



EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE DRINK-ING WATER AND SANITATION PROJECT IN BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA

Wilmer Ugarte- López^{1*}; Heber Max Robles- Castillo²

¹Facultad de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

Wilmer Ugarte-López

 <https://orcid.org/0000-0003-0631-4900>

Heber M. Robles- Castillo

 <https://orcid.org/0000-0003-2967-7595>

Artículo Original

Recibido: 01 de marzo de 2022

Aceptado: 21 de junio de 2022

Resumen

En esta investigación se evalúa el impacto ambiental en Baños del Inca. Raydán (2011) detalla el grado de los impactos con lo que es posible evaluar cada uno de ellos, esta investigación se justifica porque permitirá la aplicación de diversas medidas correctivas de mitigación ambiental para mejorar los proyectos de gestión ambiental y saneamiento del agua potable; como principal objetivo se planteó hacer un Estudio de impacto ambiental, para resaltar los efectos y el impacto ya sea positivo o negativo, lo cual afecta a los componentes del medio ambiente y también influye en los habitantes cambiando su estilo de vida, esto es debido a que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto. La investigación realizada fue con enfoque cuantitativa – no experimental, se utilizaron los siguientes instrumentos: La guía de avistamiento y también la matriz causa-efecto (tomando como base la metodología de Vicente Conesa). En el cual se obtuvo, la importancia, la cual fue negativa, pero también implicó la significancia, siendo esta moderada en base a los componentes medio ambientales físicos, siendo la calidad del suelo (-24) y biológicos, propiciando una pérdida en la cobertura vegetal, teniendo la valoración de (-30), esto nos indica que estos factores se alcanzan a recuperar en un lapso de tiempo dado; en cambio en la parte socioeconómica se produjeron impactos de manera positiva, esto debido al incremento de empleo que tiene un rango de (22) también gracias a la optimización y mejora de los servicios básicos para dicha ciudad y lugares aledaños.

Palabras clave: Impacto, saneamiento, componentes ambientales, significancia

Abstract

This research evaluates the environmental impact in Baños del Inca. Raydán (2011) details the degree of the impacts with which it is possible to evaluate each one of them, this research is justified because it will allow the implementation of various corrective measures of environmental mitigation to improve environmental management projects and sanitation of drinking water; as the main objective was raised to make an Environmental Impact Study, to highlight the effects and impact either positive or negative, which affects the components of the environment and also influences the inhabitants changing their lifestyle, this is because they are within the direct area of influence of the project. The research was conducted with a quantitative approach – non-experimental, the following instruments were used: The sighting guide and also the cause-effect matrix (taking as a basis the methodology of Vicente Conesa). In which we obtained the importance, which was negative, but also implied the significance, being moderate based on the physical environmental components, being the quality of the soil (-24) and biological, causing a loss in the vegetal cover, having the valuation of (-30), this indicates that these factors are reached to recover in a given lapse of time; On the other hand, in the socioeconomic part there were positive impacts, due to the increase in employment, which has a rank of (22), also thanks to the optimization and improvement of basic services for the city and surrounding areas.

Keywords: Ethnobotany, Impact, sanitation, environmental components, significance

*Autor para correspondencia: E. mail: biomarbc@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2023.43.01.13>

Citar como:

Ugarte-López, W., & Robles-Castillo, H. (2023). Evaluación del impacto ambiental del proyecto de agua potable y saneamiento en Baños del Inca – Cajamarca. *REBIOL*, 43(1), 111-124.



1. Introducción

La ciudad de Cajamarca en la última década ha tenido un crecimiento urbano notable, algunas obras relacionadas a agua potable y saneamiento realizadas por la empresa constructora Consorcio Saneamiento Cajamarca en distintas zonas de la provincia, en donde se han identificado un registro y monitoreo de las iniciativas ambientales poco asertivas, debido a las necesidades de la población han incrementado las obras de saneamiento, refiriéndome así a las obras de agua y desagüe que desarrolla esta empresa constructora; Éstas actividades constructivas van a traer consigo impactos socioambientales, por parte de la demolición y excavación que es indispensable al realizar el alcantarillado, agregando además los residuos generados por los trabajadores de manera diaria (Pérez, 2017).

Empresas que se dedican de lleno al rubro constructivo y que ejecutan proyectos en Cajamarca, han impactado el medio ambiente de manera significativa, las quebradas y las zonas aledañas a la ciudad, un claro ejemplo de ello, además de los desechos líquidos (Aguas servidas) y residuos sólidos, que debido a la carencia de distintos servicios, por lo cual la empresa constructora Consorcio Saneamiento Cajamarca, necesita hacer una evaluación para poder ver el impacto que se genera al medio ambiente respecto al proyecto de agua potable y saneamiento que se viene realizando en diversos sectores de Cajamarca, de esa manera se logrará minimizar el impacto que se pueda generar al medio ambiente, catalogando de manera más concisa el impacto de cada actividad que se realizara en el transcurso del proyecto.

Taako, Kiemo y Andama (2020) afirmaron que: "los diferentes sistemas de agua potable, como también el saneamiento requieren tecnologías, materiales y procedimientos de construcción debido a su impacto ambiental". Es por ello que siempre ha sido necesario generar la evaluación del impacto que se genera al medio ambiente en la gestión de proyectos y obras, ya que permite determinar, evaluar, mitigar los impactos resultantes y también tener en cuenta indicadores ambientales. Es necesario analizar dónde se debe considerar el alcance de los proyectos y clasificarlos.

Si bien es cierto que la seguridad ambiental y el ambiente de trabajo supervisado por el Ministerio del Trabajo son un foco importante de los trabajos de construcción en Caja-marca en estos días, las consideraciones ambientales están siendo relegadas en este tipo de obras. Una industria cuyos impactos son

atendidos a través de una evaluación de impacto ambiental (EIA) siendo esto parte del proceso para la certificación ambiental de proyectos de construcción, lo que significa que aprueba y genera una evaluación del impacto medioambiental durante la construcción y operación, así como las medidas de mitigación se realizan para prevenir las consecuencias negativas; El equipo científico de Bello-Millán et al. (2016) en su artículo "El sistema dunar de Valdevaqueros: evolución histórica y alternativas de gestión" hace mención a la importancia de la evaluación de impactos ambientales a fin de implementar una correcta gestión ambiental desde un inicio.

En los diversos sectores de Cajamarca en donde se está ejecutando el proyecto de agua potable y saneamiento, se viene produciendo contaminación que afecta al medio ambiente, lo cual se genera debido a la disposición de materias fecales presentes en alcantarillas expuestas fuera de los domicilios debido a que no se realiza un correcto saneamiento. Por lo tanto, realizar actividades de construcción e intervención en el área donde se ven los servicios relacionados al agua potable y también al saneamiento puede tener efectos tanto negativos como positivos, que pueden afectar directamente a las personas que en el área de influencia directa del proyecto y también a los diversos recursos naturales disponibles en la zona. Además (Coria, 2008) establece claramente que las diversas actividades que pueden causar impacto y afectar gravemente la salud humana, ya que los procesos que se realizan generan contaminación como la generación de patógenos.

Así mismo Raydán (2011), señaló que: "el grado de los impactos permitirá analizar los efectos que puede causar estas actividades en los ecosistemas considerando las interacciones y las repercusiones tanto en el aire, suelo y agua"

Durante los periodos secos, la población extrae agua de los canales, acequias y riachuelos que recorren la zona, mientras que, durante la época de lluvias, el agua de lluvia es el elemento líquido consumido por la población. Por tanto, Aguilera (2016), menciona que, en su gran mayoría de las veces, debido a los impactos se pueden generar enfermedades como: enfermedades respiratorias, enfermedades gastrointestinales y enfermedades dermatológicas causadas por beber agua contaminada. Además, el trabajo en el área de estudio puede afectar la vegetación existente y la cobertura vegetal.

Estas actividades también pueden generar problemas a la salud de la población que está dentro del área de influencia directa del proyecto.

Una EIA (evaluación de impacto), es producto del procedimiento que se ejecuta en obras de edificaciones, el uso primario de recursos naturales para las actividades mencionadas es del 40%, el consumo de energía es del 50% y la producción de residuos es del 50% del total; debido a todos los impactos ambientales negativos que preocupan principalmente a la gestión y que forman la base del aspecto de evaluación. (Galindo y Silva, 2016). Por tanto Marchevsky, Giubergía & Ponce (2018), Indica que el daño al medio ambiente y a los recursos naturales continúan causando molestias y sufrimientos, algunos de los cuales incluye a la contaminación de los recursos humanos, principalmente la destrucción de fuentes de agua superficial; desagradable y también las diferentes clasificaciones de los residuos sólidos. Refiriéndose de manera específica a la distribución como también a la clasificación de los desechos generados; reducción de la fertilidad de las tierras agrícolas debido a la erosión causada por actividades constructivas; pérdida de diversas plantas silvestres locales, como también el daño irreversible hacia los bosques. Además, Vásquez (2015), nos indica que el agua en el este sector es cada vez más escasa debido a la presencia de saneamiento y al aumento de los impactos al medio ambiente respecto las actividades que se realizan, que se puede observar en zonas rurales presentes y esto debido a la falta y esto partiendo por la deficiencia en infraestructura sanitaria; más de 5,5 millones de peruanos están bajo restricciones y no cuentan con los servicios básicos de saneamiento. En base a lo expuesto, es importante precisar el efecto negativo que genera en la construcción de lo primero que vendrían ser los servicios principales, como vendría a ser el servicio de agua potable y el servicio de saneamiento, por lo cual es necesario verificar de manera constante, para de esa manera poder reducir o eliminar el impacto que se genera al medio ambiente y de cómo la población está siendo afectada respecto a las actividades desarrolladas en el sector,

Los desechos no son tratados como un material utilizable, es decir, no se le da un valor agregado como materia prima, de esa manera devolverlos al proceso de producción de una manera que imita los ciclos naturales. Acerca de los recursos se entiende que actualmente no están siendo utilizados en su totalidad, provocando el uso irracional de recursos; los residuos utilizables no se reciclan y los materiales pétreos son reciclados, pero no utilizados como cimientos, materiales de drenaje o en proyectos de urbanización.

Respecto a las Sustancias en Suspensión para aire, agua y tierra. No se utilizan disolventes de origen natural ni disolventes garantizados homologados con algún tipo

de etiqueta medioambiental. Generando que los esfuerzos medioambientales y certificaciones implementadas no cumplan su labor de mitigar los impactos ambientales negativos. Los vehículos y maquinarias de bajo rendimiento regular no extienden su vida útil y son renovados con mayor frecuencia; las áreas verdes no son humedecidas y se genera la emisión excesiva de polvo, lo cual genera enfermedades respiratorias; la ausencia de técnicas eficaces de tratamiento de aguas residuales genera daño en la vida acuática; la falta de control de emisiones agudiza la problemática de cambio climático; los residuos sólidos no son debidamente segregados y reciclados, lo cual no hace un uso racional de materias primas vírgenes y provoca su difícil reciclaje (Pérez, 2017).

La empresa fue multada una vez por violar las normas de protección ambiental por manejo inadecuado de desechos y manejo de desechos de construcción. Esto ha tenido un grave impacto financiero en la empresa, es decir, reducción de la rentabilidad y la liquidez (Sánchez, 2018).

Esto quiere decir que al realizar un estudio de impacto con respecto al proyecto que es de agua apta para la población y el servicio de alcantarillado del Consorcio Saneamiento Cajamarca, se van a minimizar los niveles de contaminación que se están generando, ya que se refiere básicamente en el análisis de los componentes ambientales teniendo un enfoque prioritario en los recursos, tanto en lo ambiental como en lo biológico (Pérez, 2017).

Esté estudio de investigación tiene como justificación que los pobladores no tienen una adecuada calidad de vida ya que no cuentan con una cobertura de servicios básicos que colaboren a lograr situaciones de vidas aceptables y a luchar contra enfermedades gastrointestinales puesto que en su mayoría muestran una elevada cifra en la población infantil (Ruiz y Yépez, 2005). Esto debido al consumo actual de agua sin previo tratamiento desde el punto técnico como sanitario, que autorice ingerir o tomar el líquido elemento en estado óptimas para el consumo de las personas aledañas. Por consiguiente (Neogranad, 2018) Se piensa que los estudios de impacto ambiental permiten el análisis preliminar y la identificación de actividades que tienen un impacto significativo sobre los recursos naturales y las condiciones ambientales, reduciendo así los posibles riesgos causados por la construcción.

En la práctica, esta investigación se justifica porque permitirá la aplicación de diversas medidas correctivas de mitigación ambiental para mejorar los proyectos de gestión ambiental y saneamiento del agua potable.

Respecto a la evaluación de impacto que se realizara lograra predecir los posibles daños que se generara de manera futura por la ejecución del proyecto, (García y Huaynate 2019), nos habla referente a una evaluación ambiental mediante una valoración y análisis del estado actual del lugar en el cual se está realizando la investigación dada y el grado de influencia generada que permita establecer determinados factores, como los bióticos y factores abióticos, esto permitirá establecer una situación de mayor rango de impactos ambientales usando una matriz para evaluar ello; se han ido dando a nivel global y de cómo este indicador ha influido en la mejora continua del desempeño ambiental, también se da a conocer la importancia que las empresas le dan a los impactos ambientales que se generan (Marchevsky, Giubergía & Ponce, 2018).

Académicamente se justifica este estudio, ya que permitirá estudiar los problemas ambientales más apremiantes, lo que beneficiará a los trabajadores que gestionan el medio ambiente fundamentalmente con criterios correctivos, generando prioridades de trabajo en los diferentes niveles de toma de decisiones y conciencia de protección ambiental (García y Huaynate, 2019).

El presente estudio está enfocado principalmente a mejorar el comportamiento ambiental de los empleados, priorizando para crear valores tales como el respeto y el cuidado del ambiente y también regular el destino final de los residuos referente a las actividades, para de esa manera crear conciencia ambiental con respecto a la empresa constructora logrando el cumplimiento de las leyes ambientales peruanas.

El objetivo general de este estudio es evaluar el impacto ambiental del proyecto de agua potable y saneamiento Baños del Inca - Cajamarca a través de un estudio de impacto ambiental que describirá el estado actual de los factores ambientales en la zona. en los proyectos en curso, para cada actividad se determinarán los impactos más significativos resultantes de la ejecución del proyecto mediante el método Conesa, de manera que posteriormente se propongan medidas de gestión ambiental para mitigar los impactos causados por el proyecto (Pérez, 2017).

2. Materiales y Métodos

Materiales e instrumentos

Para hacer cumplimiento de los objetivos presentados se realizará el uso de equipos de información geoespacial teniendo el GPS GARMIN modelo GPSMAP 78 y el dispositivo de computo como principales equipos de la

investigación. Como software se tiene Google Earth, Microsoft Excel , ArcGis 10.8 y Word 2016.

La metodología utilizada para detallar este estudio sigue los pasos establecidos en la metodología EIA utilizando la matriz Conesa, que permite evaluar los impactos ambientales y las medidas para mitigar y prevenir los impactos ambientales (Cárdenas, 2018).

Procedimientos

Se observó directamente las determinadas actividades que son parte de la fase de ejecución, para ello fue determinante que por medio de la parte metodología del DIA se logre identificar para de esa manera valorar cada una de las etapas según el impacto que se genere.

Se realizaron observaciones directas de algunas de las actividades del Proyecto de Saneamiento de Baños del Inca, las cuales fueron importantes para que cada etapa pudiera ser identificada y evaluada mediante el método de Evaluación de Impacto Ambiental.

Pasos a seguir:

Primer paso: Evaluar los determinados impactos ambientales.

Describir el área+ de influencia (AI)

Cuando se determina el AI se realiza en base a la geografía, área en la que está ubicado el proyecto, topografía, componentes ambientales identificados (físicos, bióticos y antrópicos), en base a ello se efectuará el análisis y evaluación ambiental de cada actividad identificada en el proyecto, tomando en cuenta los efectos mencionados por (Ruiz y Yépez, 2005), ya que cuando no se da un control de cada actividad para, no se va a poder reducir el impacto ambiental y por ende el poblador va salir afectado debido a la presencia de factores contaminantes en los distintos aspectos ambientales.

Identificación de impactos medioambientales

La identificación se dio a partir de cada una de las actividades relacionadas a cada acción de la redacción de diversos estudios digitalizados a nivel de ingeniería logrando así terminar el diseño del proyecto, respecto a la coordinación y concertación que se tiene que tener con las personas del lugar que está relacionado el proyecto, así también los diversos y diferentes permisos y autorizaciones que van a ser analizados posteriormente por cada una de las autoridades con competencia para su aprobación, las cuales se dieron en diferentes etapas. Aquí se hace referencia a cada actividad y cada factor que se evaluó anteriormente en un cuadro de Excel dándole un valor entre 1 con -1.

Evaluación de impactos medioambientales

Evaluar cada actividad con referencia a la matriz de causalidad (Vicente - Conesa) realizada mediante el formulario de evaluación anterior, teniendo en cuenta los 10 criterios establecidos para obtener los factores ambientales relevantes para cada actividad o tarea.

Para el cálculo de la significancia em base al impacto se usó la fórmula:

$$I = \pm(3 \cdot IN + 2 \cdot EX + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Luego se describe cada criterio y su alcance.

CRITERIO/ RANGO	CALIF	CRITERIO/ RANGO	CALIF
NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA(PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGÍA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD(PR)	
Indirecto (Secundario)	1	Irregular o periodico o discontinuo	1
Directo	4	Periodico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o Compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: (Conesa, 2010).

Figura 1. Criterios de evaluación – Método Conesa

IMPACTOS NEGATIVOS	IRRELEVANTE	- 25 < o igual importancia
	MODERADO	-50 < o igual importancia < - 25
	SEVERO	-75 < o igual importancia < - 50
	CRITICO	importancia < - 75
IMPACTOS POSITIVOS	IRRELEVANTE	Importancia < o igual a 25
	MODERADO	25 < importancia < o igual a 50
	SEVERO	50 < importancia < o igual a 75
	CRITICO	75 < importancia

Fuente: (Conesa, 2010).

Figura 2. Valores para evaluar.

Segundo Paso: Análisis detallado de determinados impactos medioambientales

Analizar y determinar la importancia de cada actividad, luego promediar todos los factores, el componente y el medio ambiente de acuerdo a las distintas acciones de cada actividad realizada. Por tanto, se calculan las actividades y fases más relevantes del entorno, el número de repeticiones que se realiza cada tarea y, por último, se determina el rango de efectos tanto positivos como negativos a de mayor a menor.

Tercer Paso: Medidas para la mitigación

Decisión de implementar recomendaciones de mitigación basadas en observaciones de campo y resultados obtenidos de la matriz. Es importante recalcar que estas medidas fueron desarrolladas durante la ejecución del proyecto para evitar cualquier tipo de cambio o destrucción que pudiera dañar el medio ambiente y la población.



Fuente: (Conesa, 2010).

Figura 2. Cronograma del PMA

3. Resultados

Las acciones que se realizarán en los componentes del proyecto son la mejora y adecuado sistema de captación, Mayor cobertura del servicio de agua y alcantarillado, proyección de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como el mejoramiento y ampliación de los reservorios existentes y proyectados.

Los principales impactos ambientales identificados son contaminación del aire por la emisión de gases de combustión, contaminación del suelo podría ser afectado por los combustibles provenientes de los derrames de las maquinarias y residuos sólidos durante la etapa de construcción siendo un impacto negativo y de significancia baja, contaminación sonora por la operación de equipos y maquinarias; mejora de la calidad de vida por la generación de empleo por ende mayor ingreso. La evaluación de impacto ambiental obtenida es media-baja, debido a su poca extensión, baja frecuencia y corta duración. Los impactos más altos identificados son cada etapa desde la ejecución, operación y mantenimiento hasta el cierre y abandono (al término de los 20 años de vida útil). El proyecto en donde se deberá volver a realizar otra licitación para las nuevas condiciones (Taako, Kiemo & Andama, 2021).

A causa de los impactos identificados se plantea medidas propuestas para prevenir, mitigar y/o corregir dichos impactos priorizando las medidas de prevención y control detallados en el ÍTEM 1.8., considerando principalmente vertimiento, humedecimiento de la zona, barrido del área de trabajo, abastecimiento de agua potable a total cobertura, monitoreos, para el caso del vertimiento se propone los puntos de monitoreo en la salida del vertimiento, aguas arriba y aguas abajo, como medida de prevención, entre otros a fin de prevenir accidentes de trabajo. Para el caso de contaminación de suelo la medida de prevención es abastecer a los equipos y maquinarias en los grifos y estaciones de servicios autorizados, usar equipos con revisión técnica, como medida de prevención se realizará inspecciones rutinarias, para el caso de contaminación del aire se humedecerá el suelo periódicamente, uso de silenciadores, etc. (Satula, Ulloa, & gola, 2017).

Finalmente, de conformidad con los requisitos del DIA se aplicará en el Plan de Manejo Ambiental será utilizado y presentado mediante un documento de trabajo para el representante del proyecto. Se reafirma que en la

estrategia referida a la conservación del medio ambiente que vaya de la mano con el desarrollo socioeconómico. Dentro del cual se presentan los planes de seguimiento y control (seguimiento cronológico de calidad de cada uno de los factores identificados en el medio ambiente y constatando como estos son afectados, para ello se realiza la medida de parámetros y sistemas de control); plan de contingencia (acciones tomadas con la finalidad de preservar la vida de las personas y también priorizar la atención inmediata a las personas heridas o a las afectadas por la emergencia) y plan de abandono o cierre(reposición de las áreas verdes dañadas, evitando dejar pasivos ambientales, retiro de maquinarias, retiro de letreros y avisos de inducción implementados durante la obra. (Bustamante, 2019).

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Área del proyecto está conformada por la Localidad de Baños del Inca y sus Anexos (CP. Puylucana, CP.Retama, CP. Bajo Otuzco, CP. Cerillo, CP. Tartar Chi-co, CP. Tartar Grande y Caserio la Rtama), perteneciente al distrito de los Baños del Inca, Provincia de Cajamarca, Región Cajamarca (Figura 4).

Coordenadas UTM Datum WGS-84-17 Sur

X: 780124.18 m

Y: 9207173.41 m

Los límites del distrito son los siguientes:

El Norte	: Distrito de Encañada
El Sur	: Distrito de Llacanora
El Este	: Distrito de Encañada
El Oeste	: Distrito de Cajamarca

Ubicación del proyecto

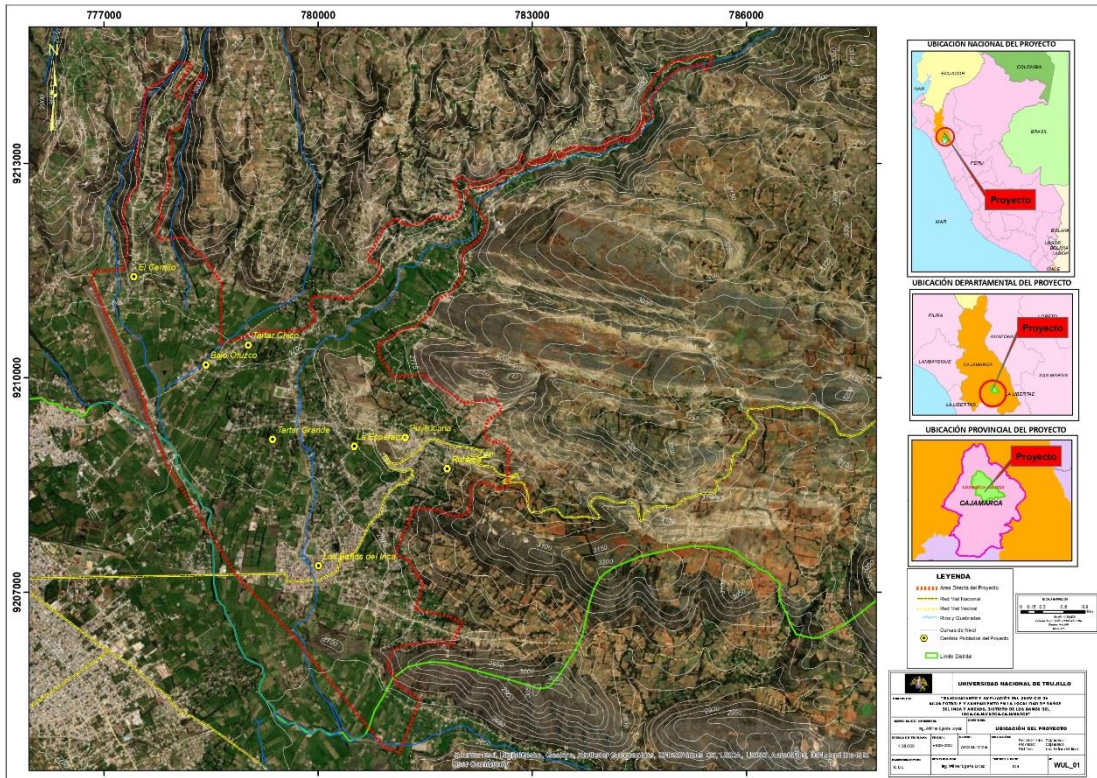
Latitud Sur :7° 8'39.71"S

Longitud Oeste :78°27'46.01"O

Altitud Promedio :2695 m.s.n.m.

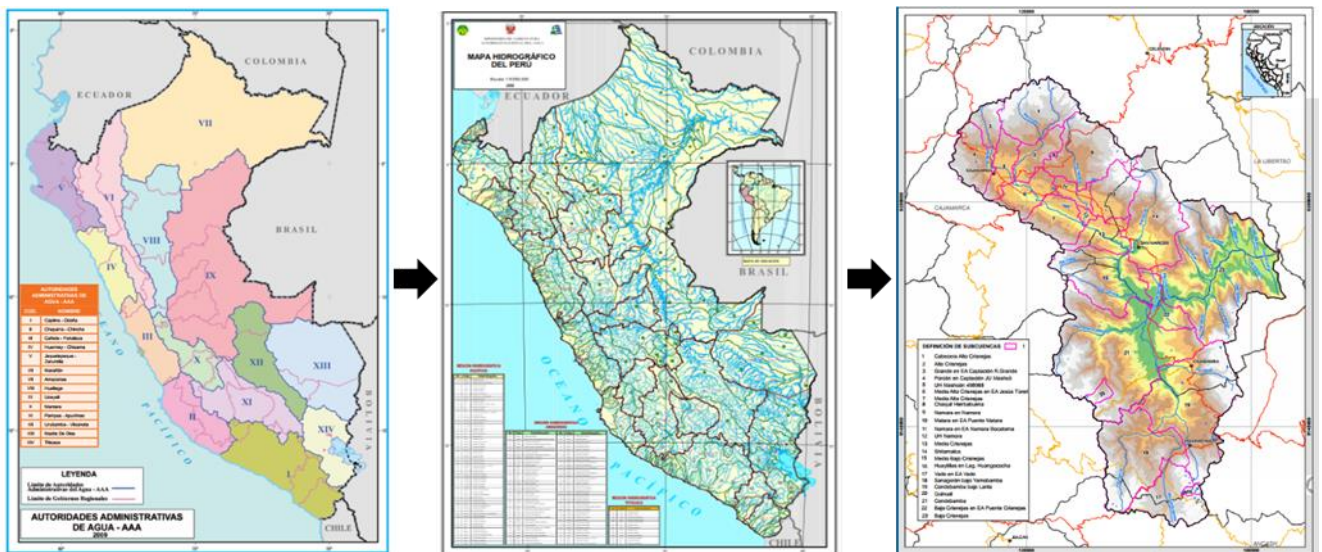
Ubicación Hidrográfica

Ubicado en la cuenca Crisnejas, provincia de Cajamarca, según el límite de cuenca del MINAM (Ministerio del Ambiente) - MAPA DE LA CUENCA HIDRO-GRÁFICA-2010. La cuenca anterior tiene una superficie de 4909,68 kilómetros cuadrados y una circunferencia de 453,43 kilómetros. Según R.J 202-2010-ANA, el área del proyecto se ubica en la unidad hidrológica 49897 (INTERCUENCA ALTO MARAÑÓN) y el río representativo RIO CHONTA tiene una clase 3.



Fuente: (Ugarte, 2023).

Figura 4. Área del proyecto



Fuente: (Ugarte, 2023).

Figura 5. Ubicación hidrográfica

DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

Eta de planificación

Las actividades previas deben desarrollarse antes de la fase de ejecución del proyecto. Se realizarán actividades preliminares relacionadas con la preparación de diversas

actividades de investigación a nivel de ingeniería para determinar el diseño final del proyecto, coordinación y coordinación con el personal pertinente, así como el análisis de permisos y solicitudes de permisos pertinentes a ser aprobados por la autoridad competente. institución. Actividades previas a la ejecución:

- Licitación
- Realización de estudios Topográficos e Hidrológicos.
- Aprobación del instrumento de gestión
- Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológico (CIRA)
- Elaboración y aprobación del expediente técnico
- Estudio de Identificación de Peligros y Análisis de riesgos

Etapa de construcción

Las obras temporales corresponden a áreas en las inmediaciones de los lugares de trabajo estratégicamente ubicados, teniendo en cuenta:

- Construcción e instalación de las áreas auxiliares temporales como talleres, almacenes, campamento provisional de obra, etc.
- Cartel de Identificación de Obra
- Traslado de equipos a campo
- Transporte de materiales de obra
- Movimiento de tierras, corte, excavación de zanjas, etc.

Tabla 1. Valoración de impactos según CONESA, 2010.

ETAPA	COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	IMPACTO	SIGNO
E J E C U C I Ó N	FISICO	Contaminación de la calidad de aire (por el levantamiento de material particulado)	2	2	4	1	1	1	1	1	4	1	24	Irrelevantes o No significativo	-
		Uso y compactación del Suelo por actividades de construcción	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	24	Irrelevantes o No significativo	-
		Posible afectación al suelo por acumulación de material excedente	2	1	4	2	1	1	1	1	4	2	24	Irrelevantes o No significativo	-
		Modificación del relieve por actividades de construcción	2	1	4	2	1	1	1	1	4	4	26	MODERADO	-
		Alteración de la calidad del Aire por emisión de gases de combustión (NOx, CO, CO2 y SO2)	1	2	4	1	1	1	2	4	4	1	25	Irrelevantes o No significativo	-
		Posible alteración de la calidad del agua del río por sedimentos	1	1	4	2	1	1	2	4	4	2	25	Irrelevantes o No significativo	-
		Contaminación de suelo por disposición temporal de residuos sólidos y/o derrames de hidrocarburos	1	1	4	2	2	2	2	1	4	2	22	Irrelevantes o No significativo	-
	BIOLOGICO	Alteración del paisaje por nuevas estructuras construidas	2	1	4	4	1	1	2	1	4	4	29	MODERADO	-
		Perturbación de la flora y fauna por presencia de trabajadores	2	1	4	1	1	1	2	1	4	1	23	Irrelevantes o No significativo	-
		disminución de la cobertura vegetal por ocupación de áreas	2	1	4	1	1	1	1	1	4	2	23	Irrelevantes o No significativo	-

SOCIOECONOMICO	Perturbación de la flora y fauna (acuática y silvestre) por descarga sin tratamiento	1	1	4	1	1	1	2	1	4	4	23	Irrelevantes o No significativo	-
	Molestias a la población por congestión vehicular	1	1	4	1	1	1	2	4	4	1	23	Irrelevantes o No significativo	-
	Generación de empleo	4	4	4	1	1	1	2	1	4	2	36	MODERADO	+
	Molestias a la población (trabajadores) por incremento de niveles de ruido.	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	Irrelevantes o No significativo	-
	Afectación de la calidad del aire por la emisión de olores desagradables provenientes de los buzones.	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	25	Irrelevantes o No significativo	-

Estrategia De Mitigación Ambiental

Con el objetivo de mitigar, remediar, monitorear y hacer seguimiento de las actividades del proyecto se ha establecido la Estrategia de Mitigación Ambiental, el cual consta de Programas y Subprogramas con las diferentes medidas a implementarse

Herramientas De La Estrategia

Se considera como herramientas de la estrategia de aplicación del PMA, a los Programas y Sub-Programas que permitan el cumplimiento de los objetivos de éste. Los programas y subprogramas considerados son los siguientes:

- Programa de Prevención y/o Mitigación.
- Subprograma de Medidas de prevención.
- Subprograma de Educación en mantenimiento y conservación ambiental.
- Subprograma de Medidas de mitigación.
- Subprograma de Medidas de control. programa de prevención y/o mitigación

Está orientado a la protección de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto y

está conformado por subprogramas para la prevención y mitigación de los impactos generados en proyecto de agua potable y saneamiento en Baños del Inca - Cajamarca. La siguiente sección incluye técnicas generales que deberán utilizarse para evitar impactos, y que están formuladas para complementar el plan de construcción y operación. La implementación de las medidas de mitigación es crítica para asegurar que los impactos sean minimizados. En las siguientes secciones se detallan técnicas de mitigación específicas a cada etapa de este proyecto.

La tabla 2, contiene las medidas de prevención y/o mitigación propuestas, siendo estas ordenadas según actividad causal, elemento ambiental afectado, lugar de ocurrencia y responsable de su ejecución.

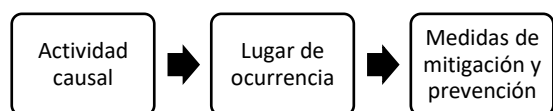


Tabla 2. Medidas de mitigación de impactos ambientales

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
IMPACTOS POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL					
FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	OBJETIVO	PERIODO DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE	
AIRE	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Transporte de materiales a la zona destinada para su almacenamiento. Excavaciones de las diferentes estructuras del proyecto.	*En caso de que el suelo presente sequedad y se genere polvo, se deberá regar las superficies donde se realizarán las excavaciones o en su defecto cubrir con plásticos o telas.	En las zonas destinadas para el almacenamiento de materiales y de las obras proyectadas.	Reducir la emisión de partículas de polvo al aire.	Durante la construcción de las obras	El supervisor y el Especialista Ambiental	
		Transporte de material excedente de las excavaciones	*En caso de que el suelo presente sequedad y se genere polvo, se deberá regar las superficies donde se realizarán las excavaciones.	Zonas de desinstalación del campamento y transporte de materiales excedentes.	Reducir la generación de material particulado al aire	Durante la desmovilización	El supervisor y el Especialista Ambiental	
AGUA	Contaminación del agua con efluentes líquidos tóxicos y material particulado	Descargas inadecuadas de aguas de lavado de herramientas, y la limpieza.	*Lavar las herramientas y equipos en el área de lavado, las cuales tendrán cunetas que guíen las aguas hacia un pozo excavado y no a un flujo de agua de uso permanente y restringido. * Recoger, almacenar y reutilizar el agua utilizada para la mezcla de cemento en el "curado" del cemento.	En donde se realice el lavado de maquinarias y limpieza.	Reducir la contaminación de las aguas del cuerpo receptor	Durante la construcción y ejecución de la limpieza y desinfección	El supervisor y el Especialista Ambiental	
		Explotación de Canteras.	*Evitar extracción de material o excavaciones innecesarias cerca de los cursos de agua.	Área de explotación de canteras		Durante la explotación de las canteras	El supervisor y el Especialista Ambiental	

SUELOS	Erosión pluvial del Suelo. Contaminación del Suelo con residuos de construcción.	Limpieza y Desbroce. Excavaciones. Construcción de edificaciones.	*Proteger la materia orgánica para su reutilización durante la revegetación. *Durante la desmovilización retirar todos los contaminantes del suelo *Depositara los materiales excedentes en el lugar asignado.	En el área de emplazamiento de las instalaciones mencionadas.	Reducir la erosión, compactación y contaminación del Suelo. Mantener el suelo orgánico en buenas condiciones para su uso en la revegetación.	Durante la construcción y movilización y desmovilización	El supervisor y el Especialista Ambiental
	Contaminación del Suelo por lubricantes y combustibles	Operación y movilización de equipos.	* Capacitar al personal en el manejo de residuos peligrosos tales como aceites quemados, lubricantes, combustibles, etc. para evitar derrames. * Inspección regular de los equipos para evitar derrames de aceites o combustibles. * Disponer de paños absorbentes y equipos de limpieza para los derrames de aceites y combustibles. Durante la desmovilización retirar todos los contaminantes del suelo.	En el área de emplazamiento de las instalaciones mencionadas y lugar de tránsito de equipos	Reducir la contaminación del Suelo por lubricantes y combustibles.	Durante la construcción y movilización y desmovilización	El supervisor y el Especialista Ambiental
	Compactación del Suelo.	Retiro de la infraestructura de las Construcciones. Transporte de agregados y material excedente de las excavaciones	* Transitar solo por los senderos ya utilizados.	Vías de acceso, caminos, trochas	Reducir la compactación del suelo	Durante la desmovilización	El supervisor y el Especialista Ambiental

Fuente: (Ugarte, 2023).

4. Discusión

En cuanto al objetivo principal de este estudio, es evaluar con precisión la significación de todos los impactos ambientales de la construcción en el proyecto de agua potable y saneamiento en Banjos del Incas - Cajamarca, con base en los resultados repetidos obtenidos de la Tabla 1. Volviendo a la Tabla 2, se puede decir que la valoración dada suficientemente se expresa en términos de la importancia global (I) de cada impacto producido, y es importante destacar que la importancia se basa en el resultado para los componentes ambientales. objetivos considerados para cada actividad relacionada con la actividad; también se debe tener en cuenta que el impacto negativo (-) es aquel que se considera nocivo para el medio ambiente; por ello se puede decir que estos) y el desarrollo de los movimientos de tierra (-30) como resultado del desarrollo de los componentes ambientales con mayor nivel, es decir, la población también se ve afectada por el desarrollo. de las acciones de exposición, la salud es el más vulnerable de los puntos. Cuando compara este resultado con el estudio de López (2021), tiene Para identificar el impacto en el medio ambiente, la matriz Conesa es el método más eficaz para determinar los efectos causados Me aseguro de acordar estimaciones para cada fase del proyecto. tener un impacto negativo significativo en el medio ambiente especialmente a mayores niveles de ruido

Rango -54, este efecto es más pesado y también más tardío. -Hubo 56 derrumbes graves, y También debido a la presencia de grasa. Finalmente, los investigadores sugirieron Preparar e implementar medidas de emergencia para evitar desbordamientos y cualquier otro tipo de evento que desee guardar y Minimizar el daño potencial al paisaje y a los residentes. construir alrededor Supongamos que hay uno Aceptar la investigación porque el ambiente biológico puede Herir algo que surgió durante el desarrollo del proyecto. 62 A continuación, en base a metas específicas que caracterizan al país Componentes y fases ambientales en el ámbito de influencia Información general sobre el proyecto, sobre los resultados alcanzados, Destacar la importancia de prediagnosticar la situación área de investigación, el uso de guías de observación que permitan Identificar cambios potenciales que se realizarán o no edios circundantes; También se realiza la

caracterización. Entorno físico, biológico y socioeconómico ordenado. Para comparación de Salazar, Los descubrimientos de Juan (2015), que Implementación de una línea de base objetivo que indica que está cambiando Reúna toda la información sobre todo el alcance del proyecto.

Dicho lugar necesita y principio; excepto observación y descripción Todas las fases más importantes del proyecto, en general, etc. La línea de base ambiental se utiliza en su totalidad, y consiste en todos los medios ambientales. Con esto podemos confirmar que existe una conexión. Acuerdo sobre la tecnología utilizada Características del área del proyecto desde la observación de manera directa. Luego continúe definiendo las medidas de impacto se utilizó una matriz para el área de influencia más relevante, la cual fue validada y utilizó el método de Vicente Cones, se puede encontrar un resumen en el sitio web Junta Directiva. No. 21, prácticamente la mayor actividad Importancia del efecto positivo no significativo informado (22) en el entorno socioeconómico y moderada presencia negativa en el rango (-30) en medios biológicos y yo Medios físicos, lo que significa que ambos medios se ven afectados. Sí A diferencia del estudio de Torres (2021), permite así y afirmó que tiene 76 efectos adversos Se encuentra principalmente en el aire, el agua y el suelo; 26 Impacto negativo sobre la flora y la fauna, Así que me aseguré de que se creara la acción de creación.

5. Conclusiones

La evaluación de impacto ambiental de seguimiento encontró que el impacto negativo en el entorno físico durante la construcción es relativamente alto - 25 puntos, y el impacto negativo en el entorno biológico es moderado - 30. Por lo tanto, si hay consecuencias significativas relacionadas dentro del impacto.

La descripción del área de influencia permite observar y conocer directamente los posibles efectos de los procesos y actividades desarrollados y los componentes ambientales que hicieron necesario realizar un viaje al caserío de Agua Blanca.

En cuanto a la ejecución, los impactos más significativos en el corregimiento de Agua Blanca, determinados por el número promedio de impactos, son movimientos de tierra básicos durante la etapa de construcción con un total de 8 acciones negativas, especialmente de mediana

importancia en el medio físico (suelo). (-35), mientras que en el medio biológico se ve afectado directamente por la reducción de la cobertura vegetal, con un valor de -36, que es moderado, destacando que son fuertemente afectados y que son reversibles y/o mitigables; También se observó que las puntuaciones del aspecto social estaban dentro de los 22 puntos, lo que indica que el efecto del afecto positivo fue insignificante.

Las medidas ambientales propuestas para los impactos son de mediana importancia y se ubican dentro de los componentes considerados: medidas de mitigación propuestas, presupuesto y plan de capacitación y mantenimiento de equipos.

5. Agradecimientos

Me gustaría agradecer a todos los que han contribuido a este trabajo de investigación. En primer lugar, me gustaría agradecer a los investigadores por su aporte científico, ya que gracias a ello se puede seguir realizando la investigación, su ayuda en la proporción de información brindada lo cual fue necesario para realizar la investigación.

6. Contribución de los autores

La concepción, el diseño del estudio, Adquisición de datos, Análisis, la interpretación de los datos, borrador del artículo, Revisión crítica del contenido intelectual, Aprobación definitiva de la versión que se presenta Fue realizada por el Ing. Wilmer Ugarte López.

7. Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

8. Referencias Bibliográficas

Bello-Millán, F. J., Somoano, M., Clavero, M., Gómez-Pina, G., & Losada, M. A. (2016). El sistema dunar de Valdevaqueros: evolución histórica y alternativas de gestión. *Ribagua*, 3(2), 46–55.

Boiral, O., Guillaumie, L., Heras-Saizarbitoria, I., & Tayo Tene, C. V. (2018). Adoption and Outcomes of ISO 14001: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 20(2), 411–432.

BUSTAMANTE, Lennin. (2019. 6 - 10 pp.) Evaluación del impacto ambiental para la construcción de la carretera Cajabamba Lluchubamba, provincia de Cajabamba, región de Cajamarca. Tesis (Título de ingeniero civil). Cajabamba: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Callirgos Arrestegui, L. J., & Méndez Cedamano, D. C. (2016). Gestión integral para el tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Trujillo provincia Trujillo. *La Libertad*. 155.

CARDENAS, J. (2018) Investigación cuantitativa. [en línea]. Artículo. Vol. 10,

(núm. 2): 36, [fecha de consulta: 11 de mayo de 2021].

Conferencia Europea Sobre Ciudades Sostenibles. Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad. Dinamarca. 1994.

CORIMARCHEVSKY, Natalia, GIUBERGIA, Andrea y PONCE, Néstor. Environmental impact assessment of the quarry “La Represa” in San Luis province, Argentina. Artículo de investigación [en línea]. vol.22, no.56, junio 2018. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2021].

Encuesta, L., Iso, C., & Resultados, I. A. F. M. L. A. (2020). ENCUESTA ISO DE CERTIFICACIONES ESTÁNDAR DE SISTEMAS DE GESTIÓN -.

Frau, C. M., Santos, J. R., Maldonado, F. D., Valenzuela, J. G., Valeriano, M. M., Rojas, Y. O., & Hernández, Y. M. (2010). Characterization and monitoring of semi-arid landscape in the maule region from satellite data. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14(6), 660–668.

Fonseca, L. M., & Domingues, J. P. (2018). Exploratory research of ISO 14001:2015

Johnstone, L. (2020). The construction of environmental performance in ISO 14001-certified SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 263.

Khan, P. A., & Johl, S. K. (2019). Nexus of Comprehensive Green Innovation, Environmental Management System-14001-2015 and Firm Performance. *Cogent Business and Management*, 6(1).

Lewandowska, A., & Matuszak-Flejszman, A. (2014). Eco-design as a normative element of Environmental Management Systems—the context of the revised ISO 14001:2015. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(11), 1794–1798.

Neves, F. de O., Salgado, E. G., & Beijo, L. A. (2017). Analysis of the Environmental Management System based on ISO 14001 on the American continent. *Journal of Environmental Management*, 199(2), 251–262.

Martins, F., & Fonseca, L. (2018). Comparison between eco-management and audit scheme and ISO 14001:2015. *Energy Procedia*, 153, 450–454.

MINAM. enero 2014, Lima.

Patón-Romero, J. D., Baldassarre, M. T., Rodríguez, M., & Piattini, M. (2019). Application of ISO 14000 to Information Technology Governance and Management. *Computer Standards and Interfaces*, 65(April), 180–202.

Paico, M. (2016) En su tesis Plan integral de gestión de residuos sólidos de la provincia de Huarochirí. *La Libertad*.

PÉREZ, Isabel. (2017); Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. Artículo de investigación [en línea]. vol.27, no.3, junio 2017. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2021].

PIÑEIRO, P y GARCIA, A. Environmental practices in the construction sector. the case of the spanish construction firms. [en línea]. Artículo. Vol. 15, (núm 2): 7-8,183-189, 2009

Rino, C. A. F., & Salvador, N. N. B. (2017). ISO 14001 certification process and reduction of environmental penalties in organizations in Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 142, 3627–3633.

Rodriguez Arteaga. (2019). Environmental Management in three Subsidiaries of Unión Eléctrica de Cuba. *Economía y Desarrollo*. Vol 1

Rojas Amaya, J. S. (2014). Elementos para la integración de sistemas de gestión y su importancia en la cadena productiva del transporte de carga terrestre en Colombia. *Suma de Negocios*, 5(12), 136–142.

SÁNCHEZ, Hugo, ROMERO, Carlos y MEJÍA, Katia. (2018) Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Artículo de investigación. [en línea]. 1ª ed. Perú: Universidad Ricardo Palma

- Salim, H. K., Padfield, R., Hansen, S. B., Mohamad, S. E., Yuzir, A., Syayuti, K., Tham, M. H., & Papargyropoulou, E. (2018). Global trends in environmental management system and ISO14001 research. *Journal of Cleaner Production*, 170, 645–653.
- SATULA, Inocencio, ULLOA, Mayda y GOLA, Juelmo. Environmental assessment for the solids waste pond in Katenguenha, Angola. *Artículo de investigación [en línea]*. vol.33, no.3, julio 2017.
- Susanto, A., & Mulyono, N. B. (2017). The transitional change on the implementation of iso 14001: 2015 in Copper Ore Mill - Case study. *Journal of Ecological Engineering*, 18(5), 37–49.
- TAAKO, George, KIEMO, Karatu y ANDAMA, Edwar Lila. (2020), An assessment of environmental impact assessment practice in Uganda: challenges and opportunities for achieving sustainable development. *Artículo de investigación [en línea]*. vol.6, no.9,
- Velarde, H. K. O. (2016). Propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental, basado en la norma ISO 14001: 2015, para disminuir el número de aspectos ambientales significativos en la Empresa Curtiembre Quimipiel S:A:C. para el año 2016. 277.