manejo de vertimientos y de residuos sólidos.

## CONTEXTO GENERAL DEL SECTOR PRODUCTIVO

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 02:49PM

Dentro del sector productivo de ganadería de leche, una de las actividades más relevantes es la rutina de ordeño. De acuerdo con Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las

Actividades Económicas, Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C., del DANE, esta actividad económica se clasifica de la siguiente manera:

**Grupo: 014**\_Ganadería.

**Clase: 0141**\_Cría de ganado bovino y bufalino. Esta clase incluye “La producción de leche cruda de vaca y de búfala”

Cabe aclarar que, de acuerdo con lo estipulado en el documento del DANE, cada municipio realiza su adaptación de la clasificación siguiendo estos códigos, sin embargo, mencionamos los códigos estandarizados CIU que estipula el DANE. (4)

Sin duda, en la ganadería de leche, una de las fases más relevante es la actividad del ordeño.

De ella obtienen los resultados cuantitativos y cualitativos del trabajo realizado previamente en otras actividades como el manejo del ganado, el suministro de insumos como alimentos y medicamentos, el mejoramiento genético, sanidad animal, entre otros, lo anterior, enfocado en la productividad de leche. Es decir, toda esta inversión se debe reflejar finalmente en el incremento del volumen y mejoramiento de la calidad de leche producida de tal manera que sea una actividad rentable y que indique que se está dando un manejo adecuado en todos los componentes de la ganadería lechera.

### Requerimientos del sector:

**Infraestructura:** Predio, sistema de manejo de efluentes (estercolero), sala de ordeño.

**Maquinaria y equipos:** Sistema de ordeño compuesto por bomba de vacío y de agua, tuberías, ordeñadora o pezoneras, jarras de recibo de leche, reguladores de vacío, medidores de leche y tanque de refrigeración. Adicional a la actividad.

**Insumos:** Agua, energía eléctrica, forraje, sal mineralizada, medicamentos veterinarios, detergente alcalino, detergente ácido y cloro.

**Recurso humano:** Vaqueros, Veterinario, profesionales de apoyo.

**Animales:** Ganado bovino.

La actividad de ordeño se lleva a cabo en dos estructuras, una abierta sin techo donde el operario o vaquero traslada los animales desde los lotes hacia el patio de espera, inicialmente suministrando sal mineralizada o forraje por alrededor de 10 a 15 minutos a las vacas, posteriormente ingresan por grupos de 18 animales a la sala de ordeño, cuya estructura es cerrada bajo techo y cuenta con dos pasillos hechos con barras metálicas donde se encuentran los extractores mecánicos de leche, los cuales son conectados a las ubres de las vacas por los operarios para la succión de leche, que es transportada y recolectada hacia el tanque de vacío y finalmente hacia el tanque de enfriamiento. La leche es vendida a un proveedor que la recoge cada 2 días y otra parte es destinada al consumo de terneros.

Terminada la labor de ordeño, se realiza una limpieza del establo, la sala de ordeño con agua a presión, y a los implementos del sistema de ordeño, el efluente resultante de estas actividades se conduce directamente al estercolero, donde se almacena y es utilizada para fertirriego de los potreros. El lavado del tanque de enfriamiento se realiza de manera automática, para lo cual se adiciona detergente alcalino, detergente ácido e hipoclorito con el fin de remover las grasas y proteínas de leche que quedan adheridas en su cubierta, igualmente, esta agua se vierte directamente al estercolero.

La fuente de agua de la cual se abastece la organización y el área de ganadería es una fuente superficial, la cual abastece también a la población del corregimiento. En cuanto al volumen de consumo, todas las actividades de ganadería demandan alrededor de 6000 l/día de agua, incluido el consumo de los animales, de esta cantidad, alrededor de 1800 l/día se destinan para las actividades de ordeño anteriormente mencionadas que son el lavado de pezoneras, equipo de ordeño, tanque frío, sala o patio de espera y sala de ordeño, actividades que más demandan consumo de agua.

Cabe resaltar que, como actividad complementaria de la actividad productiva de la ganadería de leche, posterior a la actividad de ordeño, es el proceso de venta; al momento de que el proveedor llega a hacer cargo del producto, se hace una muestra de patio, la cual consiste en tomar una muestra del tanque frío de alrededor de 5 litros de leche y se mide su densidad con un densímetro, igualmente se almacena en un tubo falcón un poco de la muestra, a lo cual se le denomina contramuestra. Los demás estudios físico-químicos son realizados por el proveedor en sus instalaciones como control interno.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL SECTOR

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 04:38PM

Como grupo, realizó la visita a la organización elegida, enfocándonos en el sector productivo de ganadería de leche,

específicamente para la actividad de ordeño y todos los procesos asociados a esta actividad.

Acorde a la descripción realizada anteriormente, se identificaron algunas problemáticas ambientales en el recurso agua, suelo y aire. Como primera medida, identifica aspectos ambientales asociados a la actividad ya continuación se relaciona con aspectos ambientales propios de este sector como:

**Emisión de gas metano:** Los rumiantes son grandes contribuyentes al calentamiento global y cambio de la capa de ozono, debido a la emisión de altas cantidades de gases a la temperatura, como el gas carbónico y el metano producido por procesos fermentativos del alimento que ingresa al rumen de estos animales. El metano es un potente gas con efecto invernadero que contribuye aproximadamente el 18% del calentamiento global; "Kurihara et al (16) y Johnson y Johnson (13), señalan las emisiones de gas metano por el ganado bovino, están estimadas en 58 millones de toneladas / año, lo que representa el 73% del total de emisiones (80 millones) de todas las especies domésticas. McCaughey et al (18) y Moss et al (22) indican que los animales domésticos, principalmente el ganado bovino es responsable de aproximadamente el 15% de la producción de metano global " (5)

**Alto consumo de agua:** El agua es uno de los principales factores en el bienestar del ganado bovino, ya que proporciona una buena operación de sus funciones fisiológicas, un buen estado sanitario de los animales y, por ejemplo, un buen nivel de producción. De acuerdo con datos suministrados por la FAO, un ternero debe consumir diariamente el 10% de su peso sin considerar el agua de la leche. Los bovinos de engorde y los toros deben consumir del 8 al 10% de su peso en agua Ej. Un novillo de 400 Kg. (40 l / día.). Una vaca en producción puede consumir entre 3,8 y 5 litros de agua al día por cada litro de leche producida, es decir, una vaca que produce 40 l de leche debe consumir alrededor de 200 l / día. Teniendo en cuenta estos datos y los proveedores por el profesional encargado del área de ganadería de la organización "AGRO", (6)

**Consumo de energía:** Apoyados en registros aportados por personal de la organización, el área de ganadería tiene un consumo de energía en el mes de octubre con 9717,4 kW y el costo de \$ 505,48, obteniendo una factura por valor de \$ 4.911 . 951. Promediando el consumo en lo que va del año 2019, podemos ver la tabla 2:

**Degradación del suelo:** En cuanto al uso del suelo, se parte de la base que la ganadería es una de las actividades pecuarias que más impacta al suelo, debido a la tala de árboles que se realiza para la adecuación de terrenos para la estancia de ganado y siembra de forrajes e igualmente la compactación del suelo debido al peso y recorrido continuo de los animales.

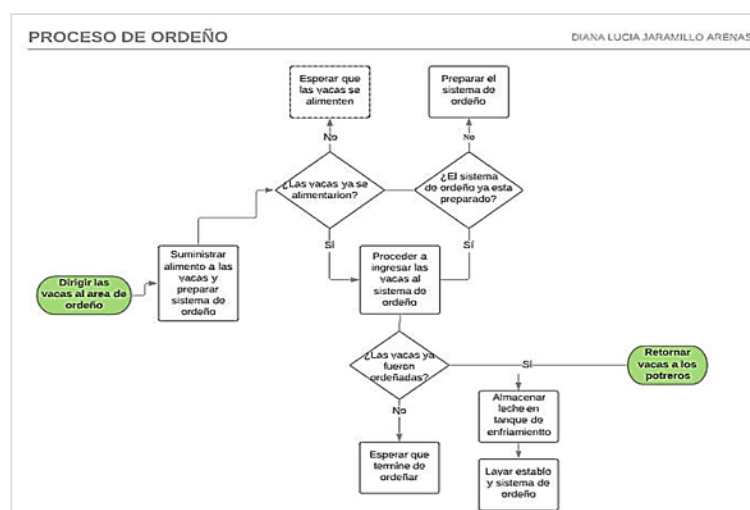
**Vertimientos:** Para la actividad de ordeño, podemos resaltar el mecanismo de aprovechamiento del agua tratada en el estercolero, la calidad es considerada como

fertirriego en los lotes de forraje, sin embargo, es de considerar de lo que se requiere hacer un tratamiento a parte del vertimiento obtenido en el lavado del tanque frío o de reducción ya que estos vertidos contienen residuos de cloro que contienen un tratamiento especial antes de ser dirigido al estercolero.

**Residuos sólidos:** Representación por consumo de material de uso diario como guantes, tapa bocas, insumos y medicamentos de uso veterinario, estos se encuentran en la sala de ordeño en la estructura cerrada. Sin embargo, se requiere hacer una mejor separación de los mismos de acuerdo a su naturaleza y peligrosidad.

## DIAGRAMA DE FLUJO

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 03:53PM



## ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 04:00PM

ACTIVIDAD/ETAPA	Aspectos Ambientales identificados	Impactos Ambientales identificados
Preparación de sendero y traslado de animales	Uso del suelo para la Ganadería	- Compactación del suelo. - Pérdida de flora y fauna nativa. - Suelos infértiles
	Tala de Árboles para la Actividad Ganadera.	- Pérdida de nutrientes del suelo. - Disminución del volumen de agua de las fuentes de hídricas. - Pérdida de la fauna silvestre - Problemas de calentamiento Global
Animales en patio de espera.	Generación de estiércol.	- Contaminación del aire por emisión de gas metano. - Disminución de la capa de ozono. - Generación de malos olores.
Preparación y encendido de equipo de ordeño	Consumo de energía eléctrica.	- Agotamiento del recurso hídrico. - Contaminación del aire por generación de gases efecto invernadero.
Ingreso de animales a la sala de ordeño e inicio de ordeño	Consumo de energía eléctrica.	- Agotamiento del recurso hídrico. - Contaminación del aire por generación de gases efecto invernadero.
	Generación de estiércol.	- Contaminación del aire por emisión de gas metano. - Disminución de la capa de ozono. - Generación de malos olores.
	Emisión de ruido.	- Contaminación acústica.
Retorno de animales a los potreros.	Uso del suelo.	- Compactación del suelo. - Pérdida de flora y fauna nativa.
	Deforestación.	- Pérdida de nutrientes del suelo. - Disminución del volumen de agua de las fuentes de hídricas.
Lavado de instalaciones y equipo de ordeño.	Consumo de energía eléctrica.	- Agotamiento del recurso hídrico. - Contaminación del aire por generación de gases efecto invernadero.
	Consumo de agua.	- Agotamiento del recurso hídrico. - Contaminación del agua. - Aumento del volumen de agua a tratar.

## ALCANCE

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 07:27PM

El Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO 14001: 2015, es aplicable a todas las actividades específicas del proyecto de ganadería de leche comercial que lleva un cabo en las instalaciones de la organización.

Para la implementación, se contemplan cuestiones externas e internas de la organización a partir de la elaboración y análisis de una matriz DOFA para la actividad productiva de ganadería de leche. Analice cuestiones internas como la estructura de la organización, objetivos estratégicos de la alta dirección, formación del personal, política de calidad, entre otros; y dentro de las dudas externas, tiene en cuenta el clima, situación legal y reglamentaria del sector productivo, competitividad, proveedores, clientes, entre otros. Además se contemplan las actividades propias del sector como son el mantenimiento y cuidado del ganado, producción de leche, mejoramiento genético y variables ambientales asociadas al proyecto.

Dentro de la planificación del SGA para la organización, se tiene presente los requisitos, necesidades y expectativas de las partes involucradas por proveedores, clientes, empleados, directivos y comunidad del sector. Además, se integran los requisitos legales y de otro tipo, los cuales son soportados, revisados, documentados y requeridos por el departamento jurídico y la dirección administrativa de la organización.

Las unidades que conforman la organización son: la administración, la encargada de los trámites de adquisición de insumos, las ventas y la contratación de personal, la unidad técnica relacionada con la asistencia veterinaria y operativa. En cuanto a los límites físicos, las instalaciones de la organización son idóneas para el funcionamiento de sus actividades.

La organización tiene la capacidad de ejercer autoridad e influencia para desarrollar y ajustar su SGA, a través de la definición de relaciones relacionadas al mismo, en sus diferentes apartados, las actividades de los sectores que controlan o no en este SGA.

## LEGISLACIÓN AMBIENTAL APPLICABLE

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 28, 2019 07:32PM

MATRIZ NORMATIVA LEGAL			
Actividad / Etapa	Normatividad y artículos	Descripción	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Ganadería lechera	Decreto 3930 de octubre 25 de 2010/ Artículo 9.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	Debe hacer un estudio estricto del uso real y total del agua que demanda toda la actividad y hacer una solicitud de concesión de aguas ante la corporación autónoma regional.
	Decreto 1594 de 1984/ Capítulo III/ Artículo 41.	Usos del agua y residuos líquidos.	La organización debe realizar un análisis inicial de los parámetros fisicoquímicos del agua destinada para el ganado y según los resultados, así mismo implementar un sistema de tratamiento de tal manera que cumpla con los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para uso pecuario.
	Ley 430 de 1998/ Capítulo II/ Artículo 8.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	Realizar una matriz de los insumos que utiliza la actividad y categorizarlos según su toxicidad y peligrosidad para así mismo establecer mecanismos de manejo y disposición final de los mismos.
	Decreto 2811 Del 18 de diciembre de 1974/ Artículo 41/45	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Estar pendientes de la declaración de existencia de enfermedades bovinas y tomar o acatar las medidas de prevención y sanitarias estipuladas por las autoridades correspondientes. Acatar lo establecido en la ley de acuerdo con el aprovechamiento de los recursos naturales.
	Ley 79 de 1986/ Artículo 1.	Por la cual se provee a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones.	Declarar las áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua.
	Ley 373 de 1997/ Artículos 1 al 8.	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	Implementación de un programa interno del uso eficiente y ahorro del agua.

## CICLO PHVA

MARIAORTEGARBOLEDA1 NOV 29, 2019 09:37AM

Basados en el objetivo y campo de aplicación de la norma ISO 14001:2015 que es “especificar los requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental que una organización puede usar para mejorar su desempeño ambiental...” “que busque gestionar sus responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuya al pilar ambiental de la sostenibilidad” (13), para la

organización de estudio de caso elegida que desea iniciar un proceso de implementación del estándar ISO 14001:2015, es de tener presente, que el desarrollo de un SGA para una organización, ligado a los requisitos establecidos por la norma, se fundamenta en el modelo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), el cual proporciona un proceso interactivo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. En conclusión, es el modelo PHVA la herramienta usada por las organizaciones para poder llevar a buen término el cumplimiento de los requisitos de estándares, en este caso, ambiental.

Para la organización de estudio de este caso, pudimos determinar que hay un par de aspectos que requieren la aplicación de una mejora continua de tal manera que cumpla, no solo con los requisitos del estándar normativo, sino también con su objetivo.

Los dos aspectos detectados en la organización corresponden al consumo de agua y consumo de energía eléctrica. Se considera que son aspectos que requieren de una mejora continua, ya que, durante la visita realizada, se pudo detectar que, aunque normalmente la actividad económica de ganadería de leche demanda un gran consumo de agua y de energía (este último en aquellas organizaciones que manejen sistema de ordeño mecánico y sistematizado), hay posibilidad de implementar acciones que permitan el ahorro de estos recursos, como es la implementación de medidores de agua, aumentar la presión del agua usada para el lavado, de tal manera que sea rápido y eficaz, permitiendo usar menos agua en esta labor, apagar equipos que no estén en funcionamiento, publicar y exponer la política ambiental de la organización a los colaboradores, de tal manera que se les concientice de la importancia del cumplimiento de esta política como parte del modelo del SGA que la organización desea implementar y como actitud y compromiso moral individual en pro del cuidado del medio ambiente. Así sucesivamente podemos encontrar otras medidas a implementar cuyo fin es el mismo y es la disminución del consumo y de impactos ambientales.

A continuación, se presenta la tabla de mejora continua basada en el modelo PHV para los dos aspectos identificados:

<b>PLANIFICAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer mecanismos de medición del consumo del agua más específicos y sectorizados.</li> <li>- Crear protocolos para el uso eficiente de agua y energía.</li> <li>- Revisar los objetivos y procesos necesarios para obtener un producto que busque la disminución del impacto ambiental.</li> </ul>
<b>HACER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar los programas de manejo de residuos sólidos y vertimientos</li> <li>- Aplicar los mecanismos de medición de consumo de agua y energía.</li> <li>- Capacitar a los empleados en los diferentes programas de uso eficiente de agua y energía.</li> </ul>
<b>VERIFICAR</b>	Realizar el seguimiento, medición y análisis de los consumos y la producción con base a las políticas, objetivos, programas y protocolos establecidos.
<b>ACTUAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las fallas que se presenten durante los meses que haya consumos más altos de energía.</li> <li>- Establecer otros mecanismos de ahorro de agua y energía.</li> <li>- Capacitar al personal sobre el uso racional del agua.</li> <li>- Analizar el cambio o acondicionamiento de los equipos de lavado para ahorro de agua y el cambio de elementos luminarios para ahorro de energía, además de eliminar elementos no requeridos que funcionen con energía.</li> </ul>

# CONCLUSIONES

---

**MARIAORTEGARBOLEDA1** NOV 28, 2019 04:06PM

Después de haber realizado un estudio de caso para el sector productivo de producción de leche, más explícitamente en su sistema de ordeño, basado en la Norma ISO 14001: 2015. Podemos concluir lo siguiente:

El impacto negativo generado al medio ambiente es visible, presentando diversas consecuencias para los ecosistemas: por la cantidad de agua que se consume y que genera; al aire por la emisión de gas metano, los rumiantes son grandes contribuyentes al calentamiento global y el cambio de la capa de ozono y el suelo debido a la tala de árboles que se realiza para la adecuación de los terrenos para la estancia de ganado y siembra de forrajes e igualmente la compactación del suelo debido al peso y recorrido continuo de los animales.

También logramos identificar que hay vertimiento que contiene residuos de detergentes alcalinos y ácidos que tienen un tratamiento especial antes de ser dirigido al estercolero. Y los residuos sólidos que también es necesario hacer una mejor separación de los mismos de acuerdo a su naturaleza y peligrosidad.

Por la identificación y valoración de estos impactos ambientales, producidos en la actividad del ordeño se controlan la importancia que tienen los aspectos ambientales en cuanto a la alteración del agua, el suelo, el aire, la generación de residuos sólidos, produciendo focos de mejora del rendimiento ambiental del centro de investigación especificado "AGRO" y contribución a la mejora del medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

---

**MARIAORTEGARBOLEDA1** NOV 28, 2019 04:20PM

Estas son las recomendaciones futuras:

En las estructuras de la actividad de ordeño se implementará la instalación de medidores de agua con el fin de lograr establecer metas de ahorro y hacer un uso eficiente del líquido.

Se recomienda seguir ejecutando capacitaciones a empleados sobre ahorro y uso eficiente de agua, energía eléctrica, y manejo adecuado de residuos sólidos. Para así evolucionar de forma positiva generando una cultura amigable con el medio ambiente.

Considere específicamente para los residuos difíciles como el estiércol hacer una limpieza en seco las veces que se puede y posteriormente realizar un lavado a presión como se viene haciendo en las instalaciones para minimizar los problemas al agua y al aire.

Se recomienda realizar un tratamiento especial en las aguas que contiene detergentes alcalinos y ácidos antes de ser vertidas en el

estercolero para reducir los daños que estas pueden causar al ser utilizado como fertirriego en los lotes de forraje.

Se recomienda implementar sistemas silvopastoriles como una alternativa de solución para disminuir la producción del gas metano producido por las vacas, este sistema es una forma de combinar árboles con pasturas y animales dentro de una parcela. Se recomienda seguir una auditoría interna anual donde se evalúa el cumplimiento de la normatividad ambiental, la responsabilidad de los trabajadores con el desempeño ambiental y el propósito de seguir mejorando de manera continua. Sería necesario el apoyo económico de la alta dirección para el desarrollo de las acciones encaminadas a la mejora del rendimiento ambiental.

## FORMULACION DE PREGUNTAS

---

**MARIAORTEGARBOLEDA1** NOV 28, 2019 04:39PM

1. ¿Podría crear un informe en modo de formato que sirva como guía para la implementación de las normas ISO 14001: 2015, 9001: 2015 y 4500: 2018 de tal manera que sea más ágil la implementación y la implementación de estas normas en el momento que se requiera?

2. La implementación de la norma ISO 14001: 2015 puede sobrellevar un sobre costos en la organización, lo que puede obligar a desistir de su implementación. ¿Qué mecanismos se pueden utilizar para ofertar la implementación de la norma, de tal manera que la alta dirección la mire como una inversión, no solo económico sino también ambiental y social?

## REFERENCIAS

---

**MARIAORTEGARBOLEDA1** NOV 29, 2019 02:58PM

- Clasificación Industrial Internacional Uniforme De Todas Las Actividades Económicas, DANE, Pág. 85. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4\\_ac.pdf](https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4_ac.pdf)
- Decreto 3930. (2010). Recuperado de: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0373\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf)
- Decreto 1594. (1984). Recuperado de: [http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Dec\\_1594\\_1984.pdf/aacbcd5d-fed8-4273-9db7-221d291b657f](http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Dec_1594_1984.pdf/aacbcd5d-fed8-4273-9db7-221d291b657f)
- Decreto 2811. (1974). Recuperado de: [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto\\_2811\\_de\\_1974.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf)
- Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de : <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>

- FAO Manejo sanitario eficiente del ganado bovino: Principales enfermedades. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/as497s/as497s.pdf>
- ISO 14001: 2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso Recuperado de: [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf)
- Juan C Carmona<sup>1</sup>, Zoot Esp; Diana M Bolívar<sup>2</sup>, Zoot MSc; Luis A Giraldo<sup>2</sup>, Zoot MSc. Universidad de Antioquia. (2005) El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus distribuciones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v18n1/v18n1a06.pdf>
- LEY 373 DE 1997. (1997). Recuperado de: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0373\\_1997.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf)
- Ley 430. (1998). Recuperado de: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley\\_0430\\_1998.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley_0430_1998.pdf)
- Ley 79. (1986). Recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1695398>
- Medición del impacto ambiental en un sector productivo y propuesta de buenas prácticas para su reducción. Caso de estudio, producción de leche finca 'el paraíso'. (15 de 11 de 2019). Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/2664/UzcateguiPonceFernandoAndres2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Turismo Pasto. Alcaldía de Pasto. Recuperado de: <http://turismopasto.gov.co/index.php/obonuco>

\*\*\*\*\*