

**Lineamientos para la Incorporación de la
Adaptación al Cambio Climático dentro
del Estudio de Impacto Ambiental
detallado a cargo de Senace**

Tabla de contenido

Acrónimos y Abreviaturas.....	3
Lista de Definiciones.....	3
Introducción.....	4
1. Lineamientos para la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro del Estudio de Impacto Ambiental.....	6
2. Alcance de los lineamientos.....	7
3. Marco Legal.....	7
4. La adaptación al cambio climático y el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental.....	8
4.1. Aspectos conceptuales básicos sobre adaptación al cambio climático.....	9
4.2. Beneficios de incorporar la adaptación al cambio climático en el EIA.....	10
4.3. Retos de incorporar la adaptación al cambio climático en un proceso de EIA.....	10
5. Incorporación del enfoque de adaptación al cambio climático en proceso de evaluación de un EIA-d.....	11
5.1. Lineamientos para el Análisis de Vulnerabilidad.....	11
5.2. Incorporación del enfoque de adaptación en el proceso de evaluación de un EIA-d.....	13
5.3. El impacto que el cambio climático tiene sobre el proyecto (Análisis del riesgo del proyecto ante el cambio climático).....	20
5.3.1. Evaluación de la vulnerabilidad y riesgos.....	20
5.3.2. Identificación, análisis e implementación de medidas de adaptación.....	25
5.3.2.1. Identificación de medidas de adaptación.....	25
5.3.2.2. Análisis de las medidas de adaptación a implementar.....	26
5.4. Impacto potencial del proyecto en la vulnerabilidad ante el cambio climático del área de influencia.....	29
5.4.1. Análisis preliminar para determinar si el proyecto incrementa la vulnerabilidad del área o las poblaciones ante el cambio climático.....	29
5.4.1.1. Pautas para determinar si el proyecto puede incrementar la vulnerabilidad de un área o población de influencia.....	34
5.4.1.2. Pautas para reducir la vulnerabilidad de la zona de influencia del proyecto.....	34
5.4.2. Ejemplos de posibles medidas de adaptación a incluir en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), por sector y zonas nacionales vulnerables.....	35
5.4.3. Diseño del Plan de Monitoreo y Seguimiento aplicables para la sección 5.3 y 5.4.....	38
6. Bibliografía.....	40
Índice de Anexos.....	43
Anexo 1: Ejemplo de Priorización de Medidas de Adaptación – Mapeado de Opciones de Adaptación.....	44
Anexo 2: Información sobre el “Programa Huella Hídrica” de la Autoridad Nacional del Agua.....	46

Acrónimos y Abreviaturas

- **CMNUCC:** Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- **EIA:** Estudio de Impacto Ambiental.
- **EIA-d:** Estudio de Impacto Ambiental Detallado.
- **GEI:** Gases de Efecto Invernadero.
- **NDC:** Contribuciones Nacionalmente Determinadas
- **SENACE:** Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles.
- **SEIA:** Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **TDR:** Términos de Referencia.
- **IPCC:** Panel Intergubernamental del Cambio Climático.

Lista de Definiciones

- Cambio climático: Variación del estado del clima, identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.¹
- Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.²
- Escenarios climáticos: Representación plausible y en ocasiones simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno, y que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Las proyecciones climáticas suelen utilizarse como punto de partida para definir escenarios climáticos, aunque estos requieren habitualmente información adicional, por ejemplo, sobre el clima actual

¹ Glosario de términos empleados en el Quinto Informe de Evaluación IPCC. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/AR5_WGII_glossary_ES.pdf

² *Ibidem.*

observado.³

- Resiliencia: Capacidad de un sistema socioecológico de afrontar un suceso o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantenga su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.⁴
- TDR Básicos: Términos de Referencia Básicos para los Estudios de Impacto Ambiental Detallados (EIA-d), Categoría III, publicados en el Anexo IV del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- TDR Comunes: Términos de Referencia Comunes, publicados por cada sector mediante Resolución Ministerial, para varios tipos de proyectos de inversión dentro de ese sector específico.
- Titulares de proyectos: Se refiere a los titulares de proyectos de inversión públicos y privados sujetos al SEIA, que específicamente requieren de un EIA-d.
- Usuarios: Son las Autoridades Competentes y los titulares de proyectos que harán uso de los Lineamientos.
- Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

³ *Ibidem.*

⁴ *Ibidem.*

Introducción

El Perú es uno de los países de América Latina y el Caribe más vulnerables ante el cambio climático, debido a la repercusión de los fenómenos hidrometeorológicos relacionados con el Fenómeno del Niño, además de la valiosa riqueza ecológica y mega diversidad climática con la que cuenta (tiene 27 de los 32 climas del mundo) (MINAM, 2016).

En términos de adaptación, Perú es un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, pues presenta siete de las nueve características de vulnerabilidad reconocidas por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (MINAM, 2016).

Muchos países en el mundo ya reconocen el valor de incorporar la adaptación al cambio climático en el EIA, de manera particular, evaluar como los proyectos se verían impactados por el cambio climático, y cómo estos proyectos podrían impactar en la vulnerabilidad en sus áreas de influencia. Países como Canadá, Estados Unidos y Colombia; así como la Unión Europea han desarrollado guías voluntarias para incorporar la variable cambio climático en el proceso de EIA.

En el Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas incorporó la variable de cambio climático en la Gestión del Riesgo de los proyectos de inversión pública (Ministerio de Economía y Finanzas, 2013); y brinda algunas luces sobre el cambio climático y su relación con la evaluación ambiental.

Asimismo, el Ministerio de Energía y Minas en los Términos de Referencia Comunes, aprobados mediante Resolución Ministerial N° 116-2015-MEM/DM, incorpora el cambio climático en algunos capítulos de los Estudios de Impacto Ambiental, particularmente la Línea Base y la Estrategia de Manejo Ambiental; sin embargo, aún no se ha desarrollado una guía específica sobre la materia.

El presente documento, denominado “Lineamientos para la Incorporación de la Adaptación al Cambio Climático dentro del Estudio de Impacto Ambiental” (en adelante, los Lineamientos) sigue esa línea de acción y busca plantear directrices de aplicación voluntaria que buscan orientar a los titulares de proyectos sobre los efectos de cambio climático y la vulnerabilidad de los proyectos de inversión bajo competencia del Senace (Minería, Hidrocarburos, Electricidad, y Transporte); y así implementar medidas de adaptación para minimizar los riesgos, prevenir y contrarrestar los efectos.

Los Lineamientos describen la problemática actual del cambio climático, su relación con el EIA, y los beneficios y retos que implica incorporarla al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental; incorporando la adaptación al cambio climático en las diferentes etapas del proceso del EIA, incluyendo pautas que coadyuven a determinar preliminarmente la vulnerabilidad de un proyecto de inversión, ejemplos de posibles medidas de adaptación que se podrían incluir en la Estrategia Manejo Ambiental, y pautas para realizar un análisis de riesgo que determine si el cambio climático tendría algún impacto en el dimensionamiento del proyecto.

De esta manera se busca motivar a los titulares a pensar en la importancia que tiene analizar la vulnerabilidad de un proyecto de inversión y los riesgos ante el cambio climático; así como a conocer los beneficios y los retos de incorporar medidas de adaptación al cambio climático en los EIA, brindando las herramientas para hacerlo de manera adecuada dentro de las diferentes etapas del proceso de evaluación.

Finalmente debemos señalar que los Lineamientos se han desarrollado en base a una consultoría a cargo de Libélula Comunicación Ambiente y Desarrollo S.A.C.

1. Lineamientos para la incorporación de la adaptación al cambio climático dentro del Estudio de Impacto Ambiental

La Ley N° 27446 crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un Sistema Único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión; estableciendo un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances para la evaluación de impacto ambiental aplicable a estos proyectos.

Si bien el SEIA contribuye de manera indirecta a prevenir y contrarrestar los principales efectos del cambio climático tanto en un proyecto como en la salud de las personas y ecosistemas del área de influencia directa e indirecta del mismo; no ha incorporado de manera formal y expresa un enfoque que permita la adaptación al cambio climático en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los Lineamientos buscan complementar el SEIA incorporando el análisis de vulnerabilidad y el planteamiento de medidas de adaptación que ayuden a contrarrestar los efectos del cambio climático, permitiendo gestionar de una manera eficaz y eficiente los riesgos que trae el cambio climático para aquellos proyectos bajo competencia del Senace.

Los Lineamientos son referenciales y se encuentran dirigidos a los titulares de proyectos de inversión públicos y privados bajo competencia de Senace y a las consultoras ambientales, que voluntariamente incorporen el enfoque de adaptación al cambio climático dentro del EIA-d; sin embargo, las medidas de adaptación que se incorporen en la estrategia de manejo de los EIA-d, una vez otorgada la certificación ambiental constituyen una obligación y compromiso de los titulares.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que el cambio climático y sus impactos son dinámicos, y que el conocimiento del mismo y la tecnología para contrarrestarlo están en continuo desarrollo. Por lo que el presente documento es dinámico, general y lo suficientemente flexible, como para adaptarse a la naturaleza de cada proyecto de inversión y el desarrollo de la gestión del cambio climático.

En ese sentido, Los Lineamientos identifican la información esencial sobre los pasos que deben seguirse para incorporar la adaptación al cambio climático dentro del EIA-d. Sin embargo, es importante entender el contexto del cambio climático y conocer los conceptos básicos de la adaptación.

2. Alcance de los Lineamientos

Los Lineamientos son referenciales y aplican a los proyectos de los sectores que han culminado el proceso de transferencia de funciones al Senace (Energía y Minas y el subsector Transportes), en cualquiera de las siguientes etapas de la evaluación del impacto ambiental: 1) Solicitud de clasificación y aprobación de Términos de Referencia, 2) Elaboración del EIA-d, 3) Revisión y Evaluación del EIA-d, y 4) implementación y monitoreo.

3. Marco Legal

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, Ley N° 27446, modificada por el Decreto Legislativo N° 1078.
- Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles - SENACE, Ley N° 29968; modificada por la Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible.
- Decreto Supremo N° 003-2015-MINAM, Reglamento de Organización y Funciones del SENACE.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446.
- Decreto Supremo N° 011-2015-MINAM, Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC).
- Resolución Ministerial N° 116-2015-MEM/DM, Términos de Referencia Comunes para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental Detallados y Semidetallados de las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, así como aquellos correspondientes a la constitución de líneas de transmisión, aprovechamiento de materiales de construcción, industriales u otros mineros no metálicos, acueductos y plantas desalinizadoras comprendidos dentro de los proyectos mineros, en cumplimiento de lo establecido por el Decreto Supremo No 040-2014-EM.
- Resolución Legislativa N° 26185, Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), adoptado en Nueva York, Estados Unidos, el 9 de mayo de 1992, y suscrita por el Perú en Río de Janeiro, el 12 de junio de 1992.
- Decreto Supremo N° 058-2016-RE, Ratifican Acuerdo de París, adoptado en la Vigésima primera Conferencia de las Partes de la CMNUCC, en la cual se asume el compromiso de cumplir metas de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) en los componentes de adaptación y mitigación, en base al Informe Final presentado por la Comisión Multisectorial (CM) de carácter temporal y conformado mediante Resolución Suprema N° 129-2015-PCM.
- Resolución Suprema N° 005-2016-MINAM, Conforman Grupo de Trabajo Multisectorial (GTM), de naturaleza temporal, encargado de generar información técnica para orientar la implementación de la NDC a nivel nacional presentadas a la CMNUCC.
- Resolución Directoral N° 002-2017-EF/63.01, Directiva para la Formulación y Evaluación en el Marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, que establece los procesos y disposiciones aplicables para el funcionamiento de la fase de Formulación y Evaluación del Ciclo de Inversión.

4. La Adaptación al Cambio Climático y la necesidad de incorporación en el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental

El cambio climático no solo afecta a los ecosistemas, la salud y bienestar de las personas, sino también a la economía, condicionando el desarrollo de un país; asimismo la adaptación al cambio climático implica una serie de costos, en la mayoría de casos, no previstos por los titulares de proyectos de inversión; tales costos, pudieron evitarse o manejarse si hubiesen sido evaluados con anticipación, como veremos más adelante.

La magnitud de importancia de la vulnerabilidad ante el cambio climático ha sido reconocida a nivel mundial a través de las normas de derecho internacional, en particular:

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Naciones Unidas, 1992), establece que todas las Partes de dicha Convención tienen la responsabilidad de tomar en cuenta el cambio climático y “emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él” (Artículo 4).
- Protocolo de Kioto (Naciones Unidas, 1998), establece que “las Partes [...] se empeñarán en aplicar las políticas y medidas de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático” (Artículo 2.3).
- Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015), que significa el primer acuerdo climático universal sobre el clima, lo que busca es reorientar la economía mundial hacia un modelo bajo en carbono y pone en relieve “la relación intrínseca que existe entre las medidas, las respuestas y las repercusiones generadas por el cambio climático”.

El Perú forma parte de la CMNUCC desde 1992. En el 2015, el Perú presentó ante la CMNUCC su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), mostrando su esfuerzo por implementar de manera progresiva las medidas necesarias para lograr una reducción del 30% respecto a las emisiones de GEI proyectadas para el año 2030; también presentó los esfuerzos que realizaría para adaptarse al cambio climático.

Mediante Decreto Supremo N° 058-2016-RE, de fecha 21 de julio de 2016, publicado en el diario oficial El Peruano el 22 de julio de 2016, el Perú ratificó el Acuerdo de París, el cual entró en vigor el 04 de noviembre de 2016.

Como puede apreciarse, la adaptación ante el cambio climático es esencial no solo por sus efectos y nuestra consideración de vulnerabilidad, sino que también implica el cumplimiento de compromisos internacionales asumidos y ratificados por el país.

De acuerdo a la investigación efectuada por Sok, Boruff, & Morrison-Saunders, sobre el tratamiento del cambio climático a través de la evaluación ambiental, a partir de una encuesta efectuada a los miembros de la *International Association for Impact Assessment-IAIA* (Vong Sok, Bryan J Boruff and Angus Morrison-Saunders, 2011), ha evidenciado la viabilidad de incorporar la temática del cambio climático en la evaluación del impacto ambiental, identificando la necesidad de normas y guías que regulen y dirijan este proceso.

Sobre la base de este razonamiento, muchos países en el mundo ya reconocen el valor de

incorporar la adaptación del cambio climático en el EIA, particularmente en evaluar como los proyectos serían vulnerables y se verían impactados por el cambio climático, y cómo estos proyectos podrían impactar en el cambio climático de las áreas de influencia donde se emplazan.

Así, países como Canadá, Estados Unidos y Colombia, han desarrollado guías voluntarias para incorporar la variable cambio climático en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Estas guías pueden ser orientadas hacia mitigación, la adaptación, o en algunos casos a ambos aspectos, como puede observarse en la Tabla 1.

Tabla 1: Guías orientadoras para incorporación de cambio climático en la evaluación de impacto ambiental.

Países	Guía	Alcance	Eje de acción
Canadá	Guía General para incorporar las consideraciones del Cambio Climático en la Evaluación Ambiental: Guía General para Profesionales (2003)	Sujeto a evaluación de la autoridad competente	Mitigación y Adaptación
Unión Europea (*)	Guía para Integrar el Cambio Climático y la Biodiversidad al EIA (2013)	No especifica	Mitigación y Adaptación
Austria	Guía para incluir el concepto de clima y energía en sus procedimientos de EIA	Proyectos con demanda de energía de 50 Terajoules por año	Mitigación
Estados Unidos	Guía final sobre la consideración de las emisiones de los GEI y los efectos del cambio climático en las Revisiones del NEPA (2016)	No especifica	Mitigación y Adaptación

Fuente: Elaboración propia.

(*) La Unión Europea es considerada como pionera al crear una Directiva (Parlamento Europeo y Consejos Unión Europea, 2014) que vuelve obligatoria la inclusión de la variable cambio climático al proceso de EIA para sus Estados Miembros.

4.1. Aspectos conceptuales básicos sobre adaptación al cambio climático

La adaptación al cambio climático implica modificar el comportamiento, los medios de vida, la infraestructura, las leyes, políticas e instituciones en respuesta a los eventos climáticos experimentados o esperados (MINAM, 2016).

En Perú, los efectos del cambio climático se ven reflejados principalmente en el déficit del agua, el acontecimiento de desastres ocasionados por eventos extremos y los riesgos al proyecto y a componentes del ambiente como la biodiversidad. Estos efectos no solamente afectan al proyecto en sí mismo, sino que además afectan la salud y ecosistemas del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Por ende, para poder adaptarse a estos efectos, es importante analizar de manera anticipada si el proyecto de inversión incrementará la vulnerabilidad de la zona de influencia ante el cambio climático, y entonces determinar cuáles serán las acciones a seguir para disminuir esa vulnerabilidad; y por otro lado, analizar cómo va a afectar el cambio climático al proyecto mismo, para que así los titulares de proyectos sepan con anticipación cuales son los riesgos asociados a su proyecto, principalmente en términos económicos.

Si bien el SEIA contempla la protección de los recursos naturales, entre ellos el hídrico, y promueve el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental de Agua y Suelo, el uso de Planes de Contingencia que incluyen respuestas a desastres ocasionados por fenómenos naturales, y la protección de la biodiversidad y de las Áreas Naturales Protegidas, no detalla ni menciona de manera expresa la necesidad de realizar un análisis del impacto potencial de los efectos del cambio climático a la vulnerabilidad del proyecto

y cómo contribuye en incrementar la vulnerabilidad del área de influencia del proyecto de inversión ante el cambio climático, ni tampoco la necesidad de un análisis de riesgo para entender en concreto cómo el cambio climático podría impactar en los costos, planes y el curso del proyecto a largo plazo.

4.2. Beneficios de incorporar la adaptación al cambio climático en el EIA

Entre los beneficios de incorporar la adaptación al cambio climático en el EIA se tiene:

- Incorpora la variable cambio climático en el EIA ayudando a que se cumplan los fines de la Política Nacional del Ambiente y sus planes conexos;
- Es un medio efectivo para los gobiernos y proponentes de proyectos para avanzar en su agenda de desarrollo sostenible y protección ambiental;
- Genera en un ahorro de costos a largo plazo al titular del proyecto debido a la implementación de medidas de adaptación anticipadas al impacto del cambio climático en los sistemas humanos y naturales;
- Contribuye al cumplimiento de las metas de la política climática nacional, tal como la Estrategia Nacional de Cambio Climático y las NDC;
- Mejora la relación entre el proyecto propuesto y sus *stakeholders*;
- Ayuda a manejar potenciales conflictos socioambientales ocasionados por la vulnerabilidad ante el cambio climático;
- Permite a las Autoridades Competentes abordar las implicancias del cambio climático en el contexto de la gestión de riesgos de un proyecto determinado;
- Contribuye a la sostenibilidad del proyecto;
- La implementación de medidas de adaptación al cambio climático y de reducción de riesgos, reduce también las pérdidas y daños ocasionadas por los impactos del cambio climático.

4.3. Retos de incorporar la adaptación al cambio climático en un proceso de EIA

Así como existen ventajas de incorporar la adaptación al cambio climático en el proceso de EIA, ello también implica grandes retos no solo para las autoridades competentes sino también para los titulares de proyectos:

- Muchos de los impactos del cambio climático no son percibibles de manera inmediata, sino a lo largo del tiempo. Razón por la cual se necesita un enfoque de prevención e identificación temprana.
- Los efectos del cambio climático tienen una naturaleza acumulativa, es complicado determinar la relación directa entre causa y efecto, debido a que es el conjunto de varios factores. La gestión del cambio climático debe tener un enfoque orientado al desarrollo.
- La incertidumbre es otro gran reto con el tema de cambio climático ya que debido a las razones expuestas anteriormente y a la falta de tecnologías e información disponibles no se conoce con total certeza cuáles serán los verdaderos impactos del cambio climático en un proyecto determinado y/o en su área de influencia.
- La inclusión de las herramientas de adaptación al cambio climático puede implicar a corto plazo un incremento de costos para los titulares de proyectos.
- La falta de conocimiento, capacidades y entrenamiento de las Autoridades Competentes y los titulares de proyectos hace que la integración de la adaptación al cambio climático en el proceso de EIA sea más compleja, debido a la novedad del tema.

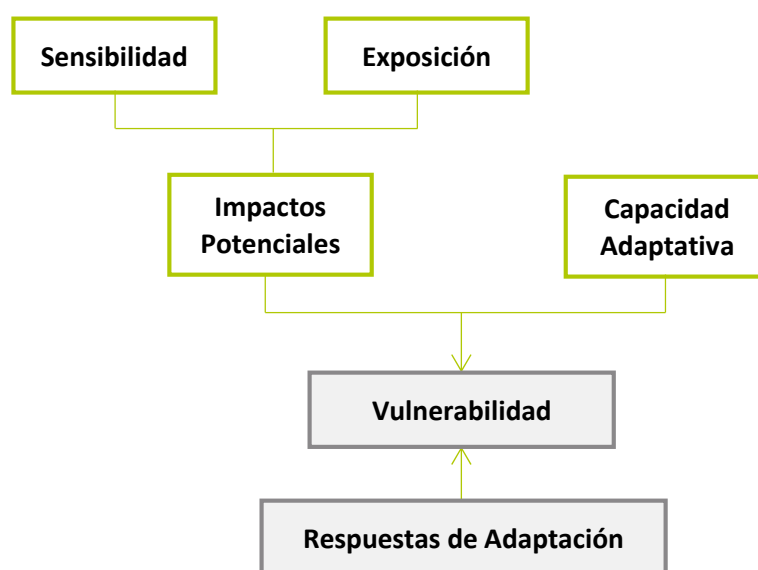
5. Incorporación del enfoque de adaptación al cambio climático en proceso de evaluación de un EIA-d

5.1. Lineamientos para el Análisis de Vulnerabilidad

El IPCC define la vulnerabilidad como la “propensión o predisposición a ser afectado negativamente” (Agard, y otros, 2014), es decir, en un contexto de cambio climático, es el grado de susceptibilidad a los efectos adversos del cambio climático y su capacidad o incapacidad para hacerles frente (PNUMA, 2010).

Este concepto involucra tres componentes claves: (i) la sensibilidad, (ii) la exposición y (iii) la capacidad adaptativa, en la Figura 1 se muestra la relación entre los componentes de la vulnerabilidad y la Tabla 2 explica a qué se refiere cada uno de ellos.

Figura 1. Componentes de la Vulnerabilidad



Fuente: (PNUMA, 2010)

Tabla 2: Componentes claves asociados a la vulnerabilidad

Componente	Concepto
Sensibilidad	Es el grado en el cual un determinado grupo humano o ecosistema se ve afectado por el estrés climático.
Exposición	La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
Capacidad Adaptativa	Se refiere al potencial, capacidad o habilidad de un sistema para ajustarse satisfactoriamente a los cambios climáticos, ya sean estos la variabilidad climática o los extremos climáticos; tomar ventajas de las oportunidades o hacer frente a las consecuencias para reducir los daños del riesgo.

Fuente: (Agard, y otros, 2014)

Algunas de las amenazas frente a las cuales un proyecto e iniciativa pueden quedar expuestos son:

- Eventos climáticos extremos: sequías, inundaciones, heladas, friajes, granizadas, huaicos y deslizamientos.
- Incremento del nivel del mar en zonas costeras.
- Cambios permanentes: cambios en la temperatura y en el régimen de lluvias.
- Desglaciación, estrés hídrico y aluviones.

Estas amenazas pueden ser más intensas y más frecuentes, a partir de los Escenarios de Cambio Climático. Una adecuada evaluación de las amenazas y la vulnerabilidad de los proyectos y sus áreas de influencia frente al cambio climático, permitirán establecer las medidas adecuadas para poder adaptarse o promover la adaptación de su entorno.

En la tabla 3 se identifican la vulnerabilidad de los sectores económicos a cargo de SENACE frente al cambio climático.

Tabla 3. Sectores económicos y su relación con el cambio climático

Sector Económico	Vulnerabilidad frente al cambio climático
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en el régimen hídrico (riesgo de disposición del recurso), debido a cambios en precipitaciones y/o por desglaciación. • Posible afectación de infraestructura eléctrica por presencia o aumento de deslizamientos, huaicos por cambio en el régimen de precipitaciones. • Posible afectación por el incremento de sedimentos en la infraestructura hidroeléctrica.

Sector Económico	Vulnerabilidad frente al Cambio Climático
Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> ● Posible afectación de infraestructura por lluvias intensas, deslizamientos que pueden generar daños a ecosistemas vulnerables durante operación.
Minería	<ul style="list-style-type: none"> ● Cambio en el régimen hídrico (riesgo de disposición del recurso), debido a cambios en precipitaciones y/o por desglaciación. ● Posible afectación de infraestructura que puedan ocasionar daños ambientales, como la mayor probabilidad de que las represas de relaves fallen por mayores eventos de precipitación extrema.
Transportes	<ul style="list-style-type: none"> ● Infraestructura portuaria que puede afectarse por elevación del nivel del mar. ● Carreteras y vías expuestas a lluvias más intensas, huacos y deslizamientos nuevos, más frecuentes y/o más intensos.

Fuente: Elaboración propia

5.2. Incorporación del enfoque de adaptación en el proceso de evaluación de un EIA-d

La incorporación del enfoque de adaptación al cambio climático se ha considerado en las principales etapas del proceso de evaluación del EIA-d en el marco del Sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA).

En la Tabla 4 se presenta los principales roles, consideraciones y herramientas para la incorporación del enfoque de adaptación al Cambio Climático en el proceso de desarrollo y revisión de un EIA-d, tomando en cuenta las etapas del proceso de evaluación.

Asimismo, esta sección comprende cada una de las etapas propuestas para la inclusión del enfoque de adaptación ante el cambio climático en la elaboración y evaluación de los EIA-d. Debido a que los presentes Lineamientos se enfocan en las acciones a cargo del Senace, se detallan únicamente las etapas que comprenden el proceso de Certificación Ambiental a su cargo.¹

.....

¹ En el contexto de una Estrategia de Implementación de la Variable de Cambio Climático en la Evaluación de Impacto Ambiental, se plantea que los presentes Lineamientos sean de aplicación voluntaria y posteriormente de aplicación obligatoria. Durante la primera fase, las etapas y herramientas aquí planteadas podrán ser usadas a discreción de los desarrolladores de proyecto y evaluadores.

Tabla 4. Consideraciones y herramientas para la incorporación del enfoque de adaptación al cambio climático en el proceso de desarrollo y revisión de un EIA-d, tomando en cuenta las etapas del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Temas relevantes	Etapas del proceso de evaluación de impacto ambiental		
	(1) Solicitud de Clasificación Ambiental	(2) Elaboración del EIA-d	(3) Evaluación del EIA-d
Rol del SENACE	Clasifica Estudio Ambiental y aprueba TDR	Acompaña en el EIA -d, 2 salidas de campo para elaboración de Línea Base.	<ul style="list-style-type: none"> - Previamente declara admisibilidad - Revisa EIA-d - Solicita opinión de otros organismos (para la consideración de vulnerabilidad ante el Cambio Climático son prioritarios la Dirección de Adaptación al Cambio Climático del MINAM, la Autoridad Nacional del Agua - ANA, el Programa de Conservación de Bosques, el SERNANP y también SINAGERD) - Participación ciudadana - Publicación del Estudio - Audiencia pública
Consideraciones de cambio climático (adaptación) aplicables a cada fase	<p>Consideración preliminar sobre si su proyecto puede incrementar la vulnerabilidad del área de influencia o puede ser afectado por los impactos del cambio climático.</p> <p>Podría derivar en la recomendación de inclusión de información adicional sobre vulnerabilidad ante el cambio climático en los TDR.</p> <p>Este análisis es solamente con fines informativos de los impactos potenciales. No debe ser utilizado por el evaluador para la clasificación del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental. - Evaluar el impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto como parte de la caracterización ambiental. - Proponer medidas de adaptación para eliminar, reducir o compensar la vulnerabilidad generada por el proyecto. - Diseñar un plan de monitoreo y seguimiento de la vulnerabilidad, el cual deberá incluir también la gestión de riesgos de desastres en un contexto de cambio climático. - Considerar medidas de adaptación ante los impactos del cambio climático al proyecto en el Plan de Contingencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, las medidas de adaptación y compensación de esta vulnerabilidad, el plan de monitoreo y seguimiento propuestos (incluyendo la gestión de riesgos de desastres en un contexto de cambio climático). - Evaluar el impacto del cambio climático en el proyecto y el plan de contingencias propuesto. - Hacer observaciones orientadas a la mejora del análisis y las propuestas. - Recomendar o brindar alguna precisión sobre factores que pueden incrementar la vulnerabilidad de la zona de influencia del proyecto y las medidas de adaptación, compensación y contingencias prioritarias.

Tema	(Etapa 1) Solicitud de Clasificación Ambiental	(Etapa 2) Aspectos complementarios de los TDR del EIA-d que incorporan aspectos vinculados al cambio climático, a tener en cuenta durante la elaboración del EIA-d y su evaluación
<p>Instrumento/ sección del EIA-d dónde se debe considerar aspectos relacionados al cambio climático</p>	<p>Solicitud de Clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP): sirve para clasificar la significancia ambiental de los impactos del proyecto (EIA-d, EIA-sd, DIA); debería incluir el análisis de los principales factores previstos por el proyecto, que pueden influir en la vulnerabilidad ante el cambio climático. - TDR: determina en contenido del EIA-d o EIA-sd, podría solicitar mayor información sobre el efecto del proyecto en el incremento de la vulnerabilidad de la zona de influencia ante el cambio climático. 	<p>Descripción del Proyecto: describe la intervención; debería describir cualitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.</p> <p>Línea Base: describe la situación sin proyecto; debería incluir las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas- ANP), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previos a la implementación.</p> <p>Caracterización de Impacto Ambiental: caracteriza los principales impactos del proyecto en la vulnerabilidad de la zona comparando la Línea Base con la situación con proyecto; debería incluir la evaluación del impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona y del potencial impacto del cambio climático en el proyecto.</p> <p>Plan de Manejo Ambiental: describe las medidas de adaptación ante los impactos ambientales; debería incluir medidas de reducción de vulnerabilidad y/o adaptación al cambio climático (MACC) y medidas de reducción de riesgos (MRR).</p> <p>Plan de Monitoreo Ambiental: especifica las variables a monitorear; debería incluir variables para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.</p> <p>Plan de Vigilancia: detalla la forma como se realizará el monitoreo; debería especificar cómo se monitorearán las medidas de adaptación propuestas y la gestión de riesgos en contexto de cambio climático.</p> <p>Plan de Compensación: describe las acciones de compensación ambiental previstas, en el caso de que ecosistemas, recursos naturales o comunidades frágiles sean afectados por el proyecto; deberían especificarse las acciones de compensación, considerando también la gestión de riesgos en contexto de cambio climático.</p> <p>Plan de Contingencia: describe las acciones de contingencia en el caso de que eventos asociados al cambio climático puedan afectar infraestructura o funcionamiento del proyecto que derive en impactos en que ecosistemas, recursos naturales o comunidades frágiles; deberían especificarse los riegos y acciones de contingencia.</p>

Descripción de las herramientas para la incorporación de la adaptación al cambio climático en el proceso de evaluación de impacto ambiental

Checklist inicial

- *Checklist inicial de identificación de la vulnerabilidad del proyecto.*
- *Checklist inicial de identificación del impacto potencial del proyecto en la vulnerabilidad.*

Evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático (del área de influencia y del impacto potencial del proyecto):

- *Matriz de lineamientos de evaluación de la vulnerabilidad.*
- *Matriz de lineamientos para identificar impactos potenciales del proyecto sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático del área de influencia.*
- *Consideraciones y herramientas a tomar en cuenta por sector.*

Ejemplos y guías para identificar medidas de adaptación ante el cambio climático:

- *Preguntas guía y herramientas para identificar medidas de adaptación.*
- *Matriz de lineamientos para establecer medidas de adaptación.*
- *Ejemplos de medidas de adaptación realizados por empresas.*

Con respecto al plan de Contingencia y el Plan de Vigilancia se sugiere tener en consideración:

- *Sectores económicos y su relación con el cambio climático.*

Propuesta de indicadores de seguimiento de vulnerabilidad y adaptación:

- *Ejemplo de indicadores e índices.*

Fuente: Elaboración propia

Etapa 1: Solicitud de clasificación

Durante esta etapa, el titular del proyecto presenta la solicitud de clasificación del proyecto de inversión, se revisa la evaluación ambiental preliminar (EVAP) y se asigna la categoría correspondiente al proyecto; de ser el caso, se aprueban los términos de referencia (TDR) a utilizar para la elaboración del EIA-d o EIA-sd.

Cabe indicar que para aquellos proyectos que cuentan con clasificación anticipada no se les aplica la etapa de clasificación, ya que en estos casos una norma asigna de manera previa, el tipo de instrumento de gestión ambiental (EIA-d, EIA-sd o DIA) que requerirán determinados proyectos de inversión.

En la etapa de clasificación se debería considerar preliminarmente si el proyecto podría ser vulnerable al cambio climático en la zona geográfica donde se emplaza, y también si el proyecto contribuye al incremento de la vulnerabilidad frente al cambio climático de dicha zona.

Este aspecto resulta importante puesto que brinda insumos para fortalecer la decisión del titular del proyecto, pudiendo optar por un proyecto que disminuya la vulnerabilidad frente al cambio climático de la zona y aumenten su capacidad adaptativa; o por el uso de alternativas tecnológicas a las propuestas inicialmente, que promuevan la adaptación e incrementen la resiliencia del área de influencia.

Durante esta etapa se propone que tanto el titular del proyecto como el evaluador de Senace se guíen de un listado de preguntas simples que permitan identificar a grandes rasgos si el proyecto es vulnerable y a su vez si contribuye en el aumento de la vulnerabilidad de la zona de influencia frente al cambio climático. A continuación, se propone una lista de chequeo simple (Checklist inicial) que puede ser utilizada durante esta etapa.

Checklist inicial de identificación de la vulnerabilidad del proyecto

- ¿La zona de emplazamiento del proyecto ha sufrido de emergencias por eventos climáticos en los últimos 10-20 años?
- ¿En la zona de emplazamiento del proyecto, bajo escenarios futuros se proyectan cambios en la temperatura y en los regímenes de lluvia?

Checklist inicial de identificación del impacto potencial del proyecto en la vulnerabilidad

- ¿La zona de emplazamiento del proyecto ha sufrido de emergencias climáticas en los últimos 10-20 años?
- ¿El proyecto extraerá agua de una fuente natural?
- ¿ha habido registros de conflictos sociales asociado a los recursos y servicios ecosistémicos donde se emplaza el proyecto?

A través de la respuesta a las preguntas, el titular podrá proponer información más detallada en los TdR propuestos, y los evaluadores podrán identificar información más detallada a solicitar en los TdR del EIA-d o prever futuros y eventuales casos de compensación ambiental, o en situaciones en las que las actividades *per se* del proyecto promuevan y mejoren la adaptación de la zona de influencia frente al cambio climático podrían recomendar que esto se presente como impacto potencial positivo.

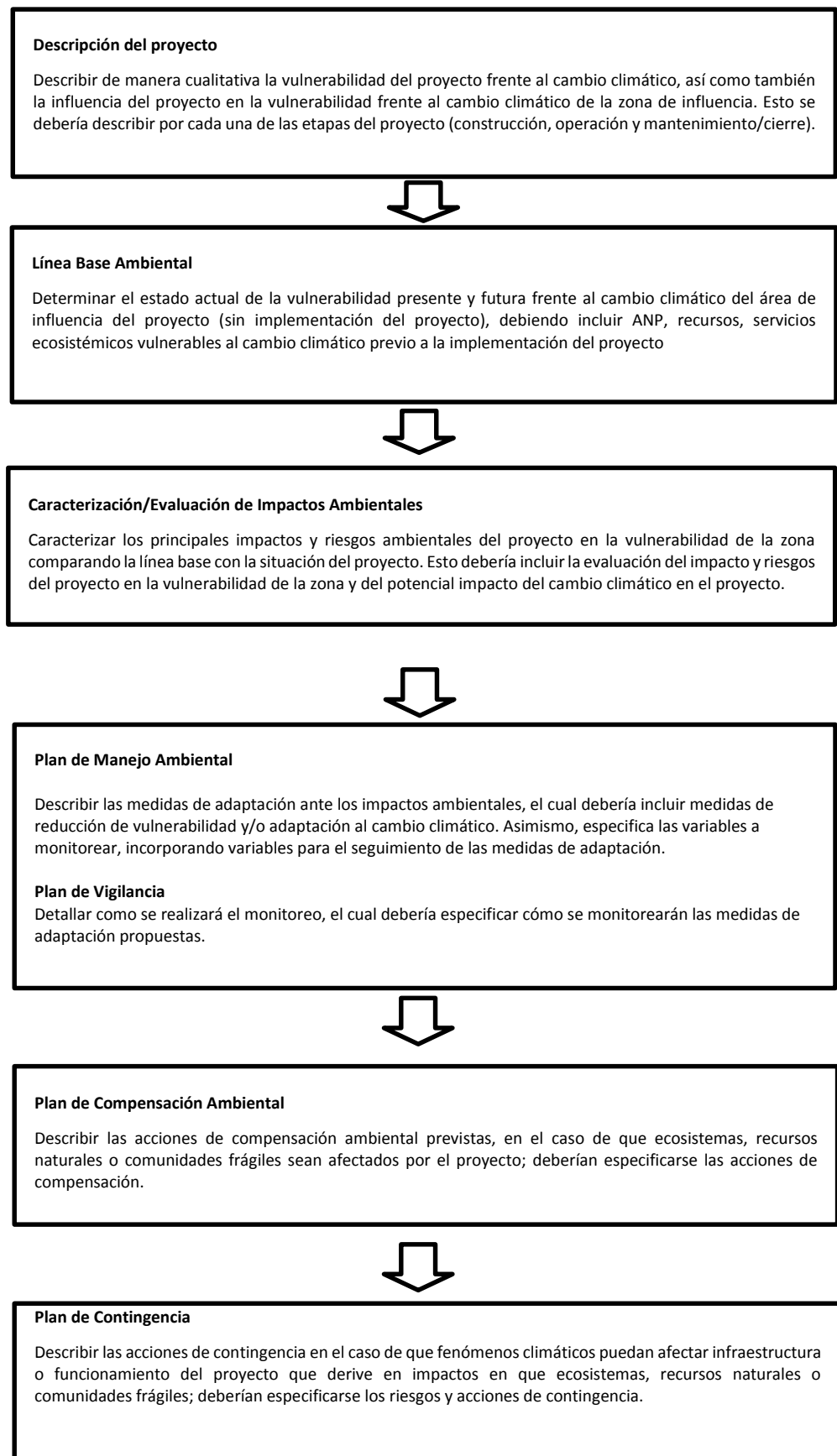
Etapa 2 y 3: Elaboración y evaluación del EIA-d

Durante esta etapa, se elabora y evalúa el EIA-d de acuerdo a los TDR y los contenidos complementarios descritos en los presentes Lineamientos. La Figura 2 muestra un modelo conceptual de la evaluación de impacto ambiental y cómo se integra la adaptación frente al cambio climático en el mismo.

Las herramientas que se proponen para la inclusión de la adaptación frente al cambio climático en estas etapas son las mismas para ambas, ya que pueden ser usadas tanto por el titular y por el consultor en el proceso de elaboración y acompañamiento en la elaboración de la línea base a cargo del SENACE; así como por los evaluadores y entidades opinantes, durante el proceso de revisión.

En el desarrollo de esta sección se describen los lineamientos para, primero, determinar el impacto que el cambio climático tiene en el proyecto (sección 5.3), el cual brinda las pautas para evaluar la vulnerabilidad y analizar las medidas de adaptación; y segundo, determinar el impacto potencial del proyecto en la vulnerabilidad ante el cambio climático en el área de influencia del proyecto (sección 5.4) brindando pautas para determinar si el proyecto incrementa la vulnerabilidad, y para posteriormente reducirla.

Figura 2. Modelo Conceptual de la Integración del enfoque de adaptación en el contenido del EIA-d



Fuente: Elaboración propia

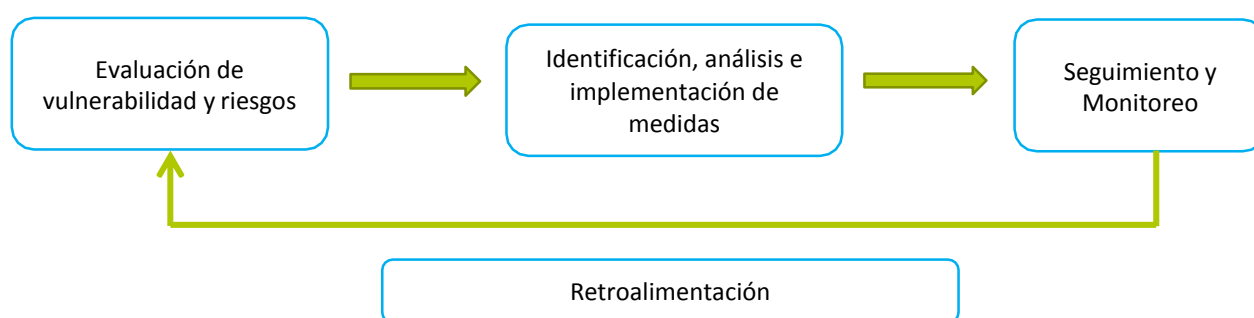
5.3. El impacto que el cambio climático tiene sobre el proyecto (Análisis del riesgo del proyecto ante el cambio climático)

Para conocer cómo un proyecto puede adaptarse al cambio climático es necesario conocer cuáles son las amenazas que representan el cambio climático para el proyecto y cuáles serían los potenciales impactos, pudiendo dimensionar desde el diseño, medidas que le permitan adaptarse para ser resiliente a estos cambios.

La incorporación del análisis de vulnerabilidad contribuye enormemente a la planificación de los proyectos, al evaluar los impactos e internalizar los costos de cambio climático se evalúa cómo se podría afectar la viabilidad del proyecto, haciendo un real dimensionamiento de los costos, evitando y disminuyendo los riesgos potenciales.

En el Figura 3 se propone un esquema para determinar el impacto que el cambio climático genera en el proyecto y cómo disminuir su vulnerabilidad. Este esquema consiste en tres pasos: evaluación de impactos y riesgos al cambio climático; identificación, análisis e implementación de las medidas de adaptación; y por último seguimiento y monitoreo.

Figura 3. Esquema de identificación de impactos del cambio climático y disminución de la vulnerabilidad del proyecto



Fuente: (UNFCCC, 2011)

5.3.1. Evaluación de la vulnerabilidad y riesgos

Esta etapa se busca responder a la pregunta: ¿Cómo el proyecto es o será vulnerable frente al cambio climático? Para ello, es necesario analizar de manera separadas a los tres componentes de la vulnerabilidad:

- (i) La exposición que se refiere a la ubicación del proyecto en zonas susceptibles;
- (ii) La sensibilidad, que es la dependencia de ecosistemas y recursos naturales sensibles al clima; y,
- (iii) La capacidad adaptativa, que depende de las capacidades humanas, financieras, y sociales para hacerle frente a los impactos al cambio climático.

Cabe mencionar que en el contexto nacional el abordaje del análisis de riesgo en contexto de cambio climático ha tenido importantes avances, los cuales se ven reflejados en su incorporación en el Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP y actualmente en el ciclo de inversión en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

En el análisis de riesgo en contexto de cambio climático se toma en cuenta lo siguiente:

- (i) Identificación de los peligros o amenazas.⁵
- (ii) Análisis de la exposición.⁶
- (iii) Análisis de la vulnerabilidad en términos de fragilidad⁷ y resiliencia, entendiendo como vulnerabilidad la susceptibilidad de la unidad productora del proyecto o sus usuarios de sufrir daños y pérdidas ante el impacto de un peligro o un efecto del cambio climático.

La fragilidad es equivalente al término sensibilidad que se utiliza en la literatura sobre cambio climático (IPCC, 2012), el cual se refiere al grado en que la comunidad resulta afectada por estímulos relativos al clima. Para simplificar su aplicación en el marco de la inversión pública se usa fragilidad. Por otro lado, el término resiliencia tiene mucha relación con el término capacidad adaptativa que se utiliza en literatura sobre cambio climático para enfrentar sus consecuencias (IPCC, 2012; CARE, 2010).⁸

En la Tabla 4, se desarrolla preguntas - guía para orientar la evaluación de cada componente de la vulnerabilidad, asimismo se proveen herramientas y las fuentes de información disponibles para su consideración:

⁵ Evento con probabilidad de ocurrir y capacidad de interrumpir el funcionamiento de la unidad productora del proyecto.

⁶ Localización de la unidad productora en el área de impacto de un peligro o un efecto del cambio climático

⁷ Nivel de resistencia que existe frente al impacto de un peligro o un efecto del cambio climático.

⁸ Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático. MEF 2013

Tabla 4. Matriz de lineamientos para la evaluación de la vulnerabilidad

Variable a considerar por componente asociado a la vulnerabilidad y el	Preguntas guía para la evaluación	Información o herramientas con las que se puede medir	Fuentes de información y herramientas disponibles en el país
EXPOSICIÓN			
<p>Personal del proyecto, bienes, e infraestructura del proyecto ubicada en zonas susceptibles a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cambios en los promedios del clima ● Variabilidad climática ● Eventos extremos como lluvias intensas 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cuáles son los peligros o amenazas climáticas del lugar donde se emplaza el proyecto? ● ¿Qué efectos ha tenido ya el cambio climático sobre el lugar del proyecto? ● ¿Cuáles son los peligros o amenazas futuras? ¿Qué efectos se esperan en las próximas décadas? ● ¿Cuáles son los efectos que impactan directamente o indirectamente en el proyecto? ● ¿Estos efectos representan amenazas u oportunidades para el proyecto? ● ¿Qué infraestructura se vería afectada y cómo? ● ¿Cómo se vería afectada el personal que trabaja en el proyecto? ¿Qué emergencias de origen climático han sido registradas en los últimos 10 o 20 años? ● ¿Existen poblaciones o especies (personas, flora y fauna) que se encuentren en una situación de vulnerabilidad social y ambiental? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Escenarios climáticos futuros y de disponibilidad hídrica según escala ● Mapa de amenazas o riesgos climáticos a nivel regional o de cuencas ● Mapa de eventos extremos (lluvias extremas, sequías, heladas, etc.) ● Mapa de vulnerabilidad física ● Mapa o estudios de regiones vulnerables al cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proyecciones de la disponibilidad de los recursos hídricos y escenarios de disponibilidad hídrica a nivel de cuencas Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI ● Mapa de los Cambios proyectados en la precipitación acumulada Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI y ANA ● Mapa de los cambios proyectados en la temperatura máxima promedio Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI y ANA ● Sectores y sistemas vulnerables al cambio climático Fuente: CNCC3 ● Emergencias causadas por peligros climáticos (históricos): Fuente: Base de datos de Emergencias del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (INDECI) ● Análisis de vulnerabilidad de cuencas Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI ● Mapa de susceptibilidad física de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en la costa y sierra frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos Fuente: MINAM ● Estudios de retroceso glaciar Fuente: CNCC3 y ANA ● Análisis de la Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático

Variables a considerar por componente asociado a la vulnerabilidad y el riesgo climático	Preguntas guía para la evaluación	Información o herramientas con las que se puede medir	Fuentes de información y herramientas disponibles en el país
SENSIBILIDAD/Fragilidad			
Dependencia de ecosistemas o recursos naturales sensibles a variaciones del clima	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué recursos naturales de los que depende el proyecto son sensibles al cambio climático? (por ejemplo el agua, los productos agrícolas, etc.). • ¿Cómo son estos sensibles? y ¿ante qué son sensibles? 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios climáticos futuros • Herramienta de evaluación de la sensibilidad y vulnerabilidad de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaneo climático (Climate screening): metodología ad-hoc • Manual de análisis sobre vulnerabilidad climática y capacidad (CVCA) • Herramienta de evaluación del riesgo comunitario – Adaptación y medios de vida (CRISTAL) • Herramientas para la elaboración del análisis de riesgos en contexto de cambio climático en la vulnerabilidad y servicios ecosistémicos (Fuente: DGCCD-MINAM) • Herramientas para la elaboración de escenarios climáticos (Fuente: DGCCD-MINAM, SENAMHI) • Herramientas para analizar la disponibilidad hídrica en contexto de cambio climático (Fuente: DGCCD-MINAM)

CAPACIDAD ADAPTATIVA/Resiliencia			
<p>Determina si se cuenta con la capacidad humanas, físicas, financieras, ambientales y sociales para hacer frente a los potenciales impactos del cambio climático</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Con qué sistemas, herramientas o capacidades cuenta el proyecto para enfrentar los impactos (minimizarlos o neutralizarlos)? ● ¿cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados? ● ¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños? ● ¿Cuenta con capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas antes eventos extremos o peligros climáticos? ● ¿Qué medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplaza el proyecto? <p>Consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Humanos: capacidades técnicas ● Físicos: Infraestructura resiliente ● Financieros: capital, seguros ● Naturales: tierras productivas, fuentes de agua segura ● Sociales y organizaciones: alianzas con la sociedad y el estado <p>Sistemas de Alerta (prevención)</p>		<p>Catálogo de medidas AbE para la recuperación de servicios ecosistémicos (Fuente: DGCCD-MINAM)</p>

Fuente: Elaboración propia

5.3.2. Identificación, análisis e implementación de medidas de adaptación

En esta segunda etapa se abordará la identificación y el análisis para priorizar de medidas de adaptación a ser implementadas por el titular del proyecto.

5.3.2.1. Identificación de medidas de adaptación

Una vez conocida la vulnerabilidad, se deberá identificar las medidas de adaptación que deben implementarse para minimizar los impactos negativos, o aprovechar los impactos positivos del cambio climático.

El grupo de medidas de adaptación al cambio climático (MACC) y medidas de reducción del riesgo (MRR) a implementar pueden variar dependiendo del sector al que corresponde el proyecto; sin embargo, al momento de seleccionarlas es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones (*European Commission, 2013*):

- Escoger medidas que ofrezcan beneficios en diferentes escenarios de cambio climático (*no regret- low regret*)
- Considerar las medidas (*win-win*): son opciones que tienen el impacto deseado frente al cambio climático pero que además también tienen otros beneficios sociales, económicos, ambientales.
- Favorecer la flexibilidad de las opciones que puedan modificarse.
- Añadir márgenes de seguridad a las nuevas inversiones para asegurar que las medidas de adaptación o respuestas a una serie de impactos climáticos futuros contribuyan a optimizar la resiliencia.
- Promover estrategias de adaptación que permitan construir capacidades adaptativas para asegurar que el proyecto es capaz de hacerle frente a los impactos que puedan generarse.
- Evitar proyectos que sean riesgosos o que puedan causar daños significativos.
- Fomentar la participación de la ciudadanía y fortalecer sus capacidades y conocimientos en el proceso de adaptación ante el cambio climático.

En la Tabla 5 se presentan preguntas guía y herramientas que orientan la identificación de las medidas de implementación.

Tabla 5. Preguntas guía y herramientas para identificar medidas de adaptación

Etapas	Preguntas guía para establecer medidas de adaptación adecuadas	Información o herramientas con las que se puede medir
Identificación	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué medidas son adecuadas para reducir los riesgos asociados al cambio climático? • ¿Qué medidas son adecuadas para beneficiarse de las oportunidades relevantes del cambio climático? 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Talleres • Brain-storming • Informes técnicos

Fuente: (Mekong River Commission, 2010) y (AMCEN, 2011)

5.3.2.2. Análisis de las medidas de adaptación a implementar

Una vez identificadas las medidas de adaptación, se opta por realizar un análisis que permita priorizar aquellas en función al contexto del titular del proyecto, sin perder de vista el objetivo de disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Cabe resaltar que las medidas de adaptación priorizadas deben de incluirse en la Estrategia de Manejo Ambiental de los EIA-d, según los Términos de Referencia de cada sector y los aspectos complementarios descritos en los presentes Lineamientos.

En la Tabla 6 se presentan las preguntas guía y herramientas para analizar y priorizar las medidas de implementación. En el Anexo 1, se presenta un ejemplo de priorización de medidas de adaptación utilizando la herramienta mapeo de opciones de adaptación para una empresa de hidrocarburos.

Se debe tomar en cuenta que estas acciones pueden ser puntuales o formar parte de un programa integral, siendo importante para su implementación la disponibilidad de financiamiento, capacidad y tecnología así como la participación de los stakeholders en caso intervengan.

Tabla 6. Matriz de lineamientos para establecer medidas de adaptación

Preguntas guía para establecer medidas de adaptación adecuadas	Información o herramientas con las que se puede medir	Descripción de herramientas
ETAPA: Priorización para la implementación		
Las medidas identificadas, ¿son adecuadas para el proyecto? ¿Por qué? ¿Se alinea a las políticas nacionales, regionales y/o locales?	<ul style="list-style-type: none"> ● Matriz de decisiones de Adaptación (ADM) 	<p>Permite evaluar la efectividad relativa y el costo de la adopción de las opciones. Su uso es útil cuando existen una amplia lista de beneficios que no pueden ser fácilmente monetizados o expresados en una medida común.</p> <p>Para mayor información, consultar la literatura:</p> <p>Mizina, S.V., J.B. Smith, E. Gossen, K.F. Spiecker, y S.L. Witkowski, 1999: <i>An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Climate Change</i> 4:25-41.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis multicriterio 	<p>Enfoque estructurado usado para determinar preferencias entre diferentes opciones. Donde cada opción cumple objetivos específicos. Se aplica en casos donde se deben tomar en cuenta factores que no necesariamente pueden ser monetizados, como el factor social y ambiental.</p> <p>Para mayor información, consultar la literatura:</p> <p>Bell, M.L., B.F. Hobbs y H. Ellis, 2003: <i>The use of multi-criteria decision-making methods in the integrated assessment of climate change; Implications for IA practitioners</i>, SocioEconomic Planning Sciences 37(4):289-316.</p> <p>Hamalainen, R.P., R. Karjalainen, 1992: <i>Decision support for risk analysis in energy policy</i>. European Journal of Operational Research 56:172-183.</p>

Preguntas guía para establecer medidas de adaptación adecuadas	Información o herramientas con las que se puede medir	Descripción de herramientas
ETAPA: Priorización para la implementación		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Mapeado de opciones de adaptación 	<p>Herramienta que establece una serie de criterios que permiten al usuario contar con una lista de medidas de adaptación apropiadas. Se realiza además una evaluación siguiendo preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Es una medida prioritaria para el área? - ¿Tiene probabilidades de ser efectiva? - ¿Generará beneficios? - ¿Cuánto costará implementarla? etc. <p>Esta es una herramienta muy útil pues permite al usuario manejar una lista de opciones, la cual puede ser analizada con mayor rigurosidad.</p> <p>Para mayor información, consultar la literatura:</p> <p>Mizina, S.V., J.B. Smith, E. Gossen, K.F. Spiecker, y S.L. Witkowski, 1999: <i>An evaluation of adaptation options for climate change impacts on agriculture in Kazakhstan; Mitigation and Adaptation Strategies for Global Climate Change</i> 4:25-41.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis Costo – Beneficio 	<p>Análisis entre los que cuesta reducir el impacto causado frente a los beneficios económicos que genera dicha adaptación.</p> <p>Para mayor información, consultar la literatura:</p> <p>Galarza, E., Kámiche, J. 2013: <i>Propuesta metodológica para el análisis costo y beneficio de la adaptación al cambio climático</i>.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis Costo – Eficacia 	<p>Evalúa las medidas propuestas en función de sus costos y sus efectos con respecto a algún beneficio esperado. Su utilización sirve para identificar los potenciales beneficios físicos considerando los recursos disponibles, así como el método menos costoso para alcanzar un objetivo determinado (UNFCCC, 2010).</p> <p>Para mayor información, consultar la literatura:</p> <p>UNFCCC 2010: <i>Costes y beneficios de las opciones de adaptación: una revisión de la literatura existente</i>.</p>

Fuente: (Mekong River Commission, 2010) y (AMCEN, 2011)

5.4. Impacto potencial del proyecto en la vulnerabilidad ante el cambio climático del área de influencia

5.4.1. Análisis preliminar para determinar si el proyecto incrementa la vulnerabilidad del área o las poblaciones ante el cambio climático

A través de este análisis preliminar se busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo el proyecto podría incrementar la vulnerabilidad ante el cambio climático de su área de influencia?

Para realizar este análisis preliminar es necesario mapear las características propias del lugar donde se emplaza el proyecto, conociendo primero:

- Las amenazas y peligros climáticos del espacio geográfico donde se ubica el proyecto.
- Modificaciones y ampliaciones geográficas de la zona de la influencia del proyecto.
- Recursos o servicios ecosistémicos⁹ que se utilizará en el proyecto.
- Ecosistemas frágiles o áreas naturales protegidas en la zona del proyecto o influencia.
- Población y medios de vida de la población en el área de influencia del proyecto (infraestructura comprometida, recursos naturales que provee el lugar y servicios ecosistémicos).

Para ello se debe evaluar los escenarios actuales y futuros comparando la vulnerabilidad del área de influencia con y sin proyecto.

Estos escenarios determinarán si existen amenazas futuras a recursos naturales, servicios ecosistémicos y población vulnerable (mayormente de recursos económicos escasos, dependiente de recursos naturales para su subsistencia: agricultura, pesa, bosques).

Tal como se muestra en la Figura 4, la población junto con sus medios de vida (que pueden ser los ecosistemas que le brindan servicios ecosistémicos y los bienes y servicios que tienen a su disposición como infraestructura, servicios básicos de salud y vías de comunicaciones) están expuestos a potenciales impactos del cambio climático clasificados en fenómenos graduales y eventos climáticos extremos.

⁹ De acuerdo a la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, se define como servicios ecosistémicos a aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros, señalados en el Reglamento de la referida Ley. Los servicios ecosistémicos constituyen patrimonio de la nación.

Figura 4. Esquema sobre cómo el Cambio Climático impacta a la población y sus medios de vida



Fuente: Libélula (2016)

Si el proyecto cumple algunas de las siguientes características, se deberá hacer un análisis de impactos ambientales que incluyan las variables del cambio en el clima y sus derivados. Estas características son:

- El proyecto se encuentra en un área de alta pobreza en donde las personas dependen directamente de los recursos naturales.
- El proyecto tendrá intervenciones en alguna zona costera en donde se espera pueda subir el nivel del mar.
- El proyecto se encuentra en zonas de alta biodiversidad, ecosistemas frágiles¹⁰ o cerca de fuentes de agua que puede afectar.
- El proyecto se encuentra en una zona que es actualmente afectada por eventos climáticos y derivados extremos: inundaciones, sequías, deslizamientos, huaycos, lluvias intensas.
- El proyecto se encuentra en una zona en la que los escenarios de cambio climático indican que se registrarán cambios de temperatura o cambios en el régimen de precipitaciones, y en donde vive población vulnerable que depende de actividades como la pesca, la agricultura o los bosques.

En la Tabla N° 7 se plantea una matriz con los lineamientos para identificar impactos potenciales del proyecto sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático del área de influencia. Debe considerarse además que en un contexto de cambio climático no se separa tan fácilmente la adaptación social y adaptación ambiental, así como su respectiva vulnerabilidad puesto están en una relación estrecha.

Los aspectos de la vulnerabilidad social pueden identificarse en el levantamiento de información de la Línea Base Social o del Medio Socioeconómico del área de influencia del proyecto, pudiendo ser aplicadas por la autoridad cuando se lleva a cabo la Avanzada Social y la supervisión de la Línea Base (ver variable Población y Medios de Vida de la tabla 7

¹⁰ De acuerdo al Artículo 99° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, se entiende por los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, páramos, jalcas, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relicto

Tabla 7. Matriz de lineamientos para identificar impactos potenciales del proyecto sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático del área de influencia

Variable a considerar	Preguntas guía para la evaluación	Información o herramientas con las que se puede medir	Fuentes de información y herramientas disponibles en el país
<p>Características del espacio geográfico donde se emplaza el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones y ampliaciones geográficas de la zona de la influencia del proyecto. • Amenazas y peligros climáticos del espacio geográfico donde se ubica el proyecto • Ecosistemas frágiles o áreas naturales protegidas en la zona del proyecto o influencia 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué zonas geográficas se ampliará el proyecto a futuro? • ¿Qué modificaciones implicará el proyecto hasta su fin?, ¿estas zonas registran cambios en temperatura o en el régimen de precipitaciones? • ¿Cuáles son los peligros o amenazas climáticas del lugar donde se emplaza y donde se ampliará el proyecto? • ¿Qué efectos ha tenido ya el cambio climático sobre el lugar del proyecto? • ¿Cuáles son los peligros o amenazas futuras? ¿Qué efectos se esperan en las próximas décadas? • ¿Qué ecosistemas o ANP pueden verse impactados o ya son impactados por el cambio climático en el área de influencia? • ¿el proyecto está o estará emplazado en zonas cercanas a fuentes de agua que puede afectar? • ¿El proyecto está o estará cercano a zonas costeras donde se espera un aumento nivel del mar? 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios climáticos futuros • Mapa de amenazas o riesgos climáticos a nivel regional o de cuencas • Mapa de eventos extremos (lluvias extremas, sequías, heladas, etc.) • Mapa de vulnerabilidad física • Mapa o estudios de regiones vulnerables al cambio climático • Zonas propensas a Inundaciones y deslizamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecciones de la disponibilidad de los recursos hídricos y escenarios de disponibilidad hídrica a nivel de cuencas Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI • Mapa de los Cambios proyectados en la precipitación acumulada Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI y ANA • Mapa de los cambios proyectados en la temperatura máxima promedio Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI y ANA • Sectores y sistemas vulnerables al cambio climático Fuente: CNCC3 • Emergencias causadas por peligros climáticos (históricos): Fuente: Base de datos de Emergencias del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (INDECI) • Análisis de vulnerabilidad de cuencas Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI • Mapa de susceptibilidad física de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en la costa y sierra frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos Fuente: MINAM • Estudios de retroceso glaciar Fuente: CNCC3 y ANA • Análisis de la Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático Fuente: Estudio especializado de WWF, SERNAMP y GIZ • Mapa de susceptibilidad física del Perú Fuente: Zonas Propensas a Inundaciones y Deslizamientos en la Costa y Sierra frente a la Ocurrencia de Eventos Hidrometeorológicos Extremos

Variable a considerar	Preguntas guía para la evaluación	Información o herramientas con las que se puede medir	Fuentes de información y herramientas disponibles en el país
<p>Recursos y servicios ecosistémicos:</p> <p>Recursos o servicios ecosistémicos que se utilizará en el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre las modificaciones identificadas que tendrá el proyecto, ¿estás implicarán mayor uso de recursos o uso de otros servicios ecosistémicos en la zona de influencia? ¿Cuáles serían? ¿el proyecto requerirá de mayor uso de agua? ¿afectará los caudales? • ¿Qué actividades del proyecto podrían requerir de recursos o servicios ecosistémicos en situación de fragilidad o de escases? 	<ul style="list-style-type: none"> • Línea base del proyecto • Proyecciones de las actividades del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecciones de la disponibilidad de los recursos hídricos y escenarios de disponibilidad hídrica a nivel de cuencas <p>Fuente: CNCC3 y estudios especializados de SENAMHI</p>
<p>Población y medios de vida:</p> <p>Población y medios de vida de la población en el área de influencia del proyecto (infraestructura comprometida, recursos naturales que provee el lugar, y servicios ecosistémicos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Han existido y/o existen conflictos sociales por el agua? • ¿Las cuencas hidrográficas en donde se emplaza el proyecto están priorizadas por el estado? • ¿Cuál es la dependencia de la población (en o próxima al área de influencia) frente a los recursos, ANP y /o servicios ecosistémicos vulnerables?, ¿existen actividades económicas de las cuales depende la población (pesca, agricultura, bosques)? ¿el área de influencia del proyecto se encuentra en situación de inseguridad alimentaria?, ¿La población se encuentra en situación de pobreza?, ¿hay desempleo en el área de influencia del proyecto? 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de conflictos sociales • Estudio de cuencas priorizadas por el estado • Lista de regiones y provincias con inseguridad alimentaria • Índice de desarrollo humano y otros indicadores socioeconómicos de la población emplazada en el área de influencia del proyecto • Registro de emergencias climáticas y no climáticas (histórica) de la zona de influencia del proyecto 	<p>Monitoreo de conflictos sociales realizado por la Defensoría del Pueblo</p> <p>La Defensoría del Pueblo ofrece una base de datos de los conflictos sociales a nivel nacional, además de un boletín mensual. La base de datos clasifica los conflictos por tipo y se visualiza el estado.</p> <p>Fuente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado de los conflictos por región geográfica • Conflictos socio ambientales activos y latentes por sector <p>Mapa de la conflictividad social en el Perú desarrollado por la PCM en el 2012</p> <p>Fuente: Mapa de la conflictividad social en el Perú</p>

Variable a considerar	Preguntas guía para la evaluación	Información o herramientas con las que se puede	Fuentes de información y herramientas disponibles en el país
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿el área de influencia del proyecto sufre o ha sufrido de emergencias de origen no climático? ¿Cuántas pérdidas y daños ha tenido? • ¿las actividades del proyecto actuales y futuras dependerán de o usarán las principales vías de comunicación o infraestructuras de las cuales depende la población? 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de las principales infraestructuras de las cuales depende la población 	<p>Priorización de cuencas para la gestión de los recursos hídricos ANA 2016, documento donde el ANA prioriza cuencas hidrográficas a fin de promover la recuperación, protección y el uso potencial de los recursos hídricos</p> <p>Fuente: Priorización de cuencas para la gestión de los recursos hídricos ANA 2016</p> <p>Análisis de la Vulnerabilidad de las Áreas Naturales Protegidas frente al Cambio Climático</p> <p>Fuente: Estudio especializado de WWF, SERNAMP y GIZ</p> <p>Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO</p> <p>Fuente: Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza 2012</p> <p>Indicadores de inseguridad alimentaria</p> <p>Fuente: Mapa de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria 2012 - MIDIS</p> <p>Índice de Desarrollo Humano Perú</p> <p>Fuente: IDH (PNUD 2012)</p> <p>Indicadores de Interés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de pobreza • Tasa de desnutrición y morbilidad infantil • Tasa de mortalidad infantil • Problemas de salud asociados a IRA, EDA y vectores (malaria, dengue) • Tasa de desempleo <p>Fuente: Estadísticas de la base de datos de INEI</p> <p>Pérdidas y Daños a causa de emergencias climáticas y no climáticas</p> <p>Fuente: Cuadros estadísticos de INDECI registrados desde 2003 hasta la fecha</p> <p>Seguridad ciudadana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuente: Boletines Estadísticas de Seguridad Ciudadana del INEI actualizado al 2016

Fuente: Elaboración propia

5.4.1.1. Pautas para determinar si el proyecto puede incrementar la vulnerabilidad de un área o población de influencia

En esta sección, se analiza cómo el cambio climático podría afectar al área de desarrollo e influencia del proyecto (personas, ecosistemas y biodiversidad, suelos, servicios ecosistémicos), a partir de:

- Escenarios de cambio climático;
- Mapas de riesgos actuales y futuros relacionados con el clima;
- Mapas de vulnerabilidad de la zona.

Con este análisis se identifica la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático. La misma información presentada en el acápite 5.3.1. *Evaluación de la vulnerabilidad y riesgos* es de utilidad.

Si como parte de la caracterización de impactos que se realiza dentro del EIA, el proyecto coincide con las afectaciones en el área de influencia del proyecto que son identificadas en el análisis de vulnerabilidad y riesgos; entonces será importante establecer un factor adicional de importancia y/o magnitud en la evaluación, pues el cambio climático y el proyecto tendrían afectaciones e impactos sinérgicos que deben ser abordadas en la Estrategia de Manejo Ambiental y el Plan de Contingencias. Algunas de las variables que podrían incluir este factor adicional son:

- Calidad y cantidad de agua;
- Disponibilidad y calidad de suelos;
- Flora y fauna y procesos ecológicos;
- Poblaciones pobres dependientes de actividades sensibles al clima;

Se recomienda analizar si las afectaciones serán magnificadas por efectos del cambio climático y con base a esto, incrementar el factor de afectación.

Especial atención deberá ponerse en zonas cercanas a cabeceras de cuencas, cuencas glaciares, áreas naturales protegidas y ecosistemas frágiles de alta biodiversidad.

5.4.1.2. Pautas para reducir la vulnerabilidad de la zona de influencia del proyecto

Las acciones de reducción de vulnerabilidad deberán ser incorporadas como parte de la Estrategia de Manejo Ambiental, especialmente en los Planes de Manejo Ambiental y en los Planes de Compensación. Estos últimos son especialmente importantes si los servicios ambientales, la biodiversidad y ecosistema puedan ser afectados por el proyecto o por alguna falla durante la operación del mismo (por efecto o no del cambio del clima) que podría afectar servicios ambientales y, por lo tanto, la resiliencia o capacidad adaptativa de la zona de influencia.

Especial énfasis debe ponerse también en identificar puntos críticos de infraestructura de transporte materiales, que pueden afectar la biodiversidad, agua, ecosistemas frágiles y sus servicios (por ejemplo, fugas o derrames de petróleo) ante eventos extremos (lluvias intensas, inundaciones, deslizamientos) que podrán ser más intensos y más frecuentes por efectos del cambio climático. Esto debe incorporar, por tanto, medidas de ajuste en el diseño del proyecto, así como planes de contingencias más rigurosos ante probabilidades más altas de eventos extremos.

En la Tabla 8 se señalan ejemplos de consideraciones a tomar en cuenta en algunos sectores

económicos, así como herramientas que puedan utilizarse.

Tabla 8. Consideraciones y Herramientas a tomar en cuenta por sector

Ejemplo de consideraciones a tomar en cuenta en distintos sectores	Herramientas que pueden utilizarse
En el sector Eléctrico y en Minería, es importante considerar el riesgo hídrico por cambio climático en los proyectos hidroeléctricos / mineros.	<ul style="list-style-type: none"> ● Huella Hídrica (En el Anexo 2, se presenta información sobre el Programa Huella Hídrica del ANA) ● Escenarios de disponibilidad hídrica frente al CC ● Compensación ambiental que incorpora consideración de adaptación al CC. ● Mapas de riesgo y eventos extremos
En el sector Hidrocarburos, es importante considerar los posibles daños a los ecosistemas vulnerables al CC por la actividad de exploración y operación.	<ul style="list-style-type: none"> ● Compensación ambiental que incorpora consideración de adaptación al CC. ● Mapas de riesgo y eventos extremos
En el sector Transporte, es importante considerar la infraestructura de transporte expuesta a eventos climáticos extremos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Escenarios de CC y mapa de riesgos y eventos extremos ● Modificación del factor de seguridad de la infraestructura. ● Mapas de riesgo y eventos extremos

Fuente: Elaboración propia

5.4.2. Ejemplos de posibles medidas de adaptación a incluir en el Plan de Manejo Ambiental- PMA, por sector y zonas nacionales vulnerables

En la Tabla 9 se presenta un listado de ejemplos de medidas de adaptación realizadas por empresas de distintos sectores.

Tabla 9. Ejemplos de medidas de adaptación realizados por empresas

Sector Eléctrico		
Empresa	Medidas de adaptación	Localidad
Empresa Generadora Eléctrica Fénix Power	<p>Proyecto "Agua para Chilca"</p> <p>Permite que se genere 2000 m³ de agua potable diaria para la Municipalidad Distrital de Chilca y así se distribuya localmente. El proyecto implicó la construcción de una planta de tratamiento de agua de ósmosis inversa para potabilizar de agua de mar y así mejorar de la calidad de vida de la población del ámbito de influencia de la Central Térmica Fenix Power.</p>	Chilca (Cañete – Lima)
Statkraft Perú S.A.	<p>Cooperación técnica entre Statkraft Perú y la junta de usuarios de Huaura, orientado al manejo integrado de los recursos hídricos.</p> <p>La cooperación consiste en intercambiar datos sobre caudales medidos por la red de estaciones hidrométricas administradas por Statkraft Perú en la cuenca del río Huaura.</p> <p>16 comisiones de regantes de la Junta de Usuarios del distrito de riego Huaura han sido beneficiadas en la toma de decisiones para la distribución del agua para uso agrícola.</p>	Huaura, Lima
Compañía Eléctrica el Platanal - Celepsa	<p>Proyecto de Revestimiento de Canales</p> <p>Se realizó el revestimiento de canales de regadío, a través de la limpieza, desbroce y mejoramiento de los canales a través de su revestimiento con concreto. Con ello, se han revestido 19 canales ubicados en los Grupos de riego de Capillucas, Cachuy, Catahuasi y Zona Baja (poblado de San Jerónimo y San Juan), logrando una eficiencia de 95 % y 98 %.</p>	Zona de caudal ecológico de Celepsa, Lima
Sector Minero		
Empresa	Medidas de adaptación	Localidad
Compañía Minera Gold Fields	<p>Proyecto "Adaptando Juntos"</p> <p>Como objetivo presenta el mejorar la capacidad local para la gobernabilidad ambiental para la adaptación al cambio climático y generar una adecuada gestión de recursos hídricos en la ciudad de Hualgayoc. Entre las actividades realizadas se tiene un estudio de balance hídrico de las microcuencas Hualgayoc y Tingo Maygasbamba, campaña informativa sobre las cuencas y el cambio climático, cinco expedientes técnicos sobre cosecha de agua, entre otros.</p>	Hualgayoc, Cajamarca
Anglo American	<p>Planta de Recuperación de Agua</p> <p>La provincia de Mpumalanga y eMalahleni sufren de escasez de agua potable, por lo que Anglo American decidió tratar sus aguas residuales cumpliendo los estándares de agua potable haciéndola útil para las localidades.</p>	Provincia de Mpumalanga, Sur África

Sector Hidrocarburos		
Empresa	Medidas de adaptación	Localidad
Pluspetrol	<p>Proyecto “Agua y Saneamiento - Construcción del Reservorio Elevado en el sector de Santa Cruz del distrito de Paracas”.</p> <p>Consiste en la dotación de agua potable a los hogares. Se culminó con la construcción del reservorio elevado, que permitirá beneficiar a 7,400 pobladores del distrito de Paracas.</p>	Localidades de San Andrés, Paracas y Pisco, departamento de Ica
Shell Canada	<p>Implementación de una Planta de Recuperación de Agua para uso industrial y municipal</p> <p>La ciudad de “Dawson Creek” en la Columbia Británica sufría de escasez de agua frecuentemente, el cual se agravó con la aparición de las industrias extractivas. Ante ello, Shell y la ciudad de Dawson Creek establecieron el proyecto “Agua recuperada”, en donde Shell ayudó en el desarrollo de una planta de recuperación de agua que trata el agua residual y lo hace útil para uso municipal e industrial, permitiendo que la ciudad y Shell se abastezcan de agua.</p>	Ciudad de “Dawson Creek” en la Columbia Británica, Canadá

Fuente: (ANA, 2016), (Fenix Power Perú), (Statkraft Perú, 2016), (Celepsa, 2016), (Gold Fields, 2016), (Hidalgo, Peterson, Smith, & Foley), (Pluspetrol), (Adrian)

5.4.3. *Diseño del Plan de Monitoreo y Seguimiento aplicables para la sección 5.3 y 5.4*

El propósito del monitoreo y seguimiento es establecer el grado de implementación de las medidas de adaptación elegidas.

Para ello, se deben establecer indicadores que permitan conocer la efectividad de las medidas, y si han cumplido los objetivos de adaptación. La selección del indicador debe de estar relacionado a:

- (1) Si la medida aumenta o disminuye la vulnerabilidad del proyecto; y/o
- (2) Si la medida aumenta o disminuye la vulnerabilidad del área de influencia por las actividades del proyecto durante un periodo determinado y deben ser utilizados para comparar las condiciones antes y después de que las medidas de adaptación hayan sido implementadas. En la Tabla 10, se presentan ejemplos de indicadores.

Es importante que los resultados de esta etapa se conviertan en información básica para la evaluación de vulnerabilidad y así mejorar en la adopción de medidas de adaptación ante el cambio climático.

Asimismo, los proyectos deben compartir sus experiencias, dentro y fuera de su sector, de tal manera que se pueda propiciar y enriquecer el conocimiento en adaptación ante el cambio climático a otros sectores económicos.

Los indicadores a medir deberían ser descritos de manera general en el Plan de Manejo Ambiental. Asimismo, el diseño del plan de monitoreo y seguimiento deberá describirse de manera detallada en el plan de vigilancia ambiental.

Tabla 10. Ejemplos de indicadores e índices

Categoría	Ejemplos
Indicadores para el monitoreo de estado, tendencias y exposición	<ul style="list-style-type: none"> ● Frecuencia de eventos naturales (inundaciones, sequías y ciclones). ● Ubicación e intensidad de fuegos sin control. ● Número de días consecutivos con precipitación / temperaturas superiores a ciertos niveles. ● Número de días de helada. ● Disponibilidad de fuentes de agua (lagos, lagunas, acuíferos). ● Inventario de biodiversidad o análisis sobre anomalías en la provisión de servicios ecosistémicos.
Indicadores para el monitoreo de impactos y sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ● Población afectada por desastres naturales (número de personas afectadas por inundaciones / sequías / ciclones por evento, por año / período). ● Infraestructura (longitud y tipos de caminos en costas dañadas por inundaciones/ciclones en áreas y por año/período). ● Uso del suelo (cambios en zonas de bosques/praderas/tierras agrícolas, zonas costeras). ● Activos, valor del suelo, tipos de vivienda. ● Tamaño y tipos de viviendas (hogares con jefas de familia). ● Situación de los sectores sensibles (empleo e ingresos de sectores como agricultura, pesca y turismo). ● Suficiencia alimentaria (cantidad de alimentos almacenados y disponibles en función del tiempo). ● Principales tipos de cultivos (producción y pérdidas). ● Zonas de agricultura de secano, índice de irrigación, fuente de irrigación. ● Porcentaje de viviendas en condiciones por debajo de la pobreza. ● Nivel educativo o alfabetismo. ● Enfermedades y atención médica efectiva (número de personas que padecen enfermedades, acceso a la atención médica: hospitales, clínicas móviles por zona).
Índices	<ul style="list-style-type: none"> ● Índice de desarrollo humano. ● Índice de vulnerabilidad social. ● Índice de vulnerabilidad ambiental. ● Índice de riesgo costero.

Fuente: Adaptado de (PNUMA, 2010)

6. Bibliografía

- ADRIAN, R. (s.f.). Shell Canada's Shared Value Partnership to Combat Wastewater Shortages. *Obtenido de Shared Value Initiative: <https://sharedvalue.org/groups/shell-canadas-shared-value-partnership-combat-wastewater-shortages>.*
- AGARD, J., Schipper, E., Birkmann, J., Campos, M., Dubeux, C., Nojiri, Y. St. Clair, A. (2014). Fifth Assessment Report. WGII. Annex II Glossary. *Cambridge: Cambridge University Press.*
- AMCEN. (2011). Addressing Climate Change Challenges in Africa; A Practical Guide Towards Sustainable.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. (2016). Premio Cultura del Agua. *Obtenido de <http://www.ana.gob.pe/premio-cultura-del-agua>*
- CELEPSA. (2016). Reporte de Sostenibilidad 2015. *Obtenido de <http://www.celepsa.com/noticias/reportes-anuales/>*
- COMITÉ FEDERAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. (2003). "Guía General para Incorporar las consideraciones del Cambio Climático en la Evaluación Ambiental en Canadá". *Canadá.*
- EUROPEAN COMMISSION. (2013). Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment.
- FENIX POWER PERÚ. (s.f.). Proyecto "Agua para Chilca" recibió premio Perú 2021. *Obtenido de <http://www.fenixpower.com.pe/articulos/127/Proyecto-Agua-para-Chilca-recibio-premio-Peru-2021>.*
- GOLD FIELDS. (2016). Reporte Integrado 2015. *Obtenido de: http://www.goldfields.com.pe/upload/gold_fields_la_cima/reporte-integrado-2015-esp-final.pdf.*
- HIDALGO, C., Peterson, K., Smith, D., & Foley, H. (s.f.). Anglo American eMalahleni Water Reclamation Plant. *Obtenido de Shared Value Initiative: <https://sharedvalue.org/groups/anglo-american-emalahleni-water-reclamation-plant>.*
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2001). Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (C. U. Press, Ed.) *Obtenido de < http://www.grida.no/publication/other/ipcc_tar/.*
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2012). Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. Contribución de los Grupos de Trabajo I y II. Bonn: IPCC.
- IPCC. (2007). Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- MEKONG RIVER COMMISSION. (2010). Review of Climate Change Adaptation Methods and Tools. *Vientián.*
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2010). Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (09 de diciembre de 2016). Bosques y REDD+. *Obtenido de Portal de Cambio Climático: <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/>.*

- *MINISTERIO DEL AMBIENTE. (9 de diciembre de 2016). Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos. Obtenido de MINAM: <http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/>.*
- *MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2016). Perú y el Cambio Climático: Tercera Comunicación Nacional del Perú. Lima.*
- *MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. (2013) Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible*
- *NACIONES UNIDAS. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas. (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Kyoto: Naciones Unidas.*
- *NACIONES UNIDAS. (2013). Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto sobre su octavo período de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012.*
- *NACIONES UNIDAS. (2015). Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas para Cambio Climático.*
- *PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJOS UNIÓN EUROPEA. (2014). Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea.*
- *PLUSPETROL. (s.f.). Informe de Sostenibilidad 2014. Obtenido de http://www.pluspetrol.net/pdf/Informe_Pluspetrol_espanol_web.pdf.*
- *PNUMA. (2010). Manual de Capacitación para EAI - Volumen 2: Evaluaciones de Vulnerabilidad e Impacto para la Adaptación al Cambio Climático (Módulo EVI). Panamá.*
- *SOK, V., Boruff, B., & Morrison-Saunders, A. (2011). Impact Assessment and Project Appraisal “Addressing climate change through environmental impact assessment: international perspectives from a survey of IAIA members”.*
- *STATKRAFT PERÚ. (2016). Statkraft Perú firma convenio de cooperación con la Autoridad Nacional del Agua. Obtenido de <http://www.statkraft.com.pe/prensa/notas-de-prensa/all-press-releases/2016/statkraft-peru-firma-convenio-de-cooperacion-con-la-autoridad-nacional-del-agua/>*
- *UNFCCC. (2011). Assessing Climate Change Impacts and Vulnerability, Making Informed Adaptation Decisions.*

Anexos

Índice de Anexos

Anexo 1: Ejemplo de Priorización de Medidas de Adaptación – Mapeado de Opciones de Adaptación

Anexo 2: Información sobre el “Programa Huella Hídrica” de la Autoridad Nacional del Agua

Anexo 1: Ejemplo de priorización de medidas de adaptación – Mapeado de Opciones de Adaptación

En la Figura A1 se presenta un ejemplo de priorización de medidas de adaptación para un proyecto del sector hidrocarburo, a través de las herramientas “Mapeado de Opciones de Adaptación”, la cual suele emplearse en los comienzos de los procesos de toma de decisiones, siendo una herramienta flexible ya que permite aumentar las “Preguntas Criterios” que son aquellas que ayudarán a priorizar las medidas de adaptación. Cabe resaltar que es importante contar con un evaluador con experiencia, puesto que en base a los resultados obtenidos de la matriz podrá seleccionarlas medidas a tomar.

Figura A1: Ejemplo de Priorización de Medidas de Adaptación.

Potenciales opciones de adaptación (Sector Hidrocarburo)	Preguntas Criterios (puede colocarse más Preguntas Criterios, depende de la experiencia del consultor y evaluador)						Resultado	
	¿La medida apuntará a un área prioritaria?	¿Integrará más opciones de oportunidad?	¿Es probable que sea eficaz?	¿Generará otros beneficios (económicos, sociales, ambientales)?	¿Es de bajo costo?	¿Es factible realizarlo?	Cantidad de "Sí"	Cantidad de "No"
Diseño de tuberías más robustas y estructuralmente flexible	Sí	No	No	No	Sí	No	2	4
Construcción o ampliación de embalses para reducir el riesgo de inundaciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	0
Construcción de diques, bermas y vertederos	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	4	2
Realizar evaluaciones del riesgo de inundación	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	5	1
Reubicar el almacenamiento de combustible lejos de las zonas propensas a inundaciones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	6	0
Construir o ampliar los embalses para reducir la escasez de agua	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	5	1
Mejorar la robustez de los diseños (sobre todo si está en el mar)	No	No	No	No	No	No	0	6
Desarrollar y mejorar los modelos utilizados para producir tormentas	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5	1

Fuente: Elaboración propia, (AMCEN, 2011).

Anexo 2: Información sobre el “Programa Huella Hídrica” de la Autoridad Nacional del Agua

Promoción Voluntaria de la Huella Hídrica

Mediante R.J. N° 246-2015-ANA, modificada por la R.J. N° 051-2016-ANA, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) aprobó la Norma que Promueve la Medición Voluntaria de la Huella Hídrica, que tiene como objetivo lograr un eficiente uso del recurso hídrico, al identificar el consumo directo e indirecto de agua. Esta norma se aplica a todos los titulares de licencias de uso de agua que voluntariamente se inscriban al “Programa Huella Hídrica”.

El “Programa Huella Hídrica” comprende un conjunto de actividades para reducir los consumos de agua en la cadena de producción e implementar acciones de responsabilidad social en agua.

Aquellas empresas que implementen y ejecuten con éxito este programa, serán reconocidas con la entrega del Certificado Azul. Además, la ANA difundirá las acciones y buenas prácticas de las empresas inscritas.



Fuente: Resolución Jefatural N° 246-2015-ANA y Resolución Jefatural N° 051-2016-ANA