

Evaluación de riesgos ambientales producidos por la actividad ganadera en la finca “Charoláis”, Cantón Morona a través de análisis físico-químicos



Evaluation of the environmental risks in the cattle activity in the farm “Charoláis”, Municipality Morona through physical-chemical análisis.

Javier Ignacio Briones García.¹, Mayra Isabel Narváez Paredes.², Teresita Jackelin Mejía Reinoso.³ & Shevchenko Yekaterina Vladimirovna⁴

Recibido: 19-04-2019 / Revisado: 25-05-2019 / Aceptado: 24-06-2019 / Publicado: 15-07-2019

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.1.705>

The Environmental Risks Assessment of the livestock activity was carried out in the “Criadero Charoláis” farm by means of the UNE 150008: 2018. The gathering of the initial information contemplated the description of each livestock activity that is carried out on the farm, the identification of environmental hazards included the problems of how and why dangerous events occur and if they can cause damage to the environment and its possible consequences on human, ecological and socioeconomic environments, in case of an alleged occurrence of a risk scenario. The rating was carried out for 12 risk scenarios (8 endogenous and 4 exogenous scenarios) that were ranked for environmental risk assessment establishing probability and severity indices in the identified hazards. The results obtained determined a greater total risk in scenarios 1 and 2 corresponding to the contamination of water and soil, on the contrary, scenarios 5 and 12 corresponding to the proliferation of insects and fumigation with agrochemicals in neighboring farms

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago. Macas, Ecuador. javier.briones@epoch.edu.ec

² Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ingeniería Ambiental. Macas, Ecuador. minp_leo1293@hotmail.com

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago. Macas, Ecuador. teresita.mejia@epoch.edu.ec

⁴ Tver State University, Department of Journalism, Advertising and Public Relations. Tver, Rusia. katashevchenko1@yandex.ru

have a lower risk ; in conclusion, a moderate risk was obtained in 10 of the scenarios and the remaining 2 of slight risk.

Keywords: Environmental Assessment, Environmental Risks, Livestock Farm, UNE 150008:2018.

Resumen.

Se realizó la Evaluación de Riesgos Ambientales de la actividad ganadera en la finca “Criadero Charoláis” mediante la Norma UNE 150008:2018. El levantamiento de la información inicial contempló la descripción de cada actividad ganadera que se realiza en la finca, la identificación de los peligros ambientales comprendió los problemas de cómo y porque suceden los eventos peligrosos y si pueden causar daños al ambiente y sus posibles consecuencias en los entornos humano, ecológico y socioeconómico, en caso de una supuesta ocurrencia de un escenario de riesgo. La calificación fue realizada para 12 escenarios de riesgo (8 escenarios endógenos y 4 exógenos) que se jerarquizaron para la evaluación del riesgo ambiental estableciendo índices de probabilidad y de gravedad en los peligros identificados. Los resultados obtenidos determinaron un riesgo mayor total en los escenarios 1 y 2 que corresponden a la contaminación de agua y suelo, por el contrario, los escenarios 5 y 12 correspondientes a la proliferación de insectos y fumigación con agroquímicos en fincas aledañas poseen un menor riesgo; en conclusión, se obtuvo un riesgo moderado en 10 de los escenarios y los 2 restantes de riesgo leve.

Palabras claves: Evaluacion Ambiental, Riesgos Ambientales, Finca Ganadera, UNE 150008:2018..

Introducción.

En el Ecuador, al igual que en otros países del mundo, existe una marcada tendencia hacia la tala de bosques y al destino de los suelos para abastecimiento de diversos tipos de productos alimenticios para la población que crece constantemente (Larreategui, 2010, p.4). En el cantón Morona, grandes extensiones de bosques son sustituidos por el cultivo de pastos destinados para alimento y desarrollo del ganado de carne, leche y mejoramiento genético sin tomar ninguna medida de control.

El cantón Morona se ha caracterizado tradicionalmente por producir ganado de carne. Se estima que existen aproximadamente unas 30.000 unidades bovinas; la mayoría mestizas y sin registros. El camal municipal registra un promedio de 330 reses faenadas durante un periodo de cuatro meses, con un promedio histórico de 4.000 reses al año. Sin embargo, esta actividad, en los últimos años, se ha visto afectada por las normas fitosanitarias y el precio de la carne, que ha provocado que muchos de los ganaderos abandonen o cambien de actividad, evidenciándose una desproporcionada cantidad de potreros en relación al número de cabezas de ganado (Benítez, 2011, p. 6).

A lo largo de los años, en Morona Santiago, en especial en el cantón Morona, se ha venido incentivando a la mejora productiva de la actividad ganadera, siendo esta la que genera la mayor fuente de ingresos en la población local, sin enfocar las consecuencias que ésta actividad puede ocasionar al medio ambiente (Bernal, 2010, p.1).

En la provincia se obtiene anualmente 151200kg de carne y 490475Lt de leche, su crianza y comercialización para consumo humano afecta al medio ambiente de forma muy diversa, como: contaminación del agua, pérdida de biodiversidad, cambio climático y/o deforestación, erosión, entre otros (ESPAC, 2016, p.17).

Los sistemas ganaderos implementados en la ciudad de Macas, son de carácter extensivo en su mayoría; pues, generan una alta degradación en los bosques nativos y profunda explotación de los recursos naturales. Muchas de las prácticas ganaderas no se realizan respetando la realidad agroecológica de esta región, lo que pone en riesgo la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad de la zona (MAG, 2014, p.1).

La ganadería genera problemas ambientales tanto en el aire como en el agua y suelo, pues es responsable del 18% de las emisiones de gases de efecto invernadero. (Rivera, 2007, p.1); produce más de 32 000 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) por año, lo que significa el 51% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial. (AEMA, 2015, p.1). Ocupa 1/3 de la superficie de la tierra que no tiene hielo (Rivera, 2007, p.1).

Más de 55 millones de hectáreas han sido deforestadas debido a la ganadería y a la agricultura. Hace 10 000 años el 99% de la biomasa era animales salvajes, hoy en día los humanos y los animales que criamos como alimento constituyen el 98% de la biomasa animal (Taboada, 2012, p.1). En la provincia de Morona Santiago más de 15.000 hectáreas han sido destinadas para el sector ganadero en el año 2016 (ESPAC, 2016, p.18).

Actualmente en el Ecuador se planea adoptar nuevos rumbos para la ganadería, como lo es el “Proyecto De Ganadería Climáticamente Inteligente”; mediante el Ministerio De Agricultura y Ganadería (MAG) se va a impulsar un desarrollo ganadero que sea sostenible en producción, cuidando el ambiente y las cuencas hidrográficas, al mismo tiempo de que exista una explotación adecuada de los forrajes y del sistema arbóreo, los productores ecuatorianos que cumplan con dichas disposiciones serían se les reconocidos como sostenibles en el mercado internacional (Pesantes, 2019, p.1).

La evaluación de riesgos ambientales (ERA) se refiere al proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano (Brack, 2010, p.13).

La norma UNE 150008 fue diseñada para el análisis y evaluación de riesgos ambientales, la cual puede ser implementada en cualquier tipo de empresa independientemente del producto que se obtenga o el tamaño de ella. Al aplicarla en una finca ganadera estamos beneficiando no solo los propietarios de las fincas sino también a quienes colaboran en su funcionamiento, pues les permitirá delimitar funciones y responsabilidades internas en el caso de que se produzca un accidente ambiental, incentivar a los trabajadores para que se encuentren pendientes de mejorar la política de gestión ambiental de la finca, permitiendo una administración amigable con el ambiente (Magro, 2009, p.13).

Éste presente artículo se realizó con la intención de evaluar el nivel de riesgo ambiental (ERA) relacionado con la actividad ganadera, conocer sus procesos, condiciones de gestión y proponer opciones técnicas a los ganaderos de la zona con las cuales se pueda mejorar la actividad ganadera y contribuir con el cuidado ambiental; la ERA se realizó en la finca “Criadero Charoláis” cuyo propietario es el Lic. Silvio Cárdenas, ubicada en el Km 14 vía al Puyo, cuenta con un territorio de 350 Ha de terreno, y 190 cabezas de ganado, siendo ésta la más representativa de la ciudad de Macas.

Metodología.

El presente proyecto técnico se basó principalmente en la investigación bibliográfica, descriptiva y de campo. La investigación bibliográfica }se relaciona con el análisis de la información primaria obtenida tanto de fuentes oficiales del estado como documentos científicos y bibliográficos.

Se llevó a cabo un proceso de investigación descriptivo para las diferentes actividades propias de la finca “Criadero Charoláis” considerando los factores humano, ecológico y socioeconómico; y determinando el estado y función de la maquinaria y equipos que se utilizan en las diversas actividades de la finca con el fin de establecer los niveles de riesgo ambiental en cada una de ellas.

La investigación de campo contribuyó de manera significativa en la evaluación, pues en ella se realizó el recorrido de las áreas de la finca reconociendo los diversos escenarios presentes en ella; además del reconocimiento de la oferta ambiental de la zona, caracterización del área de influencia, teniendo en cuenta los diferentes entornos social, humano y ecológico.

Diagnóstico ambiental

De acuerdo a lo observado en el recorrido realizado en el centro poblado más cercano a la finca sector Santa Rosa, se observó el nivel de influencia que tienen las actividades que se desarrollan en la finca ganadera sobre la población; posterior a ello se definió el área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) dentro de los límites espaciales descritos a continuación.

Área de influencia directa (AID)

Para describir la contaminación que genera la finca ganadera se consideró un área de influencia directa (AID) comprendida dentro de un radio de 500m en el área donde se encuentra el ganado incluyendo el ojo de agua con el que cuenta la finca, tomando en cuenta las consecuencias que el desarrollo de las actividades de la finca ganadera pueda generar sobre la flora, fauna, agua superficial y suelo.

En la visita de campo se observó que el ganado tiene contacto directo con el ojo de agua presente en la finca ganadera por lo que se lo consideró dentro del área de influencia directa. El entorno biológico comprendió un área de 3km² el cual estuvo constituido en su mayoría por gramalote (*Pennisetum thypoides*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*) que sirven de alimento para el ganado de la finca por lo que se lo incluyó en el AID pues las actividades que desarrolla la finca se las realiza en su mayoría en ésta zona.

Área de influencia indirecta (AI)

El área de influencia directa estuvo comprendida por el sector Santa Rosa pues es el centro poblado más cercano a la finca, ya que por su cercanía logra evidenciar la influencia que ésta tiene sobre el suelo y su uso, la flora y fauna, el cambio de condiciones del ecosistema de la zona y la generación de empleo para los pobladores del sector; por la necesidad de personal para el buen desarrollo de las actividades de la finca “Criadero Charoláis”.

Identificación de peligros ambientales

Se identificaron, describieron y determinaron las posibles fuentes de peligro relacionados con las sustancias y equipos utilizados en el desarrollo de las actividades de la finca. No se consideraron las fuentes que en el desarrollo de su secuencia accidental no provocan daños en el ambiente por ejemplo daños a las instalaciones pues están sujetas a otras normas.

Fuentes de peligro objeto de estudio:

- a) Factor humano
 - Ámbito organizativo: estructura, procedimientos, condiciones ambientales del puesto de trabajo, etc.
 - Ámbito individual: formación capacitación, errores humanos, etc.
- b) Actividades e instalaciones
 - Almacenamientos: medicamentos, nutrientes, etc.
 - Procesos e instalaciones: equipos, producción, etc
- c) Elementos externos a la instalación
 - Naturales: físicos (rayos, inundaciones, etc.) y biológicos (proliferación de plagas, etc.)
 - Infraestructura y suministros: transporte, gas, energía, etc
 - Socioeconómicos: vandalismo, etc

A partir de los sucesos identificados, se definió la capacidad de recepción de los factores ambientales propensos a verse afectados por la materialización de un riesgo contribuyendo a la identificación de factores que pueden provocar la transmisión o propagación de sucesos indicadores que puedan influir en la definición de escenarios.

Factores ambientales objeto de estudio

Medio físico

- Clima
- Aguas superficiales y su calidad
- Suelo y su calidad

Medio biótico

- Flora
- Fauna

Medio humano y socioeconómico

- Estructura social y económica

Los factores ambientales pueden influir de manera notable por su efecto multiplicador o dispersor del peligro, como por su influencia en el grado de exposición al peligro por ello influyen en los diferentes escenarios de accidentes.

Posteriormente a ser caracterizados los factores ambientales influyentes significativamente en los escenarios de accidente planteados y factores condicionantes de los sucesos indicadores se procedió a diseñar la secuencia de eventos posibles y se les asignó la probabilidad de ocurrencia respectivamente.

Resultados.

Para la identificación de los peligros ambientales se tuvo presente que toda actividad que se realice en la finca ganadera genera impactos tanto positivos como negativos; la investigación se orientó a los todos los procesos que se llevan a cabo en la finca ganadera, mediante el analisis “Que Pasa Si” como muestran las siguientes tablas.

Tabla 1: Análisis del “Que pasa si”.

“Que pasa si”	Situación de Peligro Ambiental
En las fincas aledañas se aplican agroquímicos.	Desplazamiento de especies animales de una finca a otra. Contaminación por agroquímicos a fincas aledañas por medio del viento o escorrentías Muerte de insectos benéficos.
Las heces y purines del ganado llegan al ojo de agua.	Contaminación del agua por coliformes. Muerte de especies que se desarrollan en él. Pérdida del recurso hídrico.

El pisoteo del ganado compacta el suelo.	Pérdida de la permeabilidad del suelo. Incapacidad de retención hídrica del suelo. Erosión por lavado de la capa arable del suelo. Pérdida de la fertilidad del suelo.
El suelo queda libre de cobertura vegetal.	Aceleración del proceso erosivo. Desgaste de la capa arable del suelo. Pérdida total o parcial de la fertilidad del suelo. Aporte de sedimentos al recurso hídrico.
Se talan todos los árboles y/o arbustos de los potreros.	Pérdida de hábitats de diferentes especies de la zona. Suelo inestable. Recursos hídricos desprotegidos. Deterioro del suelo. Implantación de vegetación oportunista.
El ganado bebe directamente agua del ojo de agua.	Transmisión de bacterias presentes en la saliva de la vaca hacia el recurso hídrico. La vaca puede contraer enfermedades parasitarias. Aporte de sedimentos al recurso hídrico.

Fuente: Los autores

Tabla 2: Análisis del “Que pasa si”.

“Que pasa si”	Situación de Peligro Ambiental
Hay proliferación de insectos	Provocar enfermedades en los humanos, como: dengue, paludismo, entre otras relacionadas con los insectos.
Hay proliferación de roedores	Ruptura de sacos en los que se almacena los estimulantes de apetito. Daños en los equipos almacenados en la bodega. Transmisión de enfermedades por mordedura de roedores como las ratas.
Se emiten gases a la atmósfera	Presencia de malos olores Transporte de los malos olores mediante corrientes de aire hacia zonas pobladas cercanas. Contaminación atmosférica por metano y otros gases de las heces fecales del ganado.
Existe una cantidad excesiva de heces en el área de pastos.	Proliferación de insectos. Generación de malos olores Eliminación de gases hacia la atmósfera por acción de los rayos solares.
Se utilizan áreas extensas de terreno para cultivo de pastos y crianza de ganado.	Alteración de ecosistemas nativos. Deforestación. Erosión Compactación del suelo. Desplazamiento de especies endémicas.

	Cambio de uso de suelo. Alteración en la estructura del suelo.
Hay presencia de enfermedades bovinas.	Perdidas económicas. Reducción de la producción. Transmisión de enfermedades del ganado hacia el consumidor.
Se pierde la vegetación nativa de la zona.	Cambio de uso de suelo. Pérdida de hábitats para ciertas especies animales y con ello una alteración en su reproducción. Desgaste de suelo. Especies vegetales en peligro de extinción. Pérdida de protección de los recursos hídricos.
Se pierde o se desplazan las especies animales de la zona.	Desequilibrio ecológico. Alteración en la cadena alimenticia. Especies animales en peligro de extinción.

Fuente: Los autores

El análisis del “Que Pasa Si” permitió determinar los distintos escenarios accidentales tanto endógenos y exógenos que podrían resultar futuros problemas ambientales para la finca, dichos escenarios se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Escenarios accidentales de la evaluación de riesgos de la finca Charoláis

Escenario Accidental	Zonas de la instalación	Escenario
Endógeno		
EA1	Pastos	Contaminación del ojo de agua.
EA2	Pastos	Contaminación de suelo (Área de pastos).
EA3	Pastos	Tala de árboles.
EA4	Pastos	Deshidratación del ganado.
EA5	Pastos	Proliferación de insectos.
EA6	Pastos	Insolación en los trabajadores.
EA7	Pastos	Atropellamiento por animal.
EA8	Pastos	Golpes por animal.
Exógeno		
EA9	Pastos	Pérdida de vegetación nativa.
EA10	Pastos	Desplazamiento de especies animales nativas.
EA11	Pastos	Problemas de sanidad animal.
EA12	Pastos	Fumigación con agroquímicos en fincas aledañas.

Fuente: Los autores

La finca ganadera cuenta con un ojo de agua con una extensión de 6m de largo rodeado de árboles y arbustos, en él se encontró una cantidad considerable de peces (sardinas); al tener contacto directo el ganado con el ojo de agua, ocasionó que al realizar los análisis microbiológicos existiera la presencia de coliformes fecales y totales en un valor >23.

Tabla 4: Análisis del ojo de agua de la finca “Criadero Charoláis”.

Microbiológicos				
Parámetro	Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Límite Máximo Permissible
DBO ₅	mg/L	4,8	14	100
DQO	mg/L	38	45	250
Coliformes fecales	NMP/100ml	>23	>23	Máxima 32 200
Coliformes totales		Positivo	Positivo	
Nitritos	mg/L	0,02	0,03	1
Nitratos	mg/L	0,5	0,2	10
Fosfatos	mg/L	0,11	0,08	0,1
Hierro	mg/L	Negativo		0,3
Sulfatos	mg/L	Negativo		0,0002
Físico-químicos				
Parámetro	Unidad	Muestra 1	Muestra 2	Límite Máximo Permissible
pH	-	5,52	6,41	6, 5-9
Conductividad Eléctrica	μS/cm	26,6	24,4	1000
Turbidez	NTU	2,26	0,76	10
Temperatura	°C	20,9	20,7	Condiciones naturales +3
Oxígeno disuelto	mg/L	16,5	16,5	No menor a 5 mg/L
Solidos Disueltos Totales	mg/L	13,3	12,2	15

Fuente: Laboratorio de aguas EPMAPAF-SP y SAQMIC (Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos).

La calidad del ojo de agua resultó similar en los dos puntos para todos los parámetros a excepción del DBO₅ y la turbidez, en los cuales se evidenció una notable variación en los resultados que va de 4,8 mg/L a 14 mg/L de DBO₅ y 2,26 NTU a 0,76 NTU en turbidez; a más de ello se observó la presencia de vida acuática (sardinas) en el punto dos, pues la turbidez

baja de este punto permite el paso de los rayos solares que contribuyen al desarrollo de éstas especies acuáticas. No existía la presencia de nitratos y sulfatos.

El área de terreno destinados al cultivo de pastos (*Pennisetum thyphoides* y *Arachis pintoi*) los cuales sirven de alimento para el ganado, para su cultivo no se utilizan ningún tipo de fertilizantes químicos ni plaguicidas por lo que no se tomó en cuenta este parámetro a la hora de hacer análisis de laboratorio de suelos, para el mejor desarrollo del maní forrajero se le adiciona un abono orgánico como lo es la gallinaza.

Tabla 5: Análisis de suelo de la finca “Criadero Charoláis”.

Parámetro	Unidad	Valor	Límite Máximo Permisible
Carbono Total	%	14,7	10-20
pH	-	6,64	6-8
Conductividad	µS/cm	57,9	2000
Solidos Disueltos Totales	mg/L	29,4	20-40

Fuente: SAQMIC (Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos).

El suelo del área de pastos de la finca es un suelo arcilloso de pH ácido con un porcentaje de 14,7 de carbono total que se encuentra dentro del rango normal de un suelo fértil, presenta una baja conductividad y por consiguiente una baja salinidad lo que permite el buen crecimiento y desarrollo de las plantas (pastos), de un 29,4mg/L de solidos disueltos totales hallándose dentro del rango normal.

Probabilidad

En la evaluación del riesgo ambiental se valoró el peligro de causar daños al medio ambiente, posterior a ello se procedió a la valoración del riesgo medio ambiental en base a la normativa utilizada la Norma UNE 150008:2008. Donde se asignó a cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función a los valores de la escala según los rangos de estimación probabilística asignados en la norma.

Tabla 6: Rangos de Estimación Probabilística.

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> una vez al año y < una vez cada 5 años
1	Poco posible	> una vez cada 5 años

Fuente: UNE 150008:2008.

Finalmente se asignó una puntuación para cada uno de los escenarios identificados de 1 a 5 en función a la gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos, según los valores asignados en la norma UNE 150008:2008.

Tabla 7: Valoración de los escenarios identificados.

Valor	Valoración	Valor Asignado
Critico	20-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

Fuente: UNE 150008:2008.

Se realizó el análisis ADEVA para cada entorno y posteriormente se ejecutó el programa InfoStat para obtener la separación de medias según Tukey ($P < 0.05$) obteniéndose como resultado:

Entorno Natural

En el entorno natural se observó un riesgo mayor en los escenarios 2 y 3 que corresponden a la contaminación de suelo y tala de árboles, en contraste, los escenarios 5 y 12 correspondientes a la proliferación de insectos y fumigación con agroquímicos en fincas aledañas poseen un menor riesgo.

Tabla 8: Riesgo Natural.

Escenarios	Media	Grupo
EA1	18,00	ab
EA2	19,33	ab
EA3	19,33	ab
EA4	8,33	cd
EA5	3,00	de
EA6	1,00	e
EA7	4,00	de
EA8	8,33	cd
EA9	20,67	a
EA10	19,00	ab
EA11	12,33	bc
EA12	3,00	de

Fuente: Los autores

Entorno Humano

En el entorno humano se obtuvo un riesgo mayor en el escenario 8 que pertenece a golpes por animal, por el contrario, el escenario 12 concerniente a la fumigación con agroquímicos en fincas aledañas tiene un menor riesgo.

Tabla 9: Riesgo Humano.

Escenario	Media	Grupo
EA1	9,00	bc
EA2	8,33	bc
EA3	8,33	bc
EA4	6,00	bc
EA5	5,00	bc
EA6	13,00	ab
EA7	13,67	ab
EA8	21,00	a
EA9	9,67	bc
EA10	14,00	ab
EA11	11,67	ab
EA12	1,33	c

Fuente: Los autores

Entorno Socioeconómico

En el entorno socioeconómico existió un riesgo mayor en el escenario 11 que conciernen a problemas de sanidad animal a diferencia del escenario 5 correspondiente a la proliferación de insectos posee un menor riesgo.

Tabla 10: Riesgo Socioeconómico

Escenario	Media	Grupo
EA1	17,00	ab
EA2	15,00	Abc
EA3	6,00	Bcd
EA4	15,00	Abc
EA5	1,67	D
EA6	4,00	Cd
EA7	7,67	Abcd
EA8	8,33	Abcd
EA9	10,67	Abcd
EA10	9,33	Abcd
EA11	18,33	A
EA12	6,67	Abcd

Fuente: Los autores

Riesgo total en los 12 Escenarios de Accidente

En resumen, se observó un riesgo mayor total en los escenarios 1 y 2 que corresponden a la contaminación de agua y suelo, por el contrario, los escenarios 5 y 12 correspondientes a la proliferación de insectos y fumigación con agroquímicos en fincas aledañas poseen un menor riesgo.

Tabla 11: Riesgo total.

EA	Descripción	Natural	Humano	Socio-económico	Riesgo total.
1	Contaminación del ojo de agua.	18,00	9,00	17,00	14,67
2	Contaminación de suelo (Área de pastos).	19,33	8,33	15,00	14,22
3	Tala de árboles.	19,33	8,33	6,00	11,22
4	Deshidratación del ganado.	8,33	6,00	15,00	9,78
5	Proliferación de insectos.	3,00	5,00	1,67	3,22
6	Insolación en los trabajadores.	1,00	13,00	4,00	6,00
7	Atropellamiento por animal.	4,00	13,67	7,67	8,44
8	Golpes por animal.	8,33	21,00	8,33	12,56
9	Pérdida de vegetación nativa.	20,67	9,67	10,67	13,67
10	Desplazamiento de especies animales nativas.	19,00	14,00	9,33	14,11
11	Problemas de sanidad animal.	12,33	11,67	18,33	14,11
12	Fumigación con agroquímicos en fincas aledañas.	3,00	1,33	6,67	3,67

Fuente: Los autores

Conclusiones.

- Al realizar el diagnóstico ambiental en la finca “Criadero Charoláis” se determinó que el área poblada más cercana a la finca es el Sector “Santa Rosa” perteneciente a la parroquia “Sevilla” la cual formo parte del área de influencia indirecta, el área de influencia directa fue la finca en especial el área de pastos en donde se desarrolla el ganado.
- Al analizar los resultados obtenidos del análisis de aguas (Ojo de agua) de la finca “Criadero Charoláis se concluyó que la calidad del ojo de agua es similar en los dos puntos para la mayoría de los parámetros a excepción del DBO₅ y la turbidez, en los que se notó una notable variación en los resultados que va de 4,8 mg/L a 14 mg/L de DBO₅ y 2,26 NTU a 0,76 NTU

en turbidez; a más de ello no existió la presencia de sulfatos ni fosfatos lo que permitió la existencia de vida acuática (sardinias).

- Los resultados obtenidos en el análisis de suelo del área de pastos de la finca fueron positivos, pues esta área cuenta con un suelo arcilloso de pH ácido, pero dentro de los rangos permisibles, contó con un porcentaje de 14,7 de carbono total lo que lo hace un suelo fértil, además tuvo una baja conductividad, por consiguiente, una baja salinidad lo que beneficia el crecimiento y desarrollo de las plantas (pastos).
- Se aplicó la Norma UNE 150008 para el Análisis y Evaluación del Riesgo Ambiental con lo cual se identificó varios escenarios en los cuales existió un riesgo de contaminación ambiental, los cuales fueron sometidos a un análisis y mediante el método ADEVA y el programa InfoStat. se obtuvo el nivel de riesgo total existente en la finca ganadera “Criadero Charoláis” siendo este un RIESGO MODERADO en los siguientes escenarios: Contaminación del ojo de agua, Contaminación de suelo (Área de pastos), Tala de árboles, Deshidratación del ganado, Insolación en los trabajadores, Atropellamiento por animal, Golpes por animal, Pérdida de vegetación nativa, Desplazamiento de especies animales nativas, Problemas de sanidad animal y RIESGO LEVE en Proliferación de insectos y Fumigación con agroquímicos en fincas aledañas.

Referencias bibliográficas.

AEMA. Agencia Europea de Medio Ambiente. [En línea], (Parlamento Europeo), 2015. p.1. [Consulta: 5 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180301STO98928/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-sector-infografia>

BENÍTEZ, Vicente. Los productores agropecuarios de Morona organizados bajo una estrategia de red. [En línea] (Tesis). Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador, 2011, p. 5. [Consulta: 7 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11072/1/9%20Los%20productores%20agropecuarios%20en%20el%20ad%20Morona%20organizados%20bajo%20una%20estrategia%20de%20red.pdf> Bhat, S., Tripathi, A., & Kumar, A. (2010). Supermacroproous chitosan-agarose-gelatin cryogels. in vitro characterization and in vivo assesment for cartilage tissue engineering. *Journal of the Royal Society Interface*, 1-15.

BERNAL, M. Mejoramiento genético en Macas da más leche. [En línea] El Universo. Ecuador, 2017. p. 1. [Consulta: 17 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/2008/05/17/0001/71/0D2D523E9EE74D33815F52D7A1DCCC6F.html>

ESPAC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. [En línea] Ecuador, 2016. p. 18. [Consulta: 6 de diciembre de 2018]. Disponible en:

http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Informe%20ejecutivo%20ESPAC_2016.pdf

LARREÁTEGUI, Fred. La Gestión Sustentable de la Actividad Ganadera: un Enfoque Jurídico-Ambiental. [En línea] (Tesis Post Grado). Universidad Técnica Particular de Loja, Post Grado Especialidad en Derecho Ambiental. Quito-Ecuador, 2010. pp. 56-62. [Consulta: 1 de enero de 2019]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4718/1/TesisFred.pdf>.

MAG. Ministerio de Agricultura Y Ganadería. Agenda de Transformación Productiva Amazónica Reconversión Agroproductiva Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana. [En línea]. Ecuador, 2014. p.1. [Consulta: 17 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.agricultura.gob.ec/agenda-de-transformacion-productiva-amazonica-reconversion-agroproductiva-sostenible-en-la-amazonia-ecuatoriana/>.

PESANTES, Luis. Ganadería de Ecuador se encamina a ser amigable con el ambiente. [En línea] (Artículo) Contextoganadero. Colombia, 2019. p. 1. [Consulta: 7 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/blog/ganaderia-de-ecuador-se-encamina-ser-amigable-con-el-ambiente>

RIVERA FERRE, Marta. Ganadería y cambio climático. [En línea] (Revista N° 54). Ecologistas en acción. 2007. p.1. [Consulta: 18 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=17918>

TABOADA, David. Los impactos ambientales de la ganadería. Eco-Huella. [En línea] Estados Unidos, 2012. p.1. [Consulta: 1 de diciembre de 2018]. Disponible en: <https://www.eco-huella.com/2015/10/impactos-ganaderia.html>.

TULSMA. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. [En línea] Ecuador, 2017. pp. 224-231. [Consulta: 1 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Briones García, J., Narváez Paredes, M., Mejía Reinoso, T., & Vladimirovna, S. (2019). Evaluación de riesgos ambientales producidos por la actividad ganadera en la finca "Charoláis", Cantón Morona a través de análisis físico-químicos. *Ciencia Digital*, 3(3.1), 310-325. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.1.705>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

