

Estándares de calidad ambiental, su forma de cumplimiento en los estudios de impacto ambiental aprobados por PRODUCE, entre los años 2016 - 2021

Environmental Quality Standard, its way of compliance in the Environmental Impact Studies Approved by "PRODUCE", between the years 2016 - 2021

José Jorge Espinoza Eche^{1,a}, Cristian Carlos Alvarado Ríos^{1,b}

Recibido: 13/01/2023 - Aprobado: 06/03/2023 – Publicado: 02/06/2023

RESUMEN

El artículo 31 de la Ley N.º 28611, establece que en los estudios de impacto ambiental (EIA) se debe concluir que no se incumple con los estándares de calidad ambiental (ECA). Asimismo, como los ECA tienen una expresión numérica, se esperaría que la forma objetiva de concluir que no se incumplen, sea también una expresión numérica, de lo contrario una conclusión en base a otras formas no relacionadas con el contraste del valor numérico, llevaría a una apreciación subjetiva. El propósito de esta investigación es determinar la forma predominante, mediante la cual se ha llegado a la conclusión de que no se incumplen con los ECA, en los EIA aprobados. Para tal fin, se desarrolló una secuencia lógica de cinco pasos para identificar los ECA aplicables, las emisiones o descargas, la concentración en el cuerpo receptor, el contraste con los ECA y la forma de su cumplimiento; lo que permitió poder calificar a dichas conclusiones como subjetiva u objetiva. En base a esta evaluación, se determinó que la forma de concluir que no se incumple con los ECA aplicables es del 40% objetiva y un 60% subjetiva, esta última forma de conclusión es la predominante.

Palabras claves: Estándares de calidad ambiental, estudios de impacto ambiental, Ministerio de la Producción, Ley N.º 27446, Ley N.º 28611.

ABSTRACT

Article 31 of Law No. 28611 establishes that the Environmental Impact Studies (EISs) must conclude that there is no breach of the Environmental Quality Standards (EQSs); likewise, taking into account that the EQSs have a numerical expression, it would be expected that the objective way of concluding that they are not breached is also a numerical expression, otherwise a conclusion based on other ways not related to the contrast of the numerical value, would lead to a subjective appreciation. The purpose of the investigation consisted in determining the predominant way, through which the conclusion has been reached that the EQSs are not breached, in the approved EISs. For this purpose, a logical sequence of five (05) steps was developed to identify the applicable ECAs, the emissions or discharges, the concentration in the receiving body, the contrast with the EQSs and the manner of compliance, which allowed to be able to qualify these conclusions as subjective or objective. Based on this evaluation, it was determined that the way to conclude that the applicable EQSs are not breached is 40% objective, and 60% subjective, the latter form of conclusion being the predominant one.

Keywords: Environmental quality standards, environmental impact studies, Ministry of Production, Law 27446, Law 2861.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Lima, Perú.

a Docente. Autor para correspondencia: jespinozae@unmsm.edu.pe – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6296-1147>

b Unidad de Posgrado. Maestría en Prevención de Riesgos Laborales y Ambientales. E-mail: cristiancar20@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3039-3103>

I. INTRODUCCIÓN

La actividad humana a lo largo del tiempo viene ejerciendo presión sobre diversos componentes ambientales, “bajo el nombre de componentes y factores o parámetros ambientales, englobamos los diversos constituyentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son el soporte de toda actividad humana” (Conesa, 2010). Al estar estos factores ambientales afectados en su calidad, por descargas de efluentes, residuos urbanos, residuos peligrosos, emisiones de gases y en general por la introducción de elementos contaminantes y energías que alteran su composición natural, trae como resultado situaciones que pueden afectar tanto a los ecosistemas como a la salud de las personas.

Un ejemplo de lo mencionado es que existe una preocupación en África, Asia y América Latina, en donde los niveles de partículas permanecen muy altas con respecto a los límites recomendados (PNUMA, 2012). “La contaminación del aire es un problema global que pone en riesgo la salud y el bienestar de millones de personas” (Sánchez, 2019, como se citó en Liela, 2021), los esfuerzos por acercarse a los niveles que establece la Organización Mundial para la Salud (OMS) y diversas instituciones, así como países, han establecido niveles recomendados para la concentración de componentes del aire, con la finalidad de no afectar la salud de las personas. Sin embargo, la concentración de material particulado en la mayoría de ciudades excede los niveles de calidad de aire ambiental” (PNUMA, 2012).

Se han establecido estándares en diversos países como mecanismo de referencia, cuyo objetivo es contribuir al control del nivel de presión que se ejerce sobre los factores ambientales, producto del desarrollo de diversas actividades humanas. Se busca que el desarrollo de dichas actividades no afecte la “calidad ambiental” de diversos factores ambientales.

De acuerdo con Gómez (2013), la calidad ambiental se refiere al grado de conservación de ecosistemas, biodiversidad, paisaje, pureza del aire, cantidad y calidad del agua, limpieza del suelo y en general a todos los factores ambientales y según Rodríguez y Espinoza (2002), “Las normas de calidad ambiental establecen un conjunto de condiciones ambientales, entendidas como, niveles aceptables que deben cumplirse para asegurar la protección ambiental y la salud de la población en un territorio dado”.

En el Perú, como señala Lazo et al. (2022), la Ley General del Ambiente, constituiría el marco normativo para la gestión del ambiente a nivel nacional, cuyos lineamientos tienen la finalidad de garantizar un ambiente sostenible y contribuir con una eficiente gestión ambiental. En concordancia con lo mencionado, “La gestión ambiental puede considerarse como una tarea (...), con el fin de mejorar la calidad ambiental (...). (Larrote, 2000, como se citó en Alvarado, 2019).

La mencionada norma define al estándar de calidad ambiental (ECA), como “La medida que establece el nivel de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el

aire, agua o suelo, en su calidad de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.” (Ley General del Ambiente, N.º 28611 (2005), art. 31, núm. 31.1).

Asimismo, sobre el ECA la normativa peruana indica que “(...) Es un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental”. (Ley General del Ambiente, N.º 28611 (2005), art. 31, núm. 31.2), esto quiere decir que, al desarrollar un instrumento de gestión ambiental, se tiene la obligación de considerar los niveles establecidos para los parámetros de cada ECA, según corresponda.

Ahora bien, en relación al estudio de impacto ambiental (EIA), la Ley General del Ambiente, N.º 28611, (2005), en su artículo 25, menciona que son “(...) instrumentos de gestión, que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad, en el medio físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos (...)”. Por lo tanto, considerando lo indicado, para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental (EIA), se debe tener como referente obligatorio a los estándares de calidad ambiental (ECA).

Por otra parte, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, N.º 27446, (2001), en su artículo 3, establece que, “(...) no podrá iniciarse la ejecución de proyectos (...) y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas o autorizarlas (...) si no cuenta previamente con una certificación ambiental (...)”. Debemos indicar que, para poder obtener dicha certificación, es necesario presentar una solicitud adjuntando el expediente del estudio ambiental respectivo. Para efectos de la presente investigación, nos referimos al EIA en cualquiera de sus dos categorías, estudio de impacto ambiental detallado (EIA_d) o estudio de impacto ambiental semidetallado (EIA_{sd}).

Al hablar sobre un procedimiento de evaluación del impacto ambiental, según Espinoza (2007), se refiere a un conjunto de requisitos establecidos de manera ordenada en pasos y etapas que deberían cumplirse para un análisis ambiental preventivo, por lo tanto otro aspecto a considerar, es que en la Ley General del Ambiente N.º 28611, (2005) en su artículo 31, numeral 31.3 establece que “No se otorga la certificación ambiental (...), cuando el respectivo EIA concluye que la implementación de la actividad, implicaría el incumplimiento de algún estándar de calidad ambiental (...)”. Por tanto, bajo esta condición, el EIA debe permitir poder llegar a la conclusión de que las emisiones o descargas proyectadas, producto del desarrollo de la actividad propuesta, no llevarían a un incumplimiento o alteración de los niveles establecidos en los ECA.

En la actualidad se tiene una cantidad considerable de estudios de impacto ambiental aprobados, por ejemplo, “Entre el 2009 y el 2014, los sectores aprobaron 4 908 estudios de impacto ambiental (EIA). Minería fue el más dinámico, seguido del sector Industria y el sector Transporte” (Cifras Ambientales, MINAM 2017).

El Ministerio de La Producción (PRODUCE), entre los años 2016 al 2021, ha aprobado catorce EIA (entre las categorías de EIA detallados y EIA semidetallados) relacionados con nuevos proyectos de inversión, otorgándoles la certificación ambiental; lo cual indicaría, que la implementación de las actividades de los proyectos de inversión, no implican el incumplimiento de un algún ECA, por lo tanto se puede entender que en todos los EIA aprobados, los ECA han sido cumplidos y como consecuencia obtuvieron la certificación ambiental respectiva.

En el proceso de evaluación de impactos ambientales, existen metodologías de índole cualitativa y cuantitativa, que implican grados de subjetividad y objetividad al evaluar el nivel de un impacto dentro del desarrollo de un EIA. La legislación vigente no ha establecido un criterio específico para determinar el cumplimiento de un ECA en un EIA, queda por lo tanto a criterio de los desarrolladores de dichos estudios, determinar la forma del cumplimiento de un ECA y bajo responsabilidad del evaluador de la autoridad competente, validar o no, la forma como se llegó a la conclusión, de que en un EIA, el ECA aplicable ha sido cumplido y sugerir el aceptar o denegar la emisión de la certificación ambiental correspondiente. Los ECA vigentes durante el periodo de investigación se observan en la Tabla 1.

Es importante señalar, que los niveles de referencia establecidos en los ECA, tienen una expresión numérica

en determinadas unidades, por citar un ejemplo: el ECA para aire, en sus parámetros de NO_2 y CO máximo horario, establecen valores de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $30\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, en tal sentido una forma objetiva de concluir que se cumple con dicho ECA, es demostrar, que la emisión pronosticada de una actividad, expresada en un valor numérico, no excederá los valores señalados (ver Tabla 2). De otro modo, toda forma que no implique el contraste entre el nivel de concentración estimado para un determinado parámetro en un cuerpo receptor, con el valor numérico del ECA correspondiente, implicaría una forma subjetiva de concluir que no se incumple el ECA aplicable en determinado EIA.

Como el ECA tiene una expresión numérica en determinadas unidades de medida, se esperaría que la forma en la cual en todos los EIA aprobados por PRODUCE entre los años 2016 al 2021, se ha concluido que no se incumplen los ECA respectivos, sea también mediante una expresión numérica. Esta consideración previamente indicada, permitiría que la autoridad competente pueda tomar una decisión objetiva al respecto de la aprobación o no del EIA y verificar si se cumple con lo establecido en la Ley General del Ambiente N.º 28611, artículo 31, numeral 31.3 con respecto al ECA.

En este contexto, el propósito de la investigación fue determinar la forma predominante, mediante la cual se ha llegado a la conclusión de que no se incumplen con los ECA, en los EIA aprobados. Esto permitirá determinar

Tabla 1. Estándares de calidad ambiental en el Perú

Estándar de calidad	Norma aprobatoria
Estándares de calidad ambiental para aire	Decreto Supremo N.º 074-2001-PCM, Decreto Supremo N.º 069-2003-PCM, Decreto Supremo N.º 003-2008-MINAM, Decreto Supremo N.º 006-2013-MINAM, Decreto Supremo N.º 002-2017-MINAM
Estándares de calidad ambiental para agua	Decreto Supremo N.º 002-2008-MINAM / Decreto Supremo N.º 015-2015-MINAM, Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.
Estándares de calidad ambiental para suelo	Decreto Supremo N.º 002-2013-MINAM, Decreto Supremo N.º 011-2017-MINAM
Estándares de calidad ambiental para ruido	Decreto Supremo N.º 085-2003-MINAM
Estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	Decreto Supremo N.º 010-2005-MINAM

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Resultados acumulativos de NO_2 y CO – EIA Nitratos del Perú

Estación	Resultados de línea de base		Aporte del Proyecto Nitratos		Total Acumulativos con otras fuentes		ECA AIRE	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	NO_2	CO	NO_2	CO	NO_2	CO	NO_2	CO
	Max. horario	Max. horario	Max. horario	Max. horario	Max. horario	Max. horario	Max. horario	Max. horario
CA1	47.9	789.6	20	3	67.9	792.6		
CA2	40.8	615.5	30	9	70.8	624.5		
CA3	52.4	732.9	30	9	81.4	741.9	200	30,000
CA4	59	827	30	9	89	836		
CA5	63.9	1,090.40	30	9	93.9	1099.40		

Fuente: Tomado del resumen ejecutivo del EIA. Proyecto Nitratos del Perú (2010)

si la conclusión señalada en dichos estudios se realizó de una forma objetiva o subjetiva, dado que con ello se podrá conocer si efectivamente, al otorgar la certificación ambiental se ha verificado objetivamente el cumplimiento de los ECA y así prevenir o minimizar el riesgo de que las actividades propuestas en un proyecto de inversión afecten la calidad ambiental.

Por otra parte, el presente trabajo, es un punto de partida para el desarrollo de otras investigaciones, en sectores con competencias para otorgar la certificación ambiental, en lo concerniente con los EIA y a la forma de llegar a la conclusión del cumplimiento de los ECA, dado que no se han presentado investigaciones similares que aborden esta temática, y como consecuencia poder desarrollar propuestas para optimizar el proceso de otorgamiento de la certificación ambiental y mejorar la normativa ambiental.

II. MÉTODOS

2.1. Ámbito de estudio

Para esta investigación se revisaron catorce estudios de impacto ambiental (EIA), número total de los EIA que fueron aprobados por PRODUCE, durante el periodo de 2016 al 2021 (ver Tabla 3). Se tomó en cuenta tanto los EIA categorizados como detallados y semidetallados, además de los EIA que no fueron categorizados por PRODUCE, en los cuales se debió llegar a la conclusión de que las emisiones o descargas producto del desarrollo de la actividad propuesta, no lleva a un incumplimiento de los niveles establecidos en los ECA.

La cantidad total de catorce EIA evaluados, se justifica porque la exigencia establecida en el artículo 31, numeral 31.3 de la Ley N.º 28611 (2005); sobre el cumplimiento de los ECA, solo hace mención al estudio de impacto ambiental como tal y no a otro instrumento de gestión ambiental.

Es preciso señalar, que en el artículo 4, numeral 4.1, de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N.º 27446 (2001), en relación a los EIA, se han establecido dos categorías para los estudios de impactos ambiental: (i) Categoría II, estudio de impacto ambiental semidetallado (EIAsd) y (ii) Categoría III, estudio de impacto ambiental detallado (EIAd).

La Categoría I, declaración de impacto ambiental referida en el artículo 4, numeral 4.1 de la Ley N.º 27446 (2001), no fue considerada en la presente investigación, debido a que, tal como se ha señalado, la exigencia del artículo 31, numeral 31.3 de la Ley N.º 28611, (2005), solo hace mención a los estudios de impacto ambiental como tal.

2.2. Recolección de datos

Fue necesaria la adquisición de los expedientes de los estudios de impacto ambiental (EIA) aprobados por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) durante el periodo del 2016 al 2021 (Ver Tabla 4). Se elaboraron fichas por cada EIA, donde se identificó y consignó la información referida con:

- i. Los estándares de calidad ambiental (ECA) aplicables en cada EIA.
- ii. La forma de estimación del nivel de concentración de contaminantes en las descargas o emisiones proyectadas.
- iii. La estimación de la concentración de contaminantes en el cuerpo receptor y la forma como se ha efectuado dicha estimación, posterior a la descarga o emisión proyectada.
- iv. El contraste de las concentraciones estimadas con los niveles establecidos en los ECA, o la manera como se llega a la conclusión del cumplimiento de los ECA.

Además de la información señalada, se consignaron datos sobre el titular del proyecto, una reseña del proyecto, los documentos evaluados, la referencia del documento y la página de la cual se obtuvo la información específica y necesaria para determinar la forma cómo se llegó a la conclusión que el desarrollo de la actividad propuesta en el EIA cumple con los ECA.

2.3. Análisis de la información

El análisis e interpretación de la información recolectada fue desarrollado mediante una secuencia lógica de cinco pasos. Para establecer la forma mediante la cual, dichos estudios han llegado a la conclusión del cumplimiento del ECA respectivo, se denominaron a dichas conclusiones como subjetivas u objetivas.

Tabla 3. Periodo 2016 - 2021

Tipo de EIA	Años						Total
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
EIA	5	1	0	0	0	0	6
EIAd	0	2	0	0	1	0	3
EIAsd	0	2	1	2	0	0	5
Total	5	5	1	2	1	0	14

Fuente: Elaboración propia

Nota. EIAd: estudio de impacto ambiental detallado; EIAsd: estudio de impacto Ambiental semidetallado; EIA: estudio de impacto ambiental sin clasificación.

Tabla 4. Listado de expedientes de los EIA 2016 – 2021 revisados

Expediente	Titular del EIA
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto de Explotación Minera de la Concesión Minera no Metálica "Dunas 3 Segunda".	Unión Andina de Cementos S.A.A. (UNACEM S.A.A.)
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto "Emisor Submarino Industrial".	Sudamericana de Fibras S.A.
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto de explotación de mineral no metálico "Explotación de Carbón Alto Chicama".	Cementos Pacasmayo S.A.A.
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto "Campo Verde".	Alaska Capital S.A.C.
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto "Planta de Molienda de Clinker, Puzolana y Yeso".	Calcáreos del Pacífico S.A.C.
Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto "Explotación de Agregados Río Seco".	Concremax S.A.
Estudio de impacto ambiental detallado (EIAAd) del proyecto - "Nueva Planta Industrial".	Farmagro S.A.
Estudio de impacto ambiental detallado (EIAAd) del proyecto - "Fundición de Hierro y Acero".	Fundición Tecnológica S.A.C.
Estudio de impacto ambiental detallado (EIAAd) del proyecto - "Fabricación de Acumuladores-ETNA Chilca".	Fábrica Nacional de Acumuladores ETNA S.A.
Estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto "Explotación de Calizas. Acumulación Puno".	Cal & Cemento Sur S.A.
Estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto "Cultivos de Caña de Azúcar y Elaboración de Azúcar".	Agroaurora S.A.C.
Estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto "Procesamientos Frutos de la Palma Aceitera (Aceite de Palma y Aceites de Palmiste)".	Industria del Tulumayo S.A.
Estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto "Industrial de Oleaginosas".	Servicios Agrarios de Pucallpa S.A.C.
Estudio de impacto ambiental semidetallado (EIASd) del proyecto "Planta de Envasado de Cemento".	Inversiones en Cemento S.A. INVERCEM S.A.

Fuente: Elaboración propia

Paso 1. Identificar los estándares de calidad ambiental (ECA) aplicables en cada EIA

Consistió en la identificación de los estándares de calidad ambiental (ECA), que fueron tomados como referencia en los EIA, para determinar el estado inicial de los componentes ambientales, previo a cualquier emisión o descarga, producto del desarrollo del proyecto o actividad.

Paso 2. Identificar y describir la forma de estimación del nivel de concentración de contaminantes en las descargas o emisiones

Se identificó el número de ocasiones en los cuales se determinó o no, la emisión o descarga asociada con los ECA que fueron declaradas en los EIA, además de las veces en la que no fue aplicable dicha identificación.

Paso 3. Determinar si se realizó la estimación de la concentración de contaminantes en el cuerpo receptor y la forma como se ha efectuado dicha estimación, posterior a la descarga o emisión

Posterior a una emisión o descarga, los elementos presentes pueden reaccionar con los elementos constituyentes del componente ambiental dado su condición de cuerpo receptor, ocasionando un potencial incremento o variación de los niveles o concentraciones iniciales. Este incremento o variación, debe ser estimado con la finalidad de que puedan ser contrastado con los valores para cada parámetro del ECA correspondiente. Para tal efecto, se identificó el número de ocasiones, en los cuales se determinó o no, la concentración de elementos

en el cuerpo receptor posterior a la emisión o descarga proyectada, la cual está asociada con los ECA que fueron declarados en los EIA, además de las veces en la que no fue aplicable dicha identificación.

Paso 4. Determinar si se realizó un contraste de las concentraciones estimadas con los niveles establecidos en los ECA, o describir la manera como se llega a la conclusión del cumplimiento de los ECA

Resulta muy importante determinar si se ha realizado una comparación o contraste de la estimación de la concentración en el cuerpo receptor, con los valores de cada parámetro del ECA correspondiente, dado que con ello podemos identificar si se ha llegado a una conclusión del tipo objetiva o subjetiva del cumplimiento de cada ECA. Para tal efecto, se identificó el número de ocasiones, en los cuales se realizó o no, el contraste con los ECA correspondientes que fueron declarados en los EIA, además de las veces en la que no fue aplicable dicho contraste.

Paso 5. Determinar el número de los ECA que de manera objetiva o subjetiva se ha determinado su cumplimiento en los EIA aprobados por PRODUCE

Finalmente, la cantidad de veces que de forma objetiva o subjetiva se ha llegado a la conclusión, de que en los EIA aprobados por PRODUCE durante el periodo 2016 al 2021, no se incumple los ECA correspondientes y la forma que ha predominado, se efectuó mediante el conteo del tipo de conclusión y a través de la estimación del porcentaje del mismo.

III. RESULTADOS

3.1 Paso 1 - Estándares de calidad ambiental (ECA) identificados en cada EIA

En la Tabla 5 se muestra el resultado de la identificación de los ECA utilizados en los catorce EIA evaluados. Para determinar el estado inicial de los componentes ambientales, el ECA-Agua fue identificado en siete EIA; el ECA-Aire junto con el ECA-Ruido, están presentes en los catorce EIA evaluados; el ECA-Radiaciones No Ionizantes, solo fue identificado en un EIA y finalmente el EIA-Suelo, en trece EIA.

3.2 Paso 2 - Estimación del nivel de concentración de contaminantes en las emisiones o descargas

En la Tabla 6 observamos que de los ECA identificados en el paso previo, se ha determinado el número de ocasiones que en los EIA se ha estimado la concentración de los elementos presentes en las emisiones o descargas para el caso del ECA – Agua, solo en dos ocasiones; para el ECA

– Aire, en 9; para el ECA - Ruido, en 7; en relación al ECA – Radiaciones No Ionizantes, en cero ocasiones; de igual manera en el ECA – Suelo.

3.3 Paso 3 - Estimación de la concentración en el cuerpo receptor

Sobre la estimación de la concentración en el cuerpo receptor, la Tabla 7 muestra que en referencia con los ECA identificados en el Paso 1, se ha determinado el número de ocasiones que en los EIA se ha estimado la concentración de los elementos presentes en el cuerpo receptor posterior a las emisiones o descargas proyectadas para el caso del ECA – Agua, solo en dos ocasiones; para el ECA – Aire, solo en seis; para el ECA – Ruido, en cuatro; en relación al ECA – Radiaciones No Ionizantes, en cero ocasiones; de igual manera en el ECA – Suelo. Para el caso del ECA – Aire y el ECA – Ruido, no se determinó la concentración en el cuerpo receptor, dado que no registraron datos en ocho y diez ocasiones, respectivamente.

Tabla 5. Número de EIA. Estándares de calidad identificados

ECA	Nombre resumido	Número de EIA en los cuales el ECA ha sido identificado
Estándar de calidad para agua	(ECA – Agua)	7
Estándar de calidad para aire	(ECA – Aire)	14
Estándar de calidad para ruido	(ECA – Ruido)	14
Estándar de calidad para radiaciones no ionizantes	(ECA – Radiaciones No Ionizantes)	1
Estándar de calidad para suelo	(ECA – Suelo)	13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Concentración, emisiones o descargas

ECA	Número de los EIA	Estimación de la concentración de elementos en la emisión o descarga		
		No se ha determinado	Sí se ha determinado	No aplica
(ECA – Agua)	7	0	2	5
(ECA – Aire)	14	5	9	0
(ECA – Ruido)	14	7	7	0
(ECA – Radiaciones No Ionizantes)	1	0	0	1
(ECA – Suelo)	13	0	0	13
Total		12	18	19

Fuente: Elaboración propia. Nota: las casillas con valor de cero, corresponden a no aplicables

Tabla 7. Concentración. Cuerpo receptor

ECA	Número de los EIA	Estimación de la concentración de elementos en el cuerpo receptor		
		No se ha determinado	Sí se ha determinado	No aplica
(ECA – Agua)	7	0	2	5
(ECA – Aire)	14	8	6	0
(ECA – Ruido)	14	10	4	0
(ECA – Radiaciones No Ionizantes)	1	0	0	1
(ECA – Suelo)	13	0	0	13
Total	-	18	12	19

Fuente: Elaboración propia. Nota: las casillas con valor de cero, corresponden a no aplicables

3.4 Paso 4 - Contraste con los ECA aplicables

Establecido el número de ocasiones, que en los EIA se ha determinado la estimación de la concentración de elementos en el cuerpo receptor posterior a la emisión o descarga, en la Tabla 8 podemos observar que el número de ocasiones en las cuales dichas estimaciones en el cuerpo receptor fueron contrastadas con los ECA correspondientes y aplicables para el caso del ECA – Agua, en dos ocasiones se realizó el contraste; para el ECA – Aire, en seis; para el ECA - Ruido, en cuatro; en relación al ECA – Radiaciones No Ionizantes, cero ocasiones; de igual manera en el ECA – Suelo, dado que estos ECA no resultaron aplicables. Para el caso del ECA – Aire y el ECA – Ruido, no se realizó el contraste con dichos ECA, debido a que no registraron datos numéricos, en ocho y diez ocasiones respectivamente, para que nos permitan poder realizar dicho contraste.

3.5 Paso 5 - Cantidad de los ECA, que de manera objetiva o subjetiva se ha determinado su cumplimiento

En base a los resultados del paso anterior, en la Tabla 9 se presenta el número de ocasiones en que se ha identificado el tipo de conclusión mediante el cual en los EIA evaluados, se ha determinado que no se incumple los ECA. Como se ha señalado inicialmente, todos los EIA evaluados han sido aprobados por PRODUCE, por lo tanto, han permitido

concluir que no incumplen con ningún ECA aplicable. Sin embargo, tomando en cuenta que los ECA tienen una expresión numérica, la forma objetiva de concluir que no se incumplen, también debe ser mediante una expresión numérica, de lo contrario una conclusión en base a otras formas no relacionadas con el contraste del valor numérico, llevaría a una apreciación subjetiva.

Por lo tanto, las conclusiones objetivas están relacionadas con las ocasiones en las cuales se ha realizado el contraste de la concentración de elementos presentes en el cuerpo receptor con los ECA aplicables. Una conclusión subjetiva correspondería con aquellos en los cuales no se ha realizado el contraste con los ECA, al no identificarse una expresión numérica que pueda ser contrastada con el valor numérico establecido en los ECA aplicables.

En ese sentido, para el ECA - Agua, se realizó en dos ocasiones el tipo de conclusión de forma objetiva y cero, de forma subjetiva; para el ECA – Aire, en seis ocasiones fue de forma objetiva y ocho de forma subjetiva, y para el ECA – Ruido, en cuatro ocasiones de forma objetiva y diez de forma subjetiva. Finalmente, al establecer la predominancia del tipo de conclusión, se tiene que un 40 % es objetiva y un 60 % es subjetiva, tal como se observa tanto en la Tabla 9, como gráficamente en las Figuras 1 y 2. La conclusión es que la predominante es del tipo subjetivo.

Tabla 8. Contraste con los ECA

ECA	Número de los EIA	Contraste con los ECA correspondientes		
		No contrastado	Si contrastado	No aplica
(ECA – Agua)	7	0	2	5
(ECA – Aire)	14	8	6	0
(ECA – Ruido)	14	10	4	0
(ECA – Radiaciones No Ionizantes)	1	0	0	1
(ECA – Suelo)	13	0	0	13
Total		18	12	19

Fuente: Elaboración propia. Nota: las casillas con valor de cero, corresponden a no aplicables

Tabla 9. Cantidad. Conclusión objetiva o subjetiva

Estándar de calidad ambiental	Tipo de conclusión		
	Objetiva	Subjetiva	Total de ocasiones que se aplica el ECA en los EIA
ECA- Agua	2	0	2
ECA -Aire	6	8	14
ECA -Ruido	4	10	14
Total	12	18	30
Porcentaje	40 %	60 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

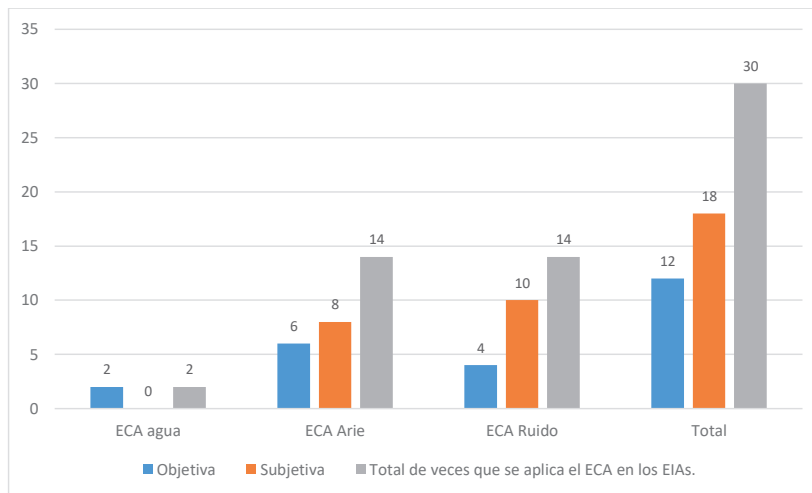


Figura 1. Tipo de Conclusión. Cantidad
 Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Tabla 9

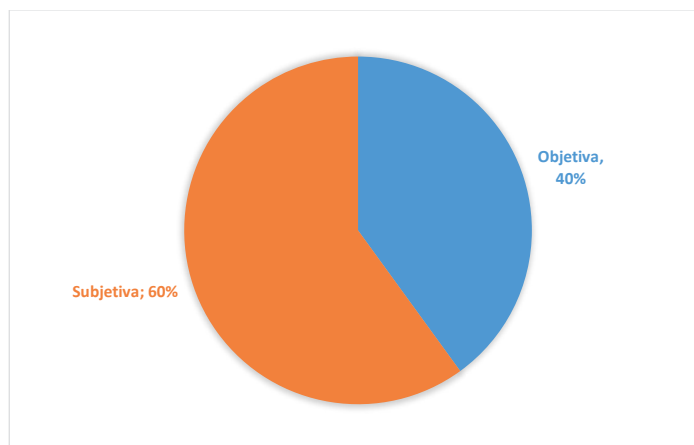


Figura 2. Tipo de Conclusión. Porcentaje predominante
 Fuente: Elaboración propia en base al valor del porcentaje de la Tabla 9

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con el propósito de la investigación, y tomando en cuenta que no se han presentado investigaciones similares que aborden este tema con anterioridad, para determinar la forma predominante mediante la cual se ha llegado a la conclusión de que no se incumplen con los ECA, se desarrolló una secuencia lógica de cinco pasos.

Con respecto al Paso 1 Referido con los ECAs identificados en los EIAs aprobados, se pudo observar en base a los datos de la Tabla 5, que en los EIA se ha considerado los ECA necesarios para caracterizar el estado inicial del entorno y cada componente ambiental, que potencialmente pueden verse afectado por las emisiones o descargas proyectadas; en base a ello, el ECA-Agua fue identificado en dos EIA, los ECA-Aire y Ruido, fueron identificados en catorce EIA; trece veces el ECA-Suelo y solo en una oportunidad el ECA-Radiaciones No Ionizantes.

Si bien en los EIA evaluados se identificaron los ECA utilizados para caracterizar el entorno ambiental, de los resultados observados en la Tabla 6; el Paso 2, en el que se identificaron las ocasiones en las cuales se determinaron la concentración de los elementos presentes en las emisiones o descargas en los EIA evaluados, se debe precisar que no en todos los proyectos se tenía contemplado realizar emisiones o descargas, por lo cual al no involucrar un determinado cuerpo receptor, no es factible la aplicación del ECA. En tal sentido, en algunos casos la identificación del ECA y de la concentración de elementos en las emisiones o descargas no es aplicable.

Ahora bien, en los casos en los cuales sí es factible la aplicación de los ECA, por lo cual se pudo identificar la concentración de elementos en las emisiones o descargas, se tiene que para el caso del ECA – Agua, se identificó sólo en dos ocasiones; para el ECA – Aire, en nueve; para el ECA - Ruido, en siete; en relación al ECA – Radiaciones No Ionizantes y el ECA – Suelo, estos no resultaron aplicables.

La estimación de la concentración de elementos en las emisiones o descargas, es un paso previo para poder determinar la concentración resultante en el cuerpo receptor, dado que los elementos presentes en dichas emisiones o descargas influirán en el estado inicial que presentó el cuerpo receptor, previo a cualquier emisión o descarga proyectada por la implementación del proyecto. Sin embargo, se observa que en el Paso 3, en la Tabla 7, no en todos los casos, en los cuales en el EIA se ha declarado la concentración en las emisiones o descargas proyectadas, se habría determinado el nivel de concentración resultante en el cuerpo receptor; por citar, para el ECA-Aire, de las nueve ocasiones en las cuales se ha determinado la concentración de elementos en la emisión o descarga, solo en seis ocasiones se ha determinado la concentración resultante en el cuerpo receptor; de igual forma para el ECA-Suelo, de las siete ocasiones en las cuales se ha determinado la concentración de elementos en la emisión o descarga, solo en cuatro ocasiones se ha determinado la concentración resultante en el cuerpo receptor; por lo cual en los casos en los que no se ha determinado la concentración en el cuerpo receptor, no es factible el contraste con el valor numérico establecido en cada ECA. Esto no sucede para el ECA-Agua, en la cual en todas las ocasiones sí se ha determinado la concentración resultante en el cuerpo receptor.

La forma objetiva de llegar a una conclusión de si se cumple o se incumple un ECA, es mediante la determinación del nivel de concentración obtenido en el cuerpo receptor, para esto en los EIA, se pueden emplear métodos de proyección de contaminantes, como modelos de dispersión de contaminantes o balances de materiales, entre otros métodos. Sin embargo, dichos métodos no son legalmente exigibles de forma obligatoria, además; por particularidades de cada proyecto se puede optar por tomar información de actividades similares ya evaluadas ambientalmente, para determinar la influencia que las emisiones o descargas pueden tener en el cuerpo receptor.

Sin embargo, se debe tener presente que los ECA determinan la medida de la concentración o el nivel de concentración de los elementos que se encuentran en cada componente ambiental, y que son un referente para determinar el riesgo ambiental que implicaría superar dichos niveles de concentración; es por ello que se exige para el otorgamiento de la certificación ambiental, que cada EIA permita poder concluir que no se incumple con los ECA respectivos. Por tal motivo, dado que el ECA es una expresión numérica, la forma objetiva de llegar a una conclusión de si se cumple o se incumple un ECA, es mediante la determinación del nivel de concentración obtenido en el cuerpo receptor, producto de las emisiones o descargas proyectadas, y comparadas éstas con el nivel de concentración establecido en cada ECA, sea esta determinación mediante métodos de dispersión, balances de materias u otro método, que los responsables de la elaboración del EIA decidan adoptar.

Ahora bien, catorce EIA fueron aprobados durante los años 2016 y 2021 por PRODUCE, es decir, se les otorgó la certificación ambiental a catorce proyectos de inversión, lo que significa que la totalidad de los EIA fueron aprobados, por lo tanto, se concluye que no se incumple con los ECA respectivos. Sin embargo, de los resultados obtenidos en

la Tabla 8, del Paso 4, referido a la identificación de las ocasiones en las cuales se han realizado el contraste con el valor numérico de los ECA aplicables, se observa que del total de los EIA aprobados, sólo en doce ocasiones se ha determinado el nivel de concentración en el cuerpo receptor, posterior a la emisión o descarga proyectada, y en dieciocho ocasiones, no se ha efectuado dicha determinación; lo cual nos indica que sólo en dichas doce ocasiones sería factible realizar una comparación con los niveles numéricos de los ECA aplicables y así poder determinar de forma objetiva si se cumplen o se incumplen.

En base a lo señalado, tomando en cuenta el propósito de la investigación, que busca determinar la forma predominante mediante la cual se ha llegado a la conclusión de que no se incumplen con los ECA, en los EIA aprobados, se evidencia en la Tabla 9, del Paso 5, referido a determinar el tipo de conclusión del cumplimiento de los ECA aplicables; se observa que en un 40 % de las ocasiones se cumple con el ECA; se ha efectuado de forma objetiva, realizando un contraste del valor resultante del nivel de concentración en el cuerpo receptor, con el valor establecido en los ECA correspondientes. Sin embargo, en un 60 % de las ocasiones en las cuales se ha concluido que se cumple con el ECA, se ha efectuado de forma subjetiva, basada en apreciaciones o juicios de valor expresadas en el documento de los EIA y no en un valor numérico. Por lo tanto, el tipo de conclusión subjetiva es la predominante para determinar que no se incumple los ECA aplicables en los EIA evaluados.

Este resultado permite confirmar, que para el otorgamiento de la certificación ambiental, en la mayoría de los casos, se acepta que en los EIA no se incumple los ECA, basado en conclusiones que no estarían demostrando objetivamente el cumplimiento del valor numérico establecido para cada ECA.

V. CONCLUSIONES

- Tomando en cuenta que un 40 % de las ocasiones en las cuales se ha concluido que se cumple con el ECA, se ha efectuado de forma objetiva, y un 60 % de las ocasiones, se realizó de forma subjetiva, basado en apreciaciones o juicios de valor y no en un contraste con la expresión numérica, que se establece en los ECA, esta última es la forma predominante.
- Este resultado permite confirmar que para el otorgamiento de la certificación ambiental, en la mayoría de los casos, se está aceptando que en los EIA, se concluya que no se incumple los ECA, basado en conclusiones que no estarían demostrando objetivamente el cumplimiento del valor numérico establecido en los ECA aplicables, por lo cual no se ha establecido con certeza si las emisiones o descargas proyectadas en los EIA, ponen en riesgo a los componentes ambientales o afectan la calidad ambiental de los mismos.
- En lo que respecta a la identificación de los ECA en los EIA evaluados, si bien se han identificado

los ECA necesarios para caracterizar los componentes ambientales vinculados con cada proyecto de inversión, no en todos los casos son aplicables todos los ECA, de los catorce EIA aprobados por PRODUCE, solo los ECA – Aire, Ruido y Agua, resultan aplicables para determinar el cumplimiento del artículo 31, numeral 31.3 de la Ley N.º 28611 (2005), dado que para los otros ECA identificados, no se ha proyectado realizar alguna emisión o descarga que pueda tener influencia en dichos ECA.

- En lo referido la estimación del nivel de concentración de elementos presentes en las emisiones o descargas proyectadas, solo en las ocasiones en las cuales se ha determinado dicha concentración es posible determinar la concentración en el cuerpo receptor y es mediante este último, que se podrá efectuar el contraste con el ECA correspondiente y determinar si se cumple o no con los niveles de referencia de dicho ECA.
- Se ha determinado que existe una relación o dependencia entre la forma de establecer la conclusión de que se cumple o no se cumple con el ECA (objetiva o subjetiva), con la determinación del nivel de concentración en el cuerpo receptor, resultante después de realizado la descarga o emisión proyectada; por lo tanto, en todos los casos en los cuales se ha determinado el nivel de concentración en el cuerpo receptor, se puede afirmar que en los EIA, se ha llegado a una conclusión de forma objetiva del cumplimiento de un ECA. Sin embargo, en el caso contrario se habría llegado a la conclusión de forma subjetiva el cumplimiento de un ECA.

VI. AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Eulogio Guillermo Santos de la Cruz por el asesoramiento en el desarrollo del tema de investigación, que me motivó a elaborar el presente artículo.

VII. REFERENCIAS

- Alvarado Moreno, J. L. (2019). *Sistema de gestión ambiental en el distrito de Ventanilla*. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 22(44), 39–46. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v22i44.17284>
- Gómez Orea D. (2010), *Evaluación de impacto ambiental*. 3ª Edición, España, Ediciones Mundi-Prensa.
- Guillermo Espinoza. (2007), *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*, Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Centro de Estudios para el Desarrollo – CED, Santiago de Chile. <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>
- Lazo Oscanoa, C. A., Alzamora Solís, K. X., Llanos García, J. R., Solís Mendoza, K. R. E., Cortijo Guerrero, M. G., Perales Palomino, N. D., Suclupe Benites, Y., & Puraca Mamani, W. J. (2022). *Análisis de la normativa aplicable por el derrame de hidrocarburos en Ventanilla*. Revista del Instituto

de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 25(50), 363–372. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v25i50.22868>

- Licla Tomayro, L. R. (2021). *Evaluación de la calidad de aire en el proyecto de explotación cantera Camucha, distrito de Morococha, provincia de Yauli, Junín*. Revista del Instituto de investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias geográficas, 24(48), 245–251. <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/22868>
- Ley N.º 27446 (2001), *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>
- Ley N.º 28611 (2005), *Ley General del Ambiente*. <http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente>
- Ministerio del Ambiente – MINAM (2017), *Cifras Ambientales 2017*. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/cifras-ambientales-2017>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (2012), *GEO₃ Perspectivas del medio ambiente mundial, medio ambiente para el futuro que queremos*. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-5>
- Rodríguez M., Espinoza G. (2002), *Gestión ambiental en América Latina y El Caribe, evolución, tendencias y principales prácticas*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/46544>
- Vicente Conesa F. (2010), *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 4ª Edición, España, Ediciones Mundi-Prensa.

Contribución de autoría

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, validación, visualización, redacción-revisión y edición original (Cristian Carlos Alvarado Ríos). Supervisión, redacción-borrador: (José Jorge Espinoza Eche y Cristian Carlos Alvarado Ríos).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.