

Análisis del impacto ambiental y social de la hidroeléctrica Delsitanisagua en el cantón Zamora, provincia Zamora Chinchipe

Analysis of the environmental and social impact of the Delsitanisagua hydroelectric plant in the Zamora canton, Zamora Chinchipe province

Gissella Mabel Maruri Chamba¹, María Katharina Elisabeth de Decker¹

<https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep10-61> 

Resumen

Pese a que las hidroeléctricas a nivel mundial son esenciales para el desarrollo local, generan impactos negativos de suma importancia en la naturaleza como en la vida del ser humano. Es por ello que, para la presente investigación se plantea como objetivo analizar el impacto ambiental y social que provoca el funcionamiento de la central hidroeléctrica Delsitanisagua, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora, en el sur oriente del Ecuador. Se empleó la metodología cualitativa, descriptiva y documental bibliográfico con la finalidad de recolectar y analizar información de relevancia. La población tomada como sujeto de estudio estuvo conformada por 232 habitantes pertenecientes a la comunidad Sabanilla, participando activamente en la aplicación de la encuesta con preguntas claras, entendibles y estructuradas. Se obtuvo como principales resultados que los impactos ambientales generados por la hidroeléctrica Delsitanisagua son: Destrucción de la biodiversidad, pérdida de fauna y flora silvestre, erosión, deforestación, mala calidad de agua que consumen los pobladores y existencia de enfermedades. En torno a los impactos sociales son el bajo desarrollo económico local, impactos en la generación de empleo y actividades económicas, pérdida de valores culturales y tradicionales, así como migración y desplazamiento de las comunidades.

Palabras clave

Amazonía ecuatoriana, biodiversidad, desarrollo local, hidroeléctrica, impactos naturales, impactos sociales.

Abstract

Although hydroelectric plants are essential for local development worldwide, they generate extremely important negative impacts on nature and human life. That is why, for this research, the objective is to analyze the environmental and social impact caused by the operation of the Delsitanisagua hydroelectric plant, located in the province of Zamora Chinchipe, Zamora canton, in the south-east of Ecuador. The qualitative, descriptive and bibliographic documentary methodology was used in order to collect and analyze relevant information. The population taken as the subject of the study was made up of 232 inhabitants belonging to the Sabanilla community, actively participating in the application of the survey with clear, understandable and structured questions. The main results were obtained that the environmental impacts generated by the Delsitanisagua hydroelectric plant are: Destruction of biodiversity, loss of wild fauna and flora, erosion, deforestation, poor quality of water consumed by residents and existence of diseases. The social impacts include low local economic development, impacts on the generation of employment and economic activities, loss of cultural and traditional values, as well as migration and displacement of communities.

Keywords

Ecuadorian Amazon, Biodiversity, Local development, Hydroelectric, Natural impacts, Social Impacts.

Direcciones Autor para la correspondencia Cómo citar

¹Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Pastaza, Ecuador. Email: , ,
Gissella Mabel Maruri Chamba. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Pastaza, Ecuador. Email:
MARURI CHAMBA, Gissella Mabel, ELISABETH DE DECKER, María Katharina and ABRIL SALTOS, Ricardo
Vinicio 2024. Análisis del impacto ambiental y social de la hidroeléctrica Delsitanisagua en el cantón Zamora,
provincia Zamora Chinchipe. PrePrint UEA. Vol. AMB2324. p. ep10–61. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep10-61>

Editores Académicos

Mario Javier Barrera Castro

Editorial

Editorial de la Universidad Estatal
Amazónica 2024

Copyright

Derechos de autor 2024 | PrePrint UEA. 
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia
Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

En Latinoamérica el impacto ambiental a causa del consumo de energía eléctrica ha generado la presencia de gases de efecto invernadero (GEI), alteraciones en los ecosistemas, erosión de los suelos e incluso la pérdida del hábitat que impactan negativamente. Esto se debe principalmente a los altos niveles de contaminación producidos por los equipos tecnológicos que el ser humano emplea día a día en el desarrollo de sus actividades. Tanto la construcción como la operación de las centrales eléctricas dentro de Ecuador generan diferentes niveles de impactos negativos al ambiente y las personas, mismos que dependen principalmente del

tamaño del proyecto (Sampedro Guamán, y otros 2021).

Con el paso del tiempo el sector eléctrico ecuatoriano ha sido considerado como uno de los principales impulsores para el desarrollo económico del país, ya que el mismo genera grandes fuentes de empleo y recursos económicos para las familias. Sin embargo, en su funcionamiento se ha generado varios errores que deben ser corregidos de forma inmediata con la finalidad de optimizar los recursos naturales brindando un servicio de calidad sin afectar negativamente al medio ambiente (Vera, y otros 2019).

Para Cuesta y Peñaloza (2021), Ecuador tiene un clima variado, diversa topografía y óptimas condiciones que permite

la generación de energías limpias y renovables, como solar, eólica, biomasa, hidráulica y geotérmica, dichas energías se basan en nuevas políticas que ayudan a la sostenibilidad, con la finalidad de evitar la sobreexplotación de este recurso. Minaya, Haro y Guerra (2020) aluden que el potencial para el aprovechamiento hidroeléctrico se debe principalmente a que existen al menos 2.000 ríos y arroyos dentro del territorio ecuatoriano, es decir que hay muchos ríos por kilómetro cuadrado.

Se prevé que para el 2030 en Ecuador se incrementarán las emisiones de CO₂, esto se debe principalmente al uso constante y permanente de combustibles fósiles para la generación de electricidad, dejando a un lado la oportunidad de crear energía renovable para el uso cotidiano. Con lo anteriormente mencionado, el país está implementado infraestructuras de transferencia de energía para permitir un transporte más eficiente de cargas masivas de alto voltaje amigables con la naturaleza (Arroyo y Miguel 2020).

Profundizándose más, Ecuador es un país megadiverso que está conformado por una variedad de ríos, ecosistemas y afluentes únicos en el planeta. La presencia de los afluentes permitió que en el país existan alrededor de 31 centrales hidroeléctricas grandes que tienen una capacidad instalada de 4973 MW, así como 41 micro hidroeléctricas cuya capacidad es de 102MW. La presencia de las hidroeléctricas en el perímetro ecuatoriano ha afectado a los ecosistemas, pese al esfuerzo realizado por el Gobierno quien es el responsable de la prestación de electricidad basándose en la legislación ambiental. Con los daños causados, las empresas privadas han propuesto el cambio de la energía tradicional o también conocida como energía convencional ya que es producida por combustibles fósiles por una energía renovable misma que no impacte negativamente a la naturaleza ni al ser humano (Minaya, Haro y Guerra 2020).

Para la construcción de las hidroeléctricas en primera instancia es esencial evaluar los riesgos ecológicos, apertura de caminos, canales de acueductos y represas. Este análisis tiene como objetivo determinar el impacto ecológico de las hidroeléctricas con la finalidad de equilibrar la protección del medio ambiente, el correcto funcionamiento de la hidroeléctrica, cuidado del ecosistema de los ríos y el desarrollo sostenible de la localidad, todo ello con la finalidad de disminuir los factores que impactan negativamente (Pinzón-González y Quevedo-Orjuela 2019). De acuerdo con Naranjo-Silva, Álvarez del Castillo y Punina Guerrero (2021) a menudo la construcción de las hidroeléctricas en el Ecuador se realiza en las zonas rurales donde habitan poblaciones campesinas, indígenas y agricultores, siendo estos vulnerados por los efectos o consecuencias que genera las hidroeléctricas a nivel ambiental, económico y social. Dentro del territorio ecuatoriano durante el período 2015-2019 se han construido las cinco últimas hidroeléctricas que son: Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco, Delsintagua y Manduriacu. Estas cinco represas hidroeléctricas reducen por un lado la intensidad de carbono de la matriz energética, pero también traen consigo nuevos riesgos sociales y ambientales. Dichas represas hidroeléctricas fueron construidas con la finalidad de dejar de utilizar la energía tradicional donde se emplea combustibles fósiles que provocan el desplazamiento de comunidades, cambios en los medios de vida locales, amenazas

a la disponibilidad y calidad del agua para la pesca y el uso domésticos. Tratando de disminuir los impactos negativos, alteraciones, modificaciones al ecosistema fluvial, pérdida del hábitat, entre otros (Vallejo, y otros 2018).

Naranjo-Silva, Álvarez del Castillo y Punina Guerrero (2021) indican que desde 2007 hasta 2017 el Gobierno ha invertido más de 6 millones de dólares en los diversos proyectos hidroeléctricos, con el fin de duplicar la capacidad y cubrir las demandas actuales, convirtiéndose en el tercer país a nivel mundial después de China y Brasil en agregar nueva capacidad a las hidroeléctricas.

La construcción de instalaciones dedicadas al avance en el campo de las energías renovables es esencial para la conservación del medio ambiente, por lo cual se busca garantizar la sostenibilidad y la disposición de recursos energéticos. Aunque los proyectos hidroeléctricos buscan objetivos loables, como la disminución de emisiones de CO₂, generación de fuentes de empleo, desarrollo a nivel local y regional su impacto ecológico es inminente ya que generan por otro lado riesgos en la diversidad biológica local y contaminación de los recursos hidrológicos (Tello Miranda 2016).

indican que en la actualidad se busca generar energía hidroeléctrica renovable con la finalidad de mitigar los efectos adversos, creando así las famosas energías limpias, mismas que no tienen cambios drásticos en los ecosistemas naturales que en muchas ocasiones llegan hacer irreversibles.

Con lo anteriormente mencionado se evidencia que la presencia de la hidroeléctrica Delsitanisagua en la parroquia Sabanilla, cantón Zamora ha generado no solo impactos positivos sino también negativos en el medio ambiente y en la comunidad a lo largo de su funcionamiento. Debido a que los pobladores sufrieron y sufren afectaciones en la biodiversidad, calidad del agua, migración de especies, desplazamiento de pobladores, cambios en la calidad de vida, así como aspectos sociales negativos, la problemática de investigación se enfoca en determinar ¿Cuáles son los impactos ambientales y sociales que provoca la central hidroeléctrica Delsitanisagua? Es de suma importancia analizar los impactos sociales y naturales de la hidroeléctrica debido a que se busca garantizar que estos proyectos se desarrollen de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos y maximizando los beneficios para las personas y el medio ambiente. Para la presente investigación se tomó como línea de investigación "Gestión y conservación ambiental" con la finalidad de analizar los impactos ambientales negativos en el alta amazonia para ir mitigando y revertir los principales daños causados por las actividades antropogénicas de los seres humanos.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el impacto ambiental y social de la central hidroeléctrica Delsitanisagua, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora, en el sur oriente del Ecuador. Para ello se realizó una investigación bibliográfica empleando fuentes de información secundaria como son revistas científicas. Finalmente, para alcanzar la percepción de los pobladores de la parroquia Sabanilla, se diseñó y aplicó una encuesta.

2. Materiales y Metodologías

2.1. Localización

En la presente investigación se tomó como área de estudio la comunidad Sabanilla que se encuentra en los alrededores de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora. Posee una latitud de 4° 2'43" Sur y su longitud es de 78° 59'3" Oeste.



Figura 1. **Ubicación de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua** Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2024)

La parroquia Sabanilla, tiene una extensión de más o menos 138.941 km². Limitado al norte por la parroquia Paletillas, al sur por los cantones Zapotillo y Macará, al este por la parroquia Teniente Maximiliano Rodríguez y Pózul y al oeste por la parroquia Garza Real. Tiene una altura de 650 m.s.n.m., así como una temperatura promedio de 24°C (GAD Parroquial Sabanilla 2024). Además, se cuenta con una precipitación que oscila entre 900 a 2800 mm. Los principales ingresos económicos que tienen los pobladores se deben a las actividades pecuarias, agricultura, extracción de madera, industria, pastoreo, actividades reproductivas, transporte y comercio. Está conformado por una diversidad de ecosistemas como bosque semideciduo, siempreverde, herbazal del páramo, arbustal, herbazal inundable del páramo (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe 2019). Basándose en información de INEC (2010) se establece que la población de Sabanilla es de 584 pobladores, donde 301 representa al género masculino y 283 al género femenino.

2.2. Metodología

La metodología que se aplicó en el desarrollo de la presente investigación fue de enfoque mixto, debido a que se recolectó datos cuantitativos o numéricos mediante la encuesta aplicada para posteriormente emplear herramientas estadísticas, es decir, se procedió a representar mediante tablas y gráficos empleando el programa Microsoft Excel con la finalidad de obtener conclusiones claras sobre la situación actual del impacto ambiental y social de la hidroeléctrica Delsitanisagua. Los datos cualitativos fueron tomados de los estudios anteriormente realizados con la finalidad de comprender las diversas percepciones, opiniones y experiencias vividas emitiendo discusiones entorno a los cambios en el entorno social, ambiental e impactos en el modo de vida de

los pobladores.

Asimismo, se utilizó la investigación analítica sintética para dar un enfoque riguroso y sistemático sobre la información recolectada de manera efectiva abordando el impacto ambiental y social de la central hidroeléctrica Delsitanisagua. Es decir, se observó, analizó y sintetizó las causas, naturaleza y efectos producidos por el funcionamiento de dicha central.

Se usó la investigación descriptiva con la finalidad de caracterizar y detallar las principales causas y efectos, mediante una visión más amplia, profunda y detallada de la realidad ante la presencia de la hidroeléctrica en la comunidad de Sabanilla (Valle, Manrique y Revilla 2022).

Además, se empleó la investigación documental con la finalidad de recolectar y analizar estudios anteriores sobre la hidroeléctrica Delsitanisagua identificando los impactos más significativos a nivel ambiental y social que ha producido en la parroquia Sabanilla, cantón Zamora. Para lo cual, se utilizó diversas plataformas digitales como Scielo, Redalyc, Repositorios universitarios a nivel local, nacional e internacional, Google académico y books (Reyes Ruiz y Carmona Alvarado 2020).

Entorno a la población de estudio fue tomado de INEC (2010) conformada por un total de 584 habitantes. La muestra es aquel subconjunto de la población total a estudiar, es por ello que se procede a tomar la muestra mediante la aplicación de la siguiente fórmula propuesta por (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio 2017)

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) - Z^2 * p * q} \quad (1)$$

La fórmula está conformada por N (población); Z (nivel de confianza 95 %); p (probabilidad de ocurrencia 0.50); q (probabilidad de no ocurrencia 0.50); e (error de estimación o error máximo tolerable 5 %); n (tamaño de la muestra). Una vez aplicado la fórmula de la muestra con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 5 se obtuvo una muestra significativa de 232 pobladores a encuestar.

Se empleó como técnica de recolección de datos primarios una encuesta estandarizada conformada por un cuestionario de 12 preguntas de las cuales 10 son cerradas y 2 abiertas. El cuestionario estuvo estructurado en diversas secciones como: Conocimiento sobre la hidroeléctrica Delsitanisagua, impactos ambientales, impactos socioeconómicos, participación comunitaria, opiniones y sugerencias. La encuesta se aplicó de forma virtual, mediante la plataforma Google forms, donde se subió el cuestionario y posteriormente se procedió a enviar el link a los sujetos de estudio mediante el uso de WhatsApp, Messenger y correo electrónico. El cuestionario tuvo una duración de una semana, es decir, empezó 01-03-2024 hasta 08-03-2024, posterior a esta fecha el cuestionario se cerró. Es importante recalcar que el cuestionario estuvo limitado para únicamente aceptar 232 respuestas, para lo cual se configuró dentro de la plataforma empleada (Feria, Matilla y Mantecón 2020).

3. Resultados y Discusión

Ecuador es un país megadiverso, por lo cual es considerado como apto para la creación de energía hidroeléctrica, esto se debe principalmente a las características geográficas y climáticas que posee. Dentro de su territorio existe abundancia de ríos y afluentes que descienden principalmente de las montañas y que posee un flujo constante de agua que permite la generación de energía hidroeléctrica de forma continua y permanente (Aguirre y Aguirre 2020). La **Tabla 1** detalla las principales hidroeléctricas que existen en Ecuador:

Tabla 1 | Principales hidroeléctricas del Ecuador. Datos tomados del análisis del impacto ambiental de proyectos hidroeléctricos. Evaluación de los efectos ambientales por el Método de Leopold. Fuente: Núñez Manzaba (2021)

Central Hidroeléctrica	Generación MW	Fecha de creación	Fecha de inauguración	Ubicación
Manduriacu	65	Mayo 2012	19 de marzo de 2015	Cantones Quito y Cotacachi
Minas de San Francisco	270	Marzo 2012	15 de enero de 2019	Cantones Pucará, Zaruma y Pasaje
Quijos	50	2012	Agosto 2018	Cantón Quijos, Napo
Coca Codo Sinclair	1500	Julio 2010	18 de noviembre de 2016	Cantones El Chaco y Gonzalo Pizarro
Mazar Dudas	21	2012	2019	Cantón Azogues
Toachi Pilatón	254	2006	26 de mayo de 2011	Cantones Mejía, Santo Domingo y Sigchos
Delsitanisagua	180	Noviembre 2011	21 de diciembre de 2018	Cantón Zamora
Soplador	487	Abril 2011	25 de agosto de 2016	Cantones Sevilla de Oro y Santiago de Méndez (Azuay y Morona Santiago)

La Central hidroeléctrica Delsitanisagua fue un proyecto creado con la finalidad de generar 180 MW de potencia para exportar energía al resto del país a corto plazo. Delsitanisagua aprovecha el caudal del río Zamora, para su creación se invirtió un total de 334 millones de dólares (Corporación Eléctrica del Ecuador 2015).

La hidroeléctrica Delsitanisagua fue construida con una presa de hormigón que tiene una altura de 30 metros, túnel de 8km de longitud y un diámetro de 4,10 metros. La hidroeléctrica además cuenta con una chimenea conformada por un pozo vertical de 76 m de altura y 7 metros de diámetro. Para su funcionamiento cuenta con máquinas con tres turbinas Pelton de 60 MW (Ministerio de Energía y Minas 2023).

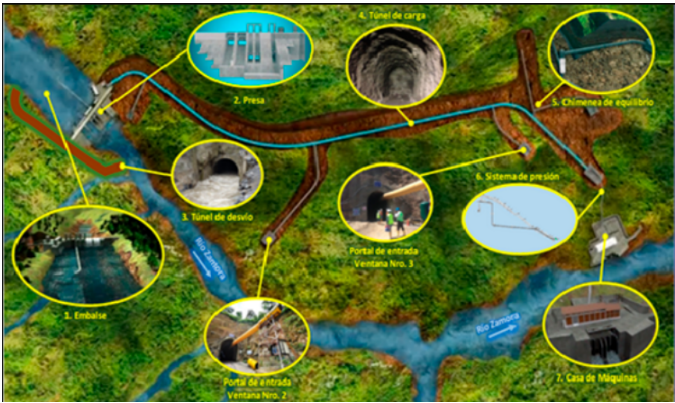


Figura 2 | Central Hidroeléctrica Delsitanisagua

La central hidroeléctrica Delsitanisagua se ha creado con la finalidad de cumplir los siguientes objetivos:

- Brindar una potencia de 180 MW.
- Emplear y diseñar la ingeniería de forma detallada.
- Ejecutar obras civiles que genere empleos.
- Suministrar equipamientos hidromecánicos, línea de transmisión.
- Implementar un plan de desarrollo sostenible y eficiente.
- Producir y exportar energía eléctrica desde el sur del Ecuador.
- Proporcionar una fuente de energía estable y confiable que permita cubrir y satisfacer la demanda eléctrica (Idrovo 2019).

Varios estudios han demostrado que los impactos negativos que provoca la creación de las hidroeléctricas son los siguientes (**Tabla 2**).

Según el estudio desarrollado por Andrade Navia y Olaya Amaya (2021), los impactos económicos, sociales y ambientales provocados por las grandes hidroeléctricas influyen significativamente en la toma de decisiones de los Gobiernos, mismas que deben ser equilibradas favoreciendo siempre al cuidado de la naturaleza, así como de los seres humanos. Los impactos económicos más significativos son el deterioro de situaciones económicas de las familias, pérdidas de producción, disminución de ingresos económicos, alto nivel de desempleo tras la finalización de la construcción de las hidroeléctricas, pérdidas de las viviendas, disminución en la comercialización de productos. Asimismo, dentro de los impactos sociales se encuentra el desplazamiento poblacional, disminución del flujo de turistas, disminución de suministro de agua para el riego de cultivos, deterioro de sitios arqueológicos, afecciones a la salud cultural, así como presencia de problemas respiratorios. Finalmente, las hidroeléctricas son capaces de generar impactos ambientales negativos como mala calidad del agua de consumo, erosión de los ríos, sedimentación, inestabilidad geológica, sismicidad, salinización del agua, malos olores, disminución de peces, etc.

Resulta pertinente afirmar que, a pesar de que los proyectos hidroeléctricos puedan generar beneficios económicos para sus propietarios o contribuir al desarrollo del país, las comunidades aledañas también se benefician debido a que mediante estos proyectos mejoran sus ingresos y oportuni-

dades laborales sin recurrir al desplazamiento o despojo de sus tierras y viviendas (Quinaluisa, y otros 2019).

Tabla 2 | Impacto ambiental y social provocadas por las hidroeléctricas en el Ecuador. Información tomada de Hispagua (2019), Dávalos (2022), Tello Miranda (2016)

Impacto ambiental	Impacto social
Alteraciones del hábitat acuático y terrestre	Efectos negativos en la salud de las personas.
Migración de los peces	Desplazamiento de los pobladores.
Efectos negativos en la calidad del agua	Cambios en el uso de la tierra.
Emisión de gases de efecto invernadero	Impactos negativos en la seguridad alimentaria.
Desplazamiento de las poblaciones	Reubicaciones forzadas de la población.
Cambios en la sedimentación	Desafíos en la participación comunitaria.
Impactos negativos en la flora y fauna terrestre y acuáticas	Mala toma de decisiones en torno a los proyectos hidroeléctricos.
Producción de CO2	Presencia de tensiones y conflictos.
Afectaciones en el flujo fluvial	Cambios en las dinámicas sociales de las comunidades locales.
Pérdida en la biodiversidad de peces	Limitación en el acceso a los recursos naturales.
Erosión de las tierras	Influyen negativamente en las formas tradicionales de subsistencia de los pobladores aledaños.
Pérdida de especies endémicas	Generación de empleos temporales.
Erosión en la rivera de los ríos	Ausencia de sostenibilidad para las comunidades locales.
Afectaciones en la corriente de agua	Enfermedades de salud mental.
Presencia de deforestación	Influye negativamente en la agricultura y pesca.
	Efectos negativos en la calidad alimentaria obtenida de la producción.
Daños en los ecosistemas de agua dulce	Beneficiar a los habitantes con suministro eléctrico de calidad.
Presencia de desechos de combustibles	Desplazamiento poblacional
Presencia de sustancias tóxicas	Disminución del flujo turístico que afecta a los ingresos económicos.

Es decir, las pequeñas iniciativas como son las represas destinadas a la irrigación y proyectos

multipropósito son enfocados en la adecuación de tierras para fines agrícolas o represas con objetivos distintos a la

generación hidroeléctrica. Aquí los residentes y los actores comunitarios o institucionales en la zona de influencia del proyecto muestran una mayor tolerancia hacia los impactos ecológicos adversos (Bacca 2019).

Con la revisión documental a nivel general, las hidroeléctricas independientemente de su tamaño, generan efectos tanto positivos como negativos a nivel ambiental y social. Siendo los más representativos: Generación de fuentes de empleo, impulso en el desarrollo económico de la zona, mejora la operación comercial, mejora de diversas áreas como sistema de agua potable, unidades básicas sanitarias, saneamiento ambiental, gestión de residuos sólidos como es el reciclaje, así como las autoridades han buscado realizar el tratamiento de aguas residuales, educación, salud e incluso desarrollo socio productivo en las comunidades aledañas a las centrales hidroeléctricas (Quinaluisa, y otros 2019). La implementación de proyectos hidroeléctricos ha sido tema de debate constante debido a sus potenciales impactos económicos y sociales. En este contexto, se ha llevado a cabo una encuesta exhaustiva en la comunidad de Sabanilla para examinar de cerca estas repercusiones. A través de un muestreo representativo y preguntas estratégicamente diseñadas, se ha recopilado datos relevantes que permitieron adentrarse en los efectos que esta infraestructura tiene en la comunidad y en el entorno económico en general. Los resultados que se presentan a continuación no solo revelan la percepción de diversos actores involucrados, sino que también ofrecen una visión holística de los desafíos y oportunidades asociados con la expansión de la energía hidroeléctrica.

En la Figura 3, el 62% de los encuestados mencionaron que conocen la existencia de la hidroeléctrica Delsitanisagua que se encuentra en su área debido a los cambios e impactos negativos como es la erosión de los suelos, contaminación del agua, deforestación de la zona, pérdida de fauna y flora, políticas energéticas, económicas y sociales, migraciones tanto de personas como especies animales autóctonas que se han presentado en el transcurso de su funcionamiento, mientras que el 38% desconocen de la existencia de la hidroeléctrica debido principalmente al acceso restringido, desinterés público, así como la ausencia de divulgación de las principales operaciones que realiza la central hidroeléctrica.

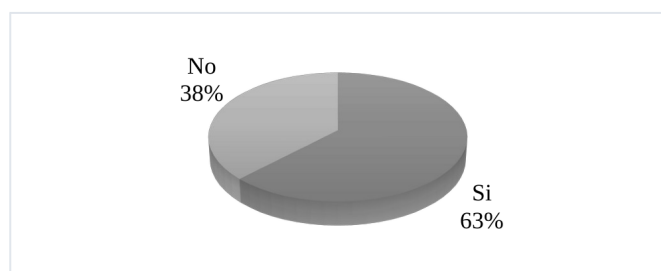


Figura 3 | Existencia de la hidroeléctrica en el área de estudio

Se observa que el 65% de los encuestados poseen un conocimiento alto sobre el propósito y funcionamiento de la hidroeléctrica Delsitanisagua mencionando que la hidroeléctrica se enfoca en aportar una energía limpia que ayude al fortalecimiento del desarrollo no solo energético sino también económico, ambiental e incluso social. Asimismo, el 26% posee un conocimiento medio esto se debe a que conocen que

la central hidroeléctrica es capaz de generar muchas fuentes de empleo directo para los habitantes del cantón Zamora. Sin embargo, el 9% poseen un bajo conocimiento sobre cuál es el propósito y funcionamiento debido a la ausencia de información (**Figura 4**).

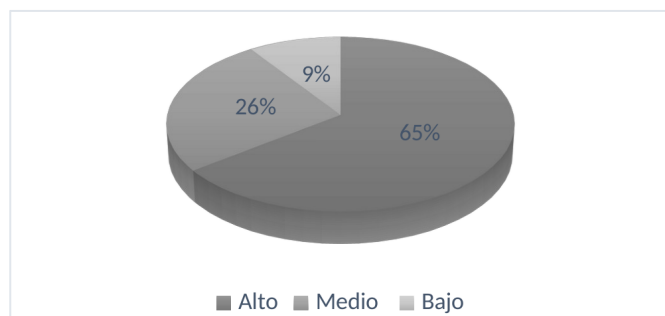


Figura 4 | Nivel de información del propósito y funcionamiento de la hidroeléctrica

En la **Figura 5**, el 77% de los encuestados notaron cambios en el entorno natural desde la construcción de la hidroeléctrica Delsitanisagua entre ellos mencionaron la destrucción de la fauna y flora de la zona lo cual perdió mucha biodiversidad de su habitat natural. Mientras que el 23% de los encuestados mencionaron que no han observado ningún tipo de cambio. Asimismo, los cambios y la percepción que han mencionado las personas del lugar indican los sedimentos con olores fuerte, crecientes de la cuenca hídrica, desbroce vegetal ya que antiguamente era un área verde en su totalidad. Sin embargo, con la construcción de la hidroeléctrica la misma procedió a la destrucción y sistemas naturales que dio como impacto la presencia de deforestación y consecuentemente la erosión generando material particulado, así como la presencia de ruido. Pese a estos cambios negativos, también existieron positivos como mejores servicios básicos para la comunidad, generación de empleos y recursos económicos.

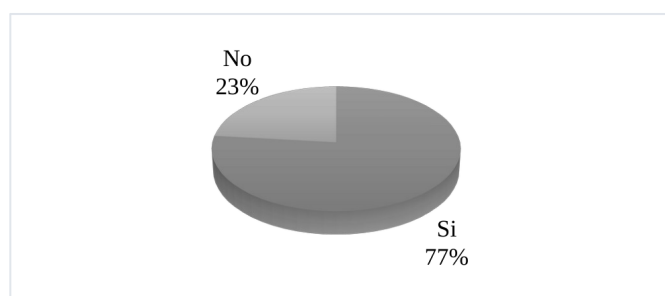


Figura 5 | Cambios en el entorno natural desde la construcción de la hidroeléctrica.

Los cambios que la gente ha percibido durante el inicio y funcionalidad de la hidroeléctrica indica que el 48% ha mejorado la calidad de vida desde la construcción de la hidroeléctrica favoreciendo a la generación de empleo ya que ayuda a la disminución de las desigualdades que existe en la zona. Mientras que el 34% de los encuestados mencionaron que no tienen ningún cambio en la calidad de vida. Finalmente, el 18% restante mencionaron que su calidad de vida ha empeorado tras la construcción de la hidroeléctrica (**Figura 6**).

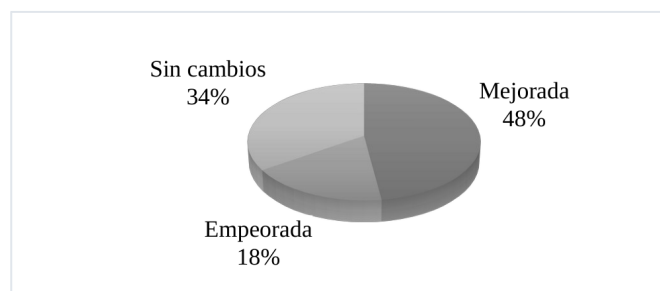


Figura 6 | Cambios en la calidad de vida tras la construcción de la hidroeléctrica

La presencia de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua ha influido positiva y negativamente en el desarrollo de las diferentes actividades económicas de los pobladores, por lo cual el 47% se han visto poco afectados con la presencia de la hidroeléctrica en sus actividades económicas debido a los impactos en la agricultura, pesca, turismo y empleos. Mientras que 35% no se han visto nada afectados en el desarrollo de sus actividades económicas. Sin embargo, el 18% restantes aludieron que se ven muy afectados existe incrementos económicos para algunos negocios como para otros no (**Figura 7**).

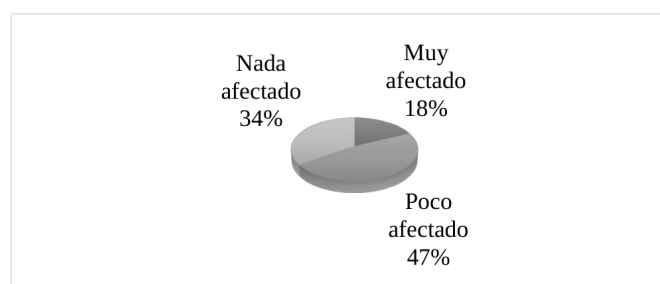


Figura 7 | Afectación de la hidroeléctrica en actividades económicas.

Tras la construcción de la hidroeléctrica, el 83% de los encuestados si creen que contribuye al desarrollo local debido a que genera fuentes de empleo para los habitantes de la zona ya que se contrata mano de obra directa para la construcción y mantenimiento de las centrales, además genera ingresos para la comunidad mediante compensaciones por el uso de las tierras e incluso brinda un suministro de energía de forma constante que impulsa el desarrollo comercial de la localidad. Mientras que el 17% no piensan que contribuyan al desarrollo local debido a que solo lo observan como un proyecto que destruye la naturaleza, pues ha observado la pérdida de fauna y flora de forma acelerada (**Figura 8**).

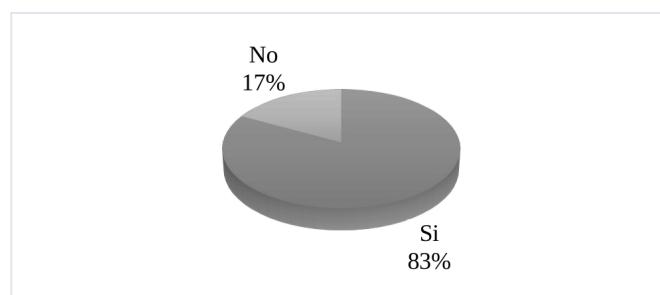


Figura 8 | Contribución al desarrollo local

En la **Figura 9**, el 66% de los encuestados indican que no

se han sentido involucrados en el proceso de toma de decisiones relacionado con la hidroeléctrica debido que muchos habitantes no tenían conocimiento de la construcción que en su momento se realizó como de su funcionamiento y los impactos que podría causar dentro del cantón. Por lo tanto, el 34 % si se han sentido involucrados porque tuvieron la oportunidad de conocer y también de formar parte de su trayecto de construcción y funcionamiento.

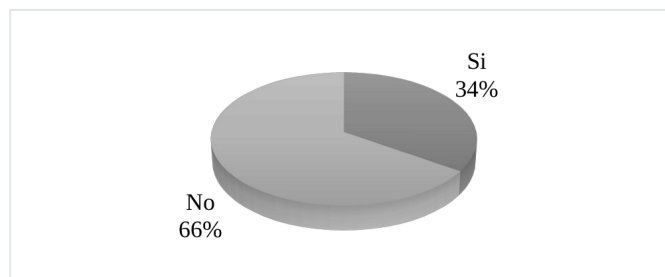


Figura 9 | Participación en el proceso de la toma de decisiones en relación a la hidroeléctrica.

El 69 % de los encuestados están de acuerdo en tener más participación en futuras decisiones que estén relacionadas con la hidroeléctrica ya que muchos de ellos apoyan a la producción, debido a que el mismo proyecto es de gran envergadura que permite el desarrollo local de la zona. Sin embargo, cuando existe épocas de temporadas de lluvias altas tienden a crecer el caudal y provocan olores fuertes y desagradables que afecta a la calidad de vida de las personas no solo de la comunidad a la que pertenece sino también a las aledañas al río. Mientras que otros encuestados afirmaron que la hidroeléctrica es un proyecto amigable con el medio ambiente ya que aprovechan de buena manera la energía debida que produce energía no contaminante o renovable, además de aportar fuentes de empleo e incrementar la mano de obra local; se presencia un avance de desarrollo para toda la comunidad independiente del impacto negativo, emplean recursos naturales de forma eficiente. Consecuentemente, el 31 % no está de acuerdo en ser partícipes, esto se debe principalmente a que no se sienten preparados para topar temas de suma importancia (**Figura 10**).

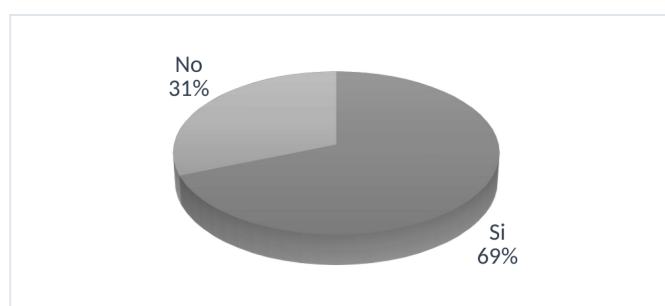


Figura 10 | Participación en futuras decisiones

¿Tiene alguna sugerencia para mitigar posibles impactos negativos o mejorar los beneficios?

Las principales sugerencias que mencionaron los encuestados fueron que las aberturas de las compuertas deben mantener un mejor control con la finalidad de disminuir los efectos negativos que genera la elevación del caudal proveniente de la hidroeléctrica. Es esencia que no se utilice en su totalidad el flujo de agua con la finalidad de evitar que

las especies propias de la zona no tengan que emigrar. Es recomendable que se invierta recursos financieros en la mejor de la vía antigua Loja Zamora con la finalidad de hacer una ruta turística hacia la hidroeléctrica. Se sugiere que se realicen buenas prácticas ambientales en el sector mediante el desarrollo de estudios para controla futuros impactos negativos y poder prevenirlos.

Discusión

De acuerdo a la investigación realizada se observa que el 62 % de los encuestados conocen de la existencia de la hidroeléctrica Delsitanisagua, esto se lo corrobora con el 65 % de los pobladores encuestados ya que conocen cual es el propósito y funcionamiento pese a que existía un 9 % que no tienen conocimiento sobre la importancia de la hidroeléctrica. De igual manera Quinaluisa et al. (2019) afirman que es de suma importancia que los pobladores conozcan sobre los beneficios que llegan a generar las centrales hidroeléctricas como es la generación de energía, fuentes de empleo, cambios en áreas económicas, sociales y ambientales con la finalidad de evitar molestias e inconvenientes con el desarrollo de sus actividades diarias. Ante la ausencia de conocimiento las comunidades aledañas sufren impactos severos ya que no conocen como enfrentar los desafíos.

Por otra parte, 77 % perciben cambios en el entorno natural desde la construcción de la hidroeléctrica. En estudios de impactos ambientales generados por Andrade Navia y Olaya Amaya (2021) detalla los siguientes cambios: Alto nivel de inundaciones de hábitat naturales, destrucción y pérdida de fauna y flora silvestre, presencia de desplazamientos no solo de fauna sino también de comunidades enteras, cambios en la calidad del agua de los ríos, presencia de enfermedades en las personas como en los animales, pérdida de los patrimonios culturales e inmateriales. Asimismo, Arias (2017) añade que la presencia de las hidroeléctricas influye en la vida de las plantas acuáticas ya que afectan directamente a los parámetros ambientales que permiten mantener el equilibrio de la zona. Es por ello, que se recomienda que el uso de los ríos sea más cuidadoso con la finalidad de mantener equilibrados los ecosistemas, así como el acceso digno de agua a las personas de las comunidades aledañas.

En efecto el 48 % de los pobladores encuestados han experimentado cambios positivos y negativos en la calidad de vida desde la construcción de la hidroeléctrica Delsitanisagua, dentro de ellos se evidencia el desarrollo económico local, incremento en los ingresos económicos, problemas de salud, destrucción de la naturaleza, etc. Es por ello, que en el estudio desarrollado por Duque (2021) se menciona que si existen cambios en la calidad de vida de los pobladores por lo cual es esencial tomar iniciativas que influyan positivamente en la toma de decisiones adecuadas con la finalidad de disminuir los impactos negativos sociales, económicos y de salud. Para lo cual es esencial la revisión de la normativa Nacional, políticas públicas que no solo benefician a la hidroeléctrica sino también a la salud, economía e integridad de las personas tomando en cuenta las opiniones de los pueblos o comunidades. Asimismo, Moreno (2022) menciona que los principales cambios en su calidad de vida se deben a los efectos negativos en los recursos naturales que son esenciales para el desarrollo normal de su vida diaria como es agua,

suelo y aire.

El 47% se han visto poco afectados en las actividades económicas locales con la presencia de la hidroeléctrica Delsitanisagua. Sin embargo, en el estudio de Andrade Navia y Olaya Amaya (2021) mencionan que las hidroeléctricas generan impactos positivos en las actividades económicas locales, puesto a que las mismas contribuye a la construcción de nuevas carreteras, puentes, subcentros de salud, alcantarillados e incluso acueductos que dan paso a incrementar el sector turístico del lugar, generación de empleo, incremento de salarios, así como de la producción de la zona.

De acuerdo con lo emitido sobre el desarrollo local el 83% de los encuestados han mencionado que la construcción de la hidroeléctrica si ha contribuido al desarrollo local de la parroquia Sabanilla. Esta aseveración se la confirma mediante los juicios emitidos por Oviedo (2018) mediante su investigación ha observado que la creciente demanda de energía eléctrica en el país ha dado paso a mejorar el desarrollo económico, puesto a que existe más mano de obra local, iniciativas de construcción de nuevos proyectos a diferentes escalas y niveles. Según González et al. (2023) el desarrollo local cuando existe la presencia de las hidroeléctricas son generalmente un desafío que debe ser abordado de forma cuidadosa y sostenible, con la finalidad de rescatar los saberes ancestrales, uso de recursos naturales de forma adecuada, autenticidad de actividades y no solo verlo por la generación de empleo, desarrollo de infraestructura, o los

ingresos que puedan generar a las comunidades locales.

4. Conclusiones

Se concluye que el 48% de los encuestados si han visto mejoras en su calidad de vida, ya que mediante la construcción de la hidroeléctrica Delsitanisagua se ha apoyado a los productores, incrementado la mano de obra, fuentes de empleo para la comunidad, mejoró la economía de los hogares tanto de técnicos como de obreros e incluso ayudó al desarrollo de las actividades económicas de la localidad.

Entorno a los impactos ambientales que ha producido la hidroeléctrica, el 77% de los encuestados mencionaron la presencia de altos niveles de contaminación, crecimientos en la cuenca hídrica, presencia de olores fuertes que afectan la salud de los habitantes, destrucción de fauna y flora nativa, erosiones, migraciones de especies, deforestación, así como la destrucción de los ecosistemas y la calidad de agua que consumen los pobladores siendo este motivo el principal causante de enfermedades.

Los principales impactos sociales que la hidroeléctrica Delsitanisagua producen son la relocalización de las comunidades debido a las inundaciones, pérdidas de tierras, viviendas e incluso llega afectar las formas de vida tradicionales. Se presencia cambios en la dinámica social ya que se figura permutas en la estructura social de las comunidades provocando tensiones y desplazamientos.

Contribuciones de los autores

Gissella Mabel Maruri Chamba: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

María Katharina Elisabeth de Decker: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Ricardo Vinicio Abril Saltos: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aprobaron la versión enviada y editada.[0.5em]

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Aguirre, Zhofre, y Nathalie Aguirre. «Diversidad florística del sur de Ecuador.» ResearchGate, 2020: 118-137.

Andrade Navia, Juan Manuel, y Alfredo Olaya Amaya. «Impactos económicos, sociales y ambientales generados por las grandes hidroeléctricas. Una revisión.» Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América, 2021: 19-25.

Arias, Luis. «¿Afectan los proyectos hidroeléctricos a las plantas acuáticas? El caso de *Marathrum foeniculaceum* (Podostemaceae) en dos ríos del sureste de Costa Rica.» Scielo 9, n° 2 (2017): 305-312.

Arroyo, Flavio, y Luis J Miguel. «Low-Carbon Energy Governance: Scenarios to.» Energies 13, n° 18 (2020): 1-13.

Bacca, Javier. Análisis de la viabilidad de la hidroelectricidad en Colombia. Tesis Posgrado, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2019.

Corporación Eléctrica del Ecuador. Proyecto Delsitanisagua tiene un avance del 53% en su proceso constructivo. 2015. <https://www.celec.gob.ec/gensur/noticias/proyecto-delsitanisagua-tiene-un-avance-del-53-en-su-proceso-constructivo/>.

Cuesta Ochoa, Bernarda Cristina, y Pablo Andrés Peñaloza Mendoza. Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales y medidas ambientales de control de procesos y actividades de la central hidroeléctrica minas de san francisco. Tesis de Pregrado, Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2021.

Dávalos, Nelson. Estudio revela el verdadero impacto ambiental de las hidroeléctricas. 2022. <https://www.primicias.ec/noticias/entrettenimiento/tecnologia/estudio-revela-verdadero-impacto-hidroelectricas/>.

Duque, Héctor. Análisis de los impactos sociales de las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) en las comunidades del oriente antioqueño: caso PCH el popal, municipio de Cocorná. Medellín: Universidad de Medellín, 2021.

Feria, Hernán, Margarita Matilla, y Silverio Mantecón. «La entrevista y la encuesta.» UTL, 18 de 08 de 2020: 1-18.

GAD Parroquial Sabanilla. Datos geográficos. 2024. <https://www.sabanilla.gob.ec/index.php/ct-menu-item-41/ct-menu-item-43>.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe. «Plan de -desarrollo y Ordenamiento Territorial de Zamora Chinchipe.» Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe. 2019. <https://zamora-chinchipe.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/PDOT-2019-2023-ZAMORA-CHINCHIPE.pdf>.

González, Victor, Felipe Hernández, Jaime Real, y Juan Martínez. «Cambio identitario y derechos humanos en comunidades originarias a partir de la edificación de Presas Hidroeléctricas en Nayarit.» Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional 32, n° 59 (2023).

Hernández Sampieri, Roberto, Carlos Fernández Collado, y Pilar Baptista Lucio. Metodología de la investigación. México: McGrawHill, 2017.

- Hispagua. Energía Hidráulica. 2019. https://hispagua.cedex.es/sites/default/files/especiales/energia_hidr/4_impacto.htm.
- Idrovo, Geovanny. Central Hidroeléctrica Delsitanisagua. 2019. <https://es.scribd.com/presentation/378853871/Central-Hidroelecteica-Delsitanisagua>.
- INEC. Población por sexo, según provincia, parroquia y cantón de empadronamiento. 2010. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/search/POBLACI%C3%93N+POR+SEXO,+SEG%C3%9AN+PROVINCIA,+PARROQUIA+Y+CANT%C3%93N+DE+EMPADRONAMIENTO/>.
- Minaya, Verónica, Patricia Haro, y María Jose Guerra. «Ecuador: Small hydropower and framework conditions.» 2020.
- Ministerio de Energía y Minas. Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua. 2023. <https://www.recursoyenergia.gob.ec/proyecto-hidroelectrico-delsitanisagua/>.
- . Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua. 2024. <https://www.recursoyenergia.gob.ec/proyecto-hidroelectrico-delsitanisagua/>.
- Moreno, Daniel. Identificación de impactos ambientales producidos por Centrales Hidroeléctricas. Bogotá: Fundación Universidad de América, 2022.
- Naranjo-Silva, Sebastián, Javier Álvarez del Castillo, y Diego Javier Punina Guerrero. «Comparative cost per kilowatt of the latest hydropower projects in Ecuador.» Revista Científica y Tecnológica InGenio revista de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería 5, n° 1 (2021): 1-18.
- Núñez Manzaba, Leo Alexander. Análisis del impacto ambiental de proyectos hidroeléctricos. Evaluación de los efectos ambientales por el Método de Leopold. Tesis de Pregrado, Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2021.
- Oviedo, Edgar. «Las hidroeléctricas: efeto en los ecosistemas y en la salud ambiental.» Universidad Industrial de Santander 50, n° 3 (2018): 191-192.
- Pinzón-González, Jean Paul, y Juan David Quevedo-Orjuela. Análisis de impactos ambientales provocados por el aprovechamiento de recursos naturales renovables, reconociendo metodologías que desarrollan nuevas fuentes generadoras de energía en Panamá y Colombia. Tesis de Pregrado, Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería, 2019.
- Poveda Burgos, Guido, Nelly Zoila Franco Castañeda, Edison Ángel Erazo Flores, Katia Ruiz Molida, y José González Ruiz. «Desarrollo local de la nueva matriz energética en el Ecuador desde Coca Codo Sinclair.» Revista OIDLES, n° 22 (2017): 19-25.
- Quinaluisa, César, Kleber Peralta, Vinicio Solano, Aida Gallo, Ángel Vilalva, y José Zambrano. «Energía Hidrica en el Ecuador.» Ciencia Digital, 2019: 1-19.
- Reyes Ruiz, L, y F Carmona Alvarado. La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. Universidad Simón Bolívar, 2020.
- Sampedro Guamán, Carlos Roberto, Silvio Amable Machuca Vivar, Diego Paul Palma Rivera, y Bolívar Enrique Villalta Jadan. «Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers.» Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores 8 (2021): 1-19.
- Tello Miranda, Rashell Arai. Cooperación estratégica sino- ecuatoriana: análisis de los aspectos laborales y medioambientales de los proyectos hidroeléctricos Delsitanisagua y Quijos (2011/2012-2015). Tesis de pregrado, Quito: Universidad de las Américas, 2016.
- Valle, Augusta, Lileya Manrique, y Diana Revilla. La Investigación descriptiva con enfoque cualitativo en educación. San Miguel-Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2022.
- Vallejo, María Cristina, Betty Espinosa, Francisco Venes, Víctor López, y Susana Anda. «Evading sustainable development standards: Case studies on hydroelectric projects in Ecuador.» Global Development Policy Center, 2018: 1-85.
- Vera, Anthony, Ney Balderramo Vélez, Gabriel Pico Mera, Eliece Rodríguez Indarte, y Marcos Lenin Dávila Cedeño. «Realidad actual del sector eléctrico ecuatoriano.» RIEMAT 4, n° 1 (2019): 1-5.